Унифицированная форма

№ СМК.11.ДП.ОР.237.002-16

от 12.04.2016г.№ 2-п

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_П.Ф. Бобр

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 г.

**Рабочая программа**

ПМ.02 «Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

программы подготовки специалистов среднего звена

08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования

промышленных и гражданских зданий

Новый Уренгой 2017

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 14 мая 2014 г. № 519 и с учётом требований соответствующих профессиональных стандартов:

«Электромонтажник домовых электрических систем и оборудования» №795;

«Работник по ремонту трансформаторов в инженерной инфраструктуре электроснабжения населения» № 784;

«Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» № 828.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Елена Георгиевна Константинова к.т.н., преподаватель высшей категории

Людмила Викторовна Байол, преподаватель первой категории.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Дмитрий Юрьевич Плешков, заместитель директора по УПР, инженер-электрик.

Константин Анатольевич Пантелеев, главный энергетик НГДУ ООО «ГДУ», инженер-электрик.

Данная программа является собственностью

© ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Рассмотрена на заседании кафедры электротехнических специальностей и рекомендована к применению

Протокол № 11 от « 30 » мая 2017г.

Заведующий кафедрой ЭТС

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*Е.Г. Константинова

Зарегистрирована в реестре учебно-программной документации

Регистрационный номер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

СОДЕРЖАНИЕ

[1.Паспорт рабочей программы профессионального модуля……………………. 4](#_Toc463103684)

[1.1 Область применения рабочей программы …………………………………4](#_Toc463103685)

[1.2 Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля…………………………………………..…4](#_Toc463103686)

[1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля...6](#_Toc463103687)

[2 Результаты освоения профессионального модуля ………………7](#_Toc463103688)

[3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий ……………………………………………………………….9](#_Toc463103689)

[3.1 Тематический план профессионального модуля……………………………9](#_Toc463103690)

[3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ02………………………………………………………………………………….9](#_Toc463103691)

[4 Условия реализации профессионального модуля …………………………33](#_Toc463103706)

[4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению ..33](#_Toc463103707)

[4.2 Информационное обеспечение обучения…………………………………..35](#_Toc463103708)

[5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) ………………………………………………42](#_Toc463103720)

[6 Лист изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу ………45](#_Toc463103721)

[Приложение А конкретизация результатов освоения ПМ……………..………..46](#_Toc463103722)

# [Приложение Б Планирование учебных занятий с использованием](#_Toc463103723)

# [активных и интерактивных форм и методов обучения студентов……………...51](#_Toc463103723)

# **1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля**

**ПМ. 02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

###  1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО *08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий* разработанной в ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой».

 Рабочая программа профессионального модуля может быть использована: только в рамках реализации ППСЗ по специальности *08.02.09Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий*, в дополнительном профессиональном образовании при реализации программ повышения квалификации и переподготовки рабочих по профессиям: 19861 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования; 19806 Электромонтажник по освещению и осветительным сетям; 19812 Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию, при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

###  1.2 Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

Базовая часть

С целью овладения видом профессиональной деятельности «*Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий»* и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

| Код | Наименование результата обучения |
| --- | --- |
| ПО 2.1 | организации и выполнения монтажа и наладки электрооборудования |
| ПО 2.2 | участия в проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий  |

 **уметь:**

| Код | Наименование результата обучения |
| --- | --- |
| У 1 | составлять отдельные разделы проекта производства работ |
| У 2 | анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования |
| У3 | анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования; |
| У 4 | выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности |
| У 5 | выполнять приемо-сдаточные испытания |
| У 6 | оформлять протоколы по завершению испытаний |
| У 7 | выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования |
| У 8 | выполнять расчет электрических нагрузок |
| У 9 | осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; |
| У 10 | подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера |

**знать:**

| Код | Наименование результата обучения |
| --- | --- |
| Зн 1 | требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования |
| Зн.2 | государственные, отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования |
| Зн. 3 | номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий |
| Зн.4 | технологию работ по монтажу электрооборудования в соответствии с современными нормативными правовыми актами |
| Зн. 5 | методы организации проверки и настройки электрооборудования |
| Зн. 6 | нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования |
| Зн. 7 | перечень документов, входящих в проектную документацию |
| Зн. 8 | основные методы расчета и условия выбора электрооборудования |
| Зн. 9 | правила оформления текстовых и графических документов |

Вариативная часть не предусмотрена.

### 1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной деятельности | Объем часов |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 378 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)  | 252 |
| Курсовое проектирование  | 60 |
| Учебная практика |  72 |
| Производственная практика | 108 |
| Самостоятельная работа студента (всего)  | 126 |
| в том числе самостоятельная работа над курсовыми проектами | 60 |
| Итоговая аттестация в форме | Экзамена квалификационный |

# **2 Результаты освоения профессионального модуля**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности *ВПД* *Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий***,** в том числе профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций, указанных в ФГОС по специальности *08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий*.

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование результата обучения |
| ПК2.1 | 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. |

В процессе освоения ПМ у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК):

| Код | Наименование результата обучения |
| --- | --- |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  |
| ОК12 | Осуществлять эффективное трудоустройство и планировать профессиональную карьеру |

!

#  **3 Структура и содержание профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

### 3.1 Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-1)\* | Всего часов*(макс. учебная нагрузка и практики)* | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | Практика  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | Самостоятельная работа обучающегося | Учебная,часов | Производственная (по профилю специальности),часов*если предусмотрена рассредоточенная практика)* |
| Всего,часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,часов | в т.ч., курсовая работа (проект),часов | Всего,часов | в т.ч., курсовая работа (проект),часов |
| 1 | 2 | 3 | **4** | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 2.1, 2.2 | Раздел 1.Организация и выполнение работ по монтажу электрооборудования промышленных и гражданских зданий  | **135** | **90** | 24 | 30 | **45** | - | - | - |
| ПК 2.4 | Раздел 2.Проектирование внутреннего электроснабжения промышленных и гражданских зданий | **171** | **114** | 44 | 30 | **57** | - | - | - |
| ПК 2.3 | Раздел 3.Организация и выполнение работ по наладке электрооборудования | **72** | **48** | 22 | - | **24** | - | - | - |
| ПК2.1-2.3 | Учебная практика | **72** |  |  |
| ПК 2.1-2.4 | Производственная практика (по профилю специальности), часов  | **108** |  | **108** |
|  | Всего: | **558** | **252** | 90 | 60 | **126** | - | **72** | **108** |

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ02

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)*(если предусмотрены)* | Объем часов | Уровень освоения |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1.Организация и выполнение работ по монтажу электрооборудования промышленных и гражданских зданий |  | 135 |  |
| МДК 02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий |  | 135 |
| Тема 1.1. Подготовка и организация электромонтажных работ | Содержание | 4 |  |
| 1 | Требования профессиональных стандартов к специалисту в области организации и производство работ по монтажу электрооборудования промышленных и гражданских зданий.Организация и производство работ по монтажу электрооборудования промышленных и гражданских зданий и связь с будущей профессиональной деятельностью. Цели и задачи монтажной организации при выполнении электромонтажных работ. Нормативные документы по электромонтажным работам. Проект производства электромонтажных работ и его содержание. Технологические карты. Требования к зданиям и сооружениям, сдаваемым под электромонтажные работы. | 2 |
| 2 | Индустриализация электромонтажных работ. Инженерная подготовка производства. Материалы, изделия, инструменты, приспособления и механизмы, используемые при электромонтажных работах. Организация рабочего места при выполнении электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Правила пользования электромонтажными механизмами и инструментами. | 3 |
| Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
| Лабораторные работы | *не предусмотрено* |  |
| Тема 1.2 Контроль качества электромонтажных работ | Содержание | 2 |  |
| 1 | Контроль технологической последовательности электромонтажных работ. Оценка качества электромонтажных работ. Состав, порядок разработки, согласование и утверждение проектно-сметной документации на производство электромонтажных работ. | 3 |
|  | Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
|  | Лабораторные работы | *не предусмотрено* |  |
| Тема 1.3Монтаж электропроводок и электрооборудования в гражданских зданиях  | Содержание | 12 |  |
| 1 | Условные графические обозначения электропроводок, электрооборудования на чертежах.Выбор вида электропроводки, выбор проводов и кабелей и способы их прокладки в соответствии с требованиями ПУЭ. Технические требования к скрытой и открытой электропроводкам в соответствии с требованиями ПУЭ. Виды и характеристика электропроводок, прокладываемых в административных зданиях, офисах, торговых помещениях, лечебных учреждениях, школахдеревянных, кирпичных, панельных и монолитных железобетонных домах.  | 3 |
| 2 | Требования ПУЭ к электропроводкам и кабельным линиям. Монтаж плоских проводов марок АППВ, ППВ, изгиб, соединение. | 2 |
| 3 | Технология монтажа вводно-распределительных устройств (ВРУ), распределительных шкафов, этажных и квартирных щитков, требование ПУЭ к вводным устройствам, распределительным щитам. Монтаж вводов проводов и кабелей от ЛЭП в ВРУ жилых домов.  | 2 |
| 4 | Требования ПУЭ к электрическому освещению. Технология монтажа светильников, выключателей, розеток различного исполнения. Требования строительных норм к монтажу электрооборудования в гражданских зданиях. Системы и виды освещения. Управление освещением | 2 |
| 5 | Монтаж приборов и аппаратов управления вентиляционными установками, нагревательными приборами, кондиционерами и другими электроприемниками гражданских зданий. Защитные меры безопасности, согласно требованиям ПУЭ. | 3 |
| 6 | Монтаж прожекторов. Меры безопасности при выполнении обслуживания уличных сетей. Установка светильников наружного освещения на опорах ВЛ до 1 кВ. Установка светильников над проезжей часть улиц, дорог и площадей. Питание установок наружного освещения. Выполнение и защита сетей наружного освещения | 3 |
| Лабораторные работы  | 14 |  |
| 1 | Монтаж электропроводок жилого помещения с разработкой схемы | 6 |
| 2 | Сборка схемы включения трёхфазных электрических счётчиков активной и реактивной энергии и монтаж приборов учёта  | 4 |
| 3 | Монтаж квартирного щита с разработкой схемы электрической принципиальной  | 4 |
| Практические занятия | 2 |
| 1 | Выполнение технологической карты монтажа осветительной электропроводки |
| Тема 1.4Монтаж электрооборудования и электропроводок в промышленных зданиях | Содержание | 10 |  |
| 1 | Виды и характеристика электропроводок, прокладываемых в производственных зданиях. Особенности прокладки проводов и кабелей в помещениях с различной окружающей средой.Требования ПУЭ к электропроводкам, токопроводам и кабельным линиям. Монтаж электропроводок в металлических и неметаллических трубах. Прокладка кабеля по кабельным конструкциям, в каналах, на лотках, коробах.  | 2 |
| 2 | Тросовые электропроводки. Нормы приемосдаточных испытаний силовой кабельной линии. | 2 |
| 3 | Технология монтажа шинопроводов: магистральных, троллейных, распределительных, осветительных. Нормы приемосдаточных испытаний шинопроводов. | 3 |
| 4 | Технология монтажа осветительного оборудования, требования ПУЭ . Монтаж приборов и электрических аппаратов, требования ПУЭ . Монтаж распределительных устройств в производственных помещениях, требования ПУЭ.  | 3 |
| 5 | Монтаж устройств защитного заземления и зануления, требования ПУЭ. | 3 |
| Лабораторные работы | 4 |  |
| 1 | Монтаж электропроводок различных видов |
| Практические занятия | 2 |
| 1 | Разделка и соединение жил проводов и кабелей |
| Тема 1.5Монтаж силового электрооборудования в промышленных зданиях | Содержание | 8 |  |
| 1 | Общие сведения о монтаже отдельно стоящих электрических машин.Электродвигатели и их коммутационные аппараты, требования ПУЭ.Размещение и установка электрооборудования, требования ПУЭ. Подготовительные работы. Ревизия, крепление, центровка валов, подключение. Монтаж электрических машин малой и средней мощности. Особенности монтажа крупных электрических машин (более 1000кВт).  | 3 |
| 2 | Меры безопасности при выполнении отдельных работ на коммутационной аппаратуре. Монтаж аппаратов защиты электродвигателей, сигнальной аппаратуры, тепловых реле и кнопочных постов.  | 3 |
| 3 | Нормы приемосдаточных испытаний для электродвигателей, электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки напряжением до 1 кВ. | 3 |
| 4 | Монтаж электрооборудования подъемно-транспортных устройств.  | 2 |
| Практические занятия | 2 |  |
| 1 | Центровка валов электрических двигателей и приводных механизмов |
|  | Лабораторные работы | *не предусмотрено* |  |
| Самостоятельная работа при изучении МДК 02.01Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Работа над курсовым проектом | 45 |  |
|  Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:1 Работа с конспектом лекций (тема 1.1); 2 Работа с нормативно-технической документацией (тема 1.2);3 Выполнение планов осветительных и силовых сетей (темы: 1.3 1.4 );4 Решение задач (тема 1.5); 5 Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя (темы: 1.3, 1.4, 1.5);6 Работа с электронными ресурсами в сети Интернет (темы: 1.4, 1.5); 7 Подготовка доклада для выступления на учебном занятии (темы 1.4, 1.5); 8 Подготовка к экзамену по разделу 1. |
| Курсовое проектированиеКурсовое проектирование предназначено закрепить и систематизировать знания студентов по дисциплине, развить их навыки в самостоятельной работе и в применении теоретических знаний при решении вопросов производственно-технического характера.Тематика курсовых проектовМонтаж электрооборудования насосной станции по перекачке нефти.Монтаж электрооборудования водонасосной станции . Монтаж электрооборудования системы водоснабжения. Монтаж электрооборудования водозаборных сооружений.Монтаж электрооборудования водоочистных сооружений..Монтаж электрооборудования канализационно-насосной станции.Монтаж электрооборудования по перекачке конденсата. Монтаж электрооборудования насосной станции ингибиторов.Монтаж электрооборудования компрессорной станции сжатого воздуха. Монтаж электрооборудования компрессорной станции низкого давления. Монтаж электрооборудования вентиляционной системы с защитой калорифера от замораживания. Монтаж электрооборудования аппаратов воздушного охлаждения газа..Монтаж электрооборудования цеха осушки газа.Монтаж электрооборудования установки по закачке промышленных стоков в пласт.Монтаж электрооборудования буровой лебедки. Монтаж электрооборудования бурового насоса.Монтаж электрооборудования газоперекачивающего агрегата.Монтаж электрооборудования системы маслоуплотнения ГПА.Монтаж электрооборудования системы маслосмазки ГПА.Монтаж электрооборудования системы маслоохлаждения ГПА.Монтаж электрооборудования флотационной установки.Монтаж электрооборудования котлоагрегата.Монтаж электрооборудования автомата спуско-подъемных операций.Монтаж электрооборудования металлорежущего станка. Монтаж электрооборудования электропривода подъема кранаСодержание графической части1.Схема электрическая принципиальная управления электроприводом технологического механизма2 Схема электрическая подключений | 30 |  |
| Раздел 2 Проектирование внутреннего электроснабжения промышленных и гражданских зданий |  | 114 |  |
| МДК 02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий |  | 114 |  |
| Тема 2.1Основные понятия о системах электроснабжения | Содержание | 10 |  |
| 1 | Требования профессиональных стандартов к специалисту в области проектирования внутреннего электроснабжения промышленных и гражданских зданий.Основные понятия и задачи в системах цехового электроснабжения. Определение основных элементов системы электроснабжения. Шкала номинальных напряжений. Определение основных элементов энергетической системы: электрическая сеть, электрические подстанции, приемники электрической энергии, условные обозначения в системах электроснабжения.  | 3 |
| 2 | Режимы работы нейтрали электрической сети. Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухо-заземленной и изолированной нейтралями. Принцип выбора режима работы нейтрали различных напряжений. | 2 |
| 3 | Общие сведения об электрооборудовании промышленных и гражданских зданийОсновные потребители электроэнергии. Классификация электроприемников, характеристика и режимы их работы. Понятие номинальной и установленной мощности. Приведение мощности электроприемников работающих в повторно-кратковременном режиме к мощности длительного режима работы.Графики электрических нагрузок. Назначение и виды графиков нагрузки: индивидуальные, суточные, годовые. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприемников и их определение при помощи графиков электрических нагрузок. | 3 |
| 4 | Понятие о надежности электроснабжения и качестве электроэнергии. Категории электроприёмнников и обеспечение надёжности электроснабжения. Основные принципы электроснабжения электроприемников различных категорий. Основные и дополнительные показатели качества электроэнергии. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Отклонение частоты и причины его возникновения. Отклонение, колебание, не синусоидальность, не симметрия и провалы напряжения. Импульсное напряжение. Временное перенапряжение.  | 3 |
| 5 | Схемы внутреннего электроснабжения. Общие требования при проектированииОсновные сведения о распределении электроэнергии. Понятие внутреннего электроснабжения и схем внутреннего электроснабжения. Общие требования ПУЭ при проектировании систем электроснабжения. Требования строительных правил к проектированию электроустановок жилых и общественных зданий, предъявляемые к схемам и к электрооборудованию гражданских зданий. | 3 |
| Практические занятия | 4 |  |
| 1 | Расчет мощности электроприемников цеха с различными режимами работы |
| Лабораторные работы | *не предусмотрено* |  |
| Тема 2.2Внутрицеховое электроснабжение | Содержание | 20 |  |
| 1 | Устройство и конструктивное выполнение сетей до 1 кВВиды электрических сетей: питающие и распределительные. Основные понятия об электропроводках. Конструктивное выполнение электрических проводок: открытой, скрытой, выполненной проводами и кабелями.Схемы электроснабжения: радиальные, магистральные, смешанные. Их достоинства и недостатки.Распределительные устройства в сетях до 1 кВ: силовые пункты, шинопроводы, вводно-распределительные устройства.Выбор способа прокладки силовой сети. Влияние условий окружающей среды на выбор способа прокладки проводов и кабелей. Выбор способа прокладки проводов и кабелей согласно требованиям ПУЭ. | 2 |
| 2 | Расчет электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ. Назначение расчетов электрических нагрузок. Понятие и определение расчетной и средней нагрузок. Методы расчета электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1кВ (упорядоченных диаграмм, удельной нагрузки, по удельному расходу электроэнергии, метод коэффициента спроса). Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников. | 2 |
| 3 | Системы электроосвещения промышленных зданийИсточники света электрического освещения и светильники. Системы освещения (общее, местное и комбинированное) и виды освещения (рабочее и аварийное). Требования к устройству аварийного освещения. Расчет установленного освещения методом удельной мощности. Основные схемы осветительных электрических сетей промышленного предприятия (питающая, распределительная и групповая). | 2 |
| 4 | Расчет и выбор сечений проводников по нагреву. Нагрев проводников электрическим током при различных режима работы электроприемников. Предельно допустимые температуры нагрева проводников; поправочные коэффициенты на температуру среды и на количество работающих кабелей в одной траншее. Условия выбора сечений проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников. | 3 |
| 5 | Защита электрических сетей до 1 кВ. Устройство и принцип действия автоматических выключателей, предохранителей. Различные виды и типы защитных аппаратов и их технические характеристики. Понятие о селективности (избирательности) срабатывания защиты. Определение пикового тока для электроустановок. Алгоритм расчетов и выбора защитных аппаратов. Потери напряжения в электрических сетях напряжением до 1 кВПонятие об отклонении, колебании, падении, потерях напряжения в электрических сетях напряжением до 1 кВ. Предельное значение отклонений напряжений от номинального для электроприемников и электрических сетей. Момент нагрузки. Расчет сетей по потере напряжения с равномерной и неравномерной нагрузкой для силовой и осветительной сети.  | 3 |
|  | 6 | Необходимость регулирования напряжения в электрических сетях и системах. Требования к уровням напряжения согласно ПУЭ Регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощностиСпособы и средства регулирования напряжения: стабилизация напряжения, встречное регулирование. Реактивная мощность, коэффициент мощности (cosϕ) и их физический смысл.Основные потребители реактивной мощности. Необходимость в увеличении коэффициента мощности (cosϕ). Естественная и искусственная компенсация. Компенсирующие устройства: Продольная и поперечная компенсация. Расчет мощности компенсирующих установок. Требования ПУЭ к выбору и размещению устройств компенсации реактивной мощности. | 2 |
|  | 7 | Цеховые трансформаторные подстанцииНазначение и виды трансформаторных подстанций. Конструкция и схемы комплектных трансформаторных подстанций (КТП) для различных категорий электроприемников. Основное электрооборудование трансформаторных подстанций (с учетом требований ПУЭ).Понятие центра электрических нагрузок. Расчет центра электрических нагрузок цеха.Выбор местоположения цеховой трансформаторной подстанции с учетом влияния технологического процесса, центра электрических нагрузок и условий окружающей среды. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях Характеристика электрических нагрузок. Выбор количества трансформаторов на подстанции по условиям надежности электроснабжения. Коэффициент загрузки трансформаторов в рабочем и аварийном режимах. Расчет мощности трансформаторов. | 3 |
|  | 8 | Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВКороткие замыкания (КЗ) в электроустановках. Виды коротких замыканий. Физическая сущность процесса КЗ. Причины, последствия и способы устранения КЗ. Методика расчетов токов КЗ.Электродинамическое и термическое действия токов КЗ и последствия этих воздействий на электрооборудование. Способы ограничения токов короткого замыкания. | 3 |
|  | 9 | Выбор электрических аппаратов по условиям короткого замыкания. Необходимость проверки токоведущих частей и аппаратов на действие токов К.З. Требования ПУЭ к условию выбора электрических аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания. Алгоритм проверки выбора токоведущих частей и аппаратов по токам К.З. Ограничение токов К.З. Токоограничивающие реакторы, принцип их действия и включение в сеть. | 3 |
|  | 10 | Защитное заземление и зануление в электроустановкахНазначение и устройство защитных заземлений в сетях с изолированной нейтралью и защитных занулений в сетях с глухозаземленной нейтралью. Принцип действия защитного заземления. Конструктивное выполнение заземляющих устройств. Устройство защитного отключения (УЗО). Расчет заземляющего устройства подстанции 6 – 10/0,4 кВ.Требования ПУЭ по обеспечению безопасности.  |  | 3 |
| Практические занятия | 32 |  |
| 1 | Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента максимума | 2 |
| 2 | Расчет мощности электроприёмников силового оборудования и осветительной сети по методу удельной мощности | 2 |
| 3 | Расчёт и выбор сечения проводников по нагреву рабочим током | 2 |
| 4 | Выбор аппаратов защиты электрических сетей до 1кВ | 2 |
| 5 | Расчёт и выбор вводного аппарата защиты силового щита и выполнение схемы однолинейной электрической принципиальной щита | 4 |
| 6 | Расчёт и выбор компенсирующего устройства | 2 |
| 7 | Выбор числа и мощность силовых трансформаторов на подстанции  | 2 |
| 8 | Расчёт токов короткого замыкания  | 4 |
| 9 | Выбор электрооборудования и токоведущих частей по условиям короткого замыкания | 4 |
| 10 | Расчёт и выбор шинопроводов | 4 |
| 11 | Выполнение схемы электрической принципиальной электроснабжения цеха | 4  |
|  | Лабораторные работы | *не предусмотрено* |
| Тема 2.3 Электроснабжение гражданских зданий | Содержание | 6 |
| 1 | Расчет электрических нагрузок гражданских зданийОбщие положения по расчету электрических нагрузок. Определение расчетных нагрузок общественных зданий методом коэффициента спроса с учетом рекомендаций СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий». Определение расчетных электрических нагрузок от однофазных электроприемников. Методика выполнения расчетов. |  | 3 |
| 2 | Расчет силовых и осветительных сетей гражданских зданий.Выбор электрооборудования, проводов и 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. Расчет осветительных сетей гражданских зданий. | 3 |
| 3 | Компенсация реактивной мощности для потребителей жилых и общественных зданий. Схемы электрических сетей гражданских зданий. Защита внутренних электрических сетей напряжением до 1 кВ в жилых и общественных зданиях. |  | 2 |
| Практические занятия | 4 |  |
| 1 | Расчет электрических нагрузок микрорайона. Определение центра нагрузок. |
|  | Лабораторные работы | *не предусмотрено* |  |
| Тема 2.4 Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения  | Содержание | 4 | 3 |
| 1 | Основные понятия и виды релейных защит. Назначение релейной защиты и основные требования, предъявляемые к ней. Устрой­ство и принцип действий различных видов реле (реле тока, напряжения времени, указатель­ных, промежуточных).Виды релейных защит: максимальная токовая зашита, токовая отсечка, дифференциальная токовая зашита, газовая защита, защита от замыканий на землю; принцип их действия.  |
| 2 | Оперативный ток в схемах релейной защиты (постоянный, переменный). Схемы соединения вторичных обмоток трансформатора тока (звезда, неполная звезда). Расчет тока срабатывания максимальной токовой защиты и токовой отсечки. | 2 |
| Лабораторные работы | 4 |  |
| 1 | Максимальная токовая защита линии электропередачи с односторонним питанием |  |
| Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Проектирование внутреннего электроснабжения промышленных и гражданских зданийПримерная тематика внеаудиторных самостоятельных работ:– работа с конспектом лекций (тема 2.1);– работа с нормативно-технической документацией-(темы: 2.1, 2.2);– оформление отчётов по практическим занятиям, подготовка к их защите (темы: 2.1, 2.2, 2.3); -выбор электрооборудования с использованием справочной литературы (темы: 2.2, 2.3, КП); - решение задач (темы: 2.2, 2.4); – работа с электронными ресурсами в сети Интернет (темы: 2.2 , 2.3, КП)-выполнение однолинейных схем электроснабжения (тема 2.2, КП)- - подготовка к экзамену - по разделу 2  | 57 |  |
| Примерная тематика курсового проектированияКурсовое проектирование предназначено закрепить и систематизировать знания студентов по дисциплине, развить их навыки в самостоятельной работе и в применении теоретических знаний при решении вопросов производственно-технического характера.Тематика курсовых проектов1 Электроснабжение цеха предприятия.2 Электроснабжение микрорайона города.3 Электроснабжение газового промысла.4 Электроснабжение компрессорного цеха.Содержание пояснительной запискиВведение1 Характеристика объекта, категории потребителей, выбор схемы электроснабжения2 Компенсация реактивной мощности3. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов4. Расчет токов короткого замыкания5. Выбор питающей линии электроснабжения6. Выбор электрооборудования подстанции7. Заключение.Содержание графической частиЛист 1. Схема электрическая принципиальная электроснабжения.Лист 2. План электрооборудования подстанции | 30 |  |
| Раздел 3 Организация и выполнение работ по наладке электрооборудования |  | 72 |  |
| МДК.02.03Наладка электрооборудования |  | 72 |
| Тема 3.1Организация пусконаладочных работ | Содержание | 2 |
| 1 | Требования профессиональных стандартов к специалисту в области организации и выполнения работ по наладке электрооборудования.Общие задачи и структура наладочных организаций. Квалификационный состав бригады наладчиков. Получение проектной документации от заказчика. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР).Взаимоотношения с заказчиком, строительно-монтажными и проектными организациями. Условия окончания ПНР на объекте; документация, передаваемая заказчику. Нормативные документы, применяемые при пусконаладочных работах (ПУЭ, СНиПы, ПЭЭП, инструкции, технические условия, заводская документация на оборудование). Нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования. Разработка инструкций по эксплуатации электроустановок. | 2 |
| Лабораторные работы | *не предусмотрено* |  |
| Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
| Тема 3.2Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования  | Содержание | 6 |  |
| 1 | Типы приборов, классы точности, измерение – прямое, косвенное, методом сравнения.Аппараты и приборы для наладочных работ : амперметры, вольтметры, ваттметры, комбинированные приборы, фазометры, частотомеры, омметры, мегомметры, измерители заземления, мосты переменного и постоянного тока, гальванометры, измерительные трансформаторы, шунты, автотрансформаторы, люксметры, осциллографы. | 3 |
| 2 | Измерения напряжения, тока, мощности, электрической энергии, электрического сопротивления, емкости, индуктивности, частоты.  | 3 |
| 3 | Определение порядка следования фаз. Измерения, определяющие состояние изоляции : сопротивление изоляции, коэффициента абсорбции, тока утечки, тангенса угла диэлектрических потерь. | 3 |
| Лабораторные работы | *не предусмотрено* |  |
|  | Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
| Тема 3.3Наладка аппаратов напряжением до 1000 В | Содержание | 10 |  |
| 1 | Общие сведения по проверке низковольтных аппаратов. Проверка сопротивления изоляции. Измерение сопротивления катушек постоянному току.Измерение числа витков катушки. Измерение переходных сопротивлений контактов. Испытание межвитковой изоляции катушек при повышенной частоте.Контакторы и пускатели постоянного тока, электромагнитная система и характеристики. Определение параметров срабатывания.Механическая регулировка контакторов, проверка кинематики и силы нажатия контактов. Контактные соединения и их проверка. Гашение дуги и износ контактов. Испытание и настройка контакторов под напряжением. Характерные неисправности. | 3 |
| 2 | Контакторы и пускатели переменного тока. Электромагнитная система и характеристики контакторов и пускателей. Гашение дуги. Испытание и настройка контакторов и пускателей под напряжением. Характерные неисправности.Реле напряжения. Механическая регулировка реле. Испытание и настройка реле под напряжением. Испытание и настройка реле переменного тока.Реле постоянного тока, присоединяемые через выпрямители к сети переменного тока.Тепловые реле, проверка и регулировкаПроверка и настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле ЭВ-100, РВ-100,РП-23, РП-25 | 3 |
| 3 | Классификация выключателей переменного и постоянного тока. Проверка сопротивления изоляции. Измерение сопротивления катушек постоянному току, испытание электрической прочности изоляции. Проверка контактной системы. Определение параметров срабатывания расце-пителей. 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. | 3 |
| 4 | Осмотр коммутационных приборов и аппаратов. Измерение сопротивления изоляции. Проверка состояния контактных поверхностей контакторов, их прилегания, состояния нажимных пружин. | 3 |
| 5 | Проверка кнопок управления, ключей управления, рубильников и т.д. Проверка технических характеристик коммутационных приборов и соответствия их параметрам схем включения. | 3 |
| Лабораторные работы | 18 |  |
| 1 | Проверка и наладка контакторов и магнитных пускателей | 2 |
| 2 | Проверка, наладка и регулировка реле напряжения | 2 |
|  | 3 | Проверка и наладка реле времени и сигнальных реле | 2 |
| 4 | Проверка и наладка индукционных реле | 2 |
| 5 | Снятие времятоковых характеристик автоматического выключателя | 2 |
| 6 | Проверка контактных соединений автоматических выключателей  | 2 |
| 7 | Проверка , наладка и регулировка тепловых реле | 2 |
| 8 | Проверка и наладка неуправляемых выпрямителей, снятие осциллограмм выходного напряжения | 4 |
| Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
| Тема 3.4 Наладка электрических машин | Содержание | 2 |  |
| 1 | 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 подшипников электрических машин; измерение сопротивления обмоток постоянному току; проверка правильности соединений и исправности обмоток. | 3 |
| Лабораторные работы | 2 |  |
| 1 | Снятие основных характеристик электрических машин |
| Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
| Тема 3.5 Наладка электроприводов | Содержание | 6 |  |
| 1 | Ознакомление и анализ проектной принципиальной схемы привода. Проверочные расчеты по выбору уставок защит и функциональных реле, по разбивке и 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. Разработка инструкции по эксплуатации электропривода |  | 3 |
| 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. |  | 3 |
| 3 | 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. |  | 3 |
|  | Лабораторные работы | 2 |  |
|  | 1 | Проверка и наладка защит электропривода |
|  | Практические занятия | *не предусмотрено* |  |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 3 Организация и выполнение работ по наладке электрооборудованиясистематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). | 24 |  |
| Тематика самостоятельной работы:1 Работа со справочной литературой (тема 3.1); 2 Выбор испытательных напряжений для проведения наладки электрооборудования по «Нормам испытания электрооборудования». (темы: 3.3, 3.4, 3.5);3 Обработка результатов измерений (темы: 3.2, 3.3, 3.4, 3.5);4 Выбор приборов для выполнения измерений и испытаний ( тема 3.2). |  |
| Учебная практикаВиды работ: «Электромонтажные работы»1. Подготовка рабочего места для производства монтажных и наладочных работ.
2. Выполнения технологических операций монтажа и наладки осветительных сетей в соответствии с требуемой технологической последовательностью.
3. Выполнение монтажа и наладки схемы электроснабжение промышленного и схемы электроснабжения общественного здания в соответствии с требуемой технологической последовательности.
4. Выполнения снятия изоляции и скручивания монтажных Проводов.
5. Выполнение пайки монтажных Проводов.
6. Выполнение вязки неизолированного провода на штырь его изоляторе различными способами. Выполнение монтажа концевой кабельной заделки.
 | 72 |  |
| Производственная практика «По профилю специальности» Виды работ:1. Составление спецификации материалов на монтаж силового электрооборудования.
2. Комплектование материалов для выполнения электромонтажных работ в соответствии с составленной спецификацией на монтаж силового электрооборудования.
3. Выполнение планов расположения силового электрооборудования под монтаж.
 |  |  |
| 1. Формирование технологических карт на монтаж силового электрооборудования.
2. Выполнение в соответствии с требованиями охраны труда работ по монтажу силового электрооборудования трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и распределительных шкафов (щитков), пускорегулирующей и коммутационной аппаратуры в строгой технологической последовательности с соблюдением требований охраны труда.
3. Составление спецификации материалов на монтаж осветительного электрооборудования.
4. Комплектование материалов для выполнения электромонтажных работ в соответствии с составленной спецификацией на монтаж осветительного электрооборудования.
5. Выполнение планов расположения осветительного электрооборудования под монтаж.
6. Формирование технологических карт на монтаж осветительного электрооборудования.
7. Выполнение работ по монтажу осветительного электрооборудования в строгой технологической последовательности с соблюдением требований охраны труда.
8. Составление программ испытаний и наладки отдельных электроаппаратов и программы комплексного опробования электрооборудования.
9. Оформление протоколов по результатам испытаний и наладки электрооборудования.
10. Выполнение работ по испытанию и наладке пускорегулирующей и коммутационной аппаратуры, силовых трансформаторов, измерительных трансформаторов и электродвигателей.
11. Выполнение расчетов максимальных токовых нагрузок на силовое электрооборудование, пускорегулирующую и коммутационную аппаратуру,
12. Выполнение анализа фактических и расчетных токовых нагрузок,
13. Выполнение планов расположения силового электрооборудования и осветительных сетей.
14. Выполнение работ по организации монтажа и наладки электрооборудования,
15. Выполнение монтажа и наладки двигателей, распределительных щитов, осветительных установок.
16. Выполнение планов размещения электрооборудования и электрических сетей.
 | 108 |  |
| Всего | 558 |  |

# **4 Условия реализации профессионального модуля**

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

 Реализация программы ПМ требует наличия учебных кабинетов – *«Охраны труда»,* лабораторий: «*Безопасности жизнедеятельности»; «Электрооборудования промышленных и гражданских зданий»; « Монтажа, наладки, эксплуатации и ремонта электрооборудования промышленных и гражданских зданий»; «Электроснабжения промышленных и гражданских зданий»; «Наладки электрооборудования»; «Информационных технологий»;* электромонтажных мастерских; *электромонтажный полигон*.

Оборудование рабочих мест электромонтажной мастерской:

* рабочие места;
* наборы электромонтажных инструментов;
* наборы измерительных инструментов;
* приспособления и материалы (провода, кабели, пускатели, выключатели, розетки, тепловые реле, электродвигатели и пр.);
* набор электрических принципиальных схем;
* набор инструкционных карт.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1 Технологического оборудования:

 - лабораторные стенды;

 - комплекты приборов;

 - осциллографы;

 - наборы электромонтажного оборудования;

 - мегомметры;

 - наглядные пособия;

 - комплект учебно-методической документации.

2 Информационных технологий в профессиональной деятельности:

 - компьютеры;

 - принтер;

 - сканер;

 - модем (спутниковая система);

 - проектор;

 - плоттер;

 - программное обеспечение общего и профессионального назначения;

 - комплект учебно-методической документации.

3 Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем электроэнергетики:

 - автоматизированное место преподавателя;

 - автоматизированные места учащихся;

 -методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов;

 - методические пособия по подготовке производства и управляющих программ к выполнению электромонтажных и пусконаладочных работ;

 - методические пособия по оценке экономической эффективности электромонтажного оборудования и измерительных приборов с мультимедийным сопровождением;

 - интерактивная доска;

 - установка по наладке электрооборудования.

Технические средства обучения:

* компьютеры;
* принтеры;
* сканер;
* проектор;
* плоттер;
* программное обеспечение общего назначения;
* комплект учебно-методической документации;
* учебные электромонтажные стенды.

 Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику «По профилю специальности».

### 4.2 Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий (учебник, учебное пособие, практикум), дополнительной литературы, Интернет-ресурсов**

Основные источники:

1 Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В 2 ч. Ч. 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданский зданий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2015. 256с.

2 Бычков А.В. Шашкова И.В., Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В 2 ч. Ч. 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2015. 256с.

3 Бутырский В.И. Наладка электрооборудования: учеб. пособие для СПО. 2-е изд., стер. Волгоград: Издательский дом «Ин-Фолио», 2011. 368с.

4 Зюзин А.Ф., Поконов Н.З., Антонов М.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. М.: «АльянС», 2017.415с.

5 Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования.СПб., «БХВ-Петербург» 2014.608с.

6 Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие. СПб.: ЛАНЬ, 2012. 400 с.

 7 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

 8 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

 9 Правила устройства электроустановок. 6-е . и 7-е изд. с изм. и доп. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

 10 Сибикин Ю.Д. Электроснабжение предприятий добычи и переработки нефти и газа: учебник для СПО. М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2017. 352 с

11 Троицкий А.И. Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования. Ростов-на-Дону. «Феникс» 2017.409с.

12 ПС «Электромонтажник домовых электрических систем и оборудования» № 795.

 13 ПС «Работник по ремонту трансформаторов в инженерной инфраструктуре электроснабжения населения» № 784.

14 ПС «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» № 828.

Дополнительные источники:

1 Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие для СПО. М.: Академия, 2016. 296 с.

2 Варварин В.К. Выбор и наладка электрооборудования. Справочное пособие. М.: Инфра-М, 2006. 240 с.

3 Киреева Э.А, Шерстнев С.Н. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике М.: КНОРУС, 2012. 864 с.

4 Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. В 12 т. Т.1,3-5,7, 9.2. М.: Энергия, 2008.

5 Нестеренко В.М.. Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования. 7-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 592с.

6 Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения (справочник). М.: Форум; Инфра-М, 2010. 480с.

7 Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций. М.: «Академия» 2016-320с.

8 Суворин А.В. Электрические схемы электроустановок: составление и монтаж. Ростов н/Д: Феникс, 2015. 541с

9 Суворин А.В Современный справочник электрика Ростов н/Д: Феникс, 2016. 517с

10 Щербаков Е.Ф, Александров Д.С, Дубов А.А. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учеб. пособие для СПО. М.: ФОРУМ; Инфра-М, 2010. 496 с.

11 Шеховцов В.П. Расчёт и проектирование схем электроснабжения. М.: Форум; Инфра-М, 2010. 214 с.

Нормативно-технические документы:

1 ГОСТ 21.608-2014. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения.

2 ГОСТ Р 50571.3-2009. Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током.

3 ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011. Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов.

4 ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК 60364-5-52:2009. Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки.

5 ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004). Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний.

6 Свод правил СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004. Организация строительства». Актуализированная редакция.

7 СНиП 12-01-2004. Организация строительства.

8 Р Газпром 2-1.11-427-2010. Применение вакуумных реклоузеров в воздушных распределительных сетях ОАО.

9 СТО Газпром 11-002-2011. Обозначения условные и графические на схемах и чертежах.

Интернет-ресурсы:

1 Нормативно-технические документы: ГОСТы, Правила, СНиПы, СТО Газпром и др. Промышленный портал. URL:http:www.**c**omplexdoc.ru (дата обращения: 14.09.2017).

2 Электротехническая библиотека. URL:http://www.electrolibrary.info(дата обращения: 14.09.2017).

###  4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.02 *Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий* производится в соответствии с учебным планом по специальности *08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий* и календарным учебным графиком, утвержденным директором техникума.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора по УР. График освоения ПМ предполагает последовательное освоение *МДК.02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий; МДК*.*02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий; МДК.02.03 Наладка электрооборудования,* включающих в себя как теорети­ческие, так и лабораторно-практические занятия.

 Освоению ПМ предшествует обязательное изучение общепрофессиональных дисциплин и МДК:

* *МДК01.01 «Электрические машины»;*
* *МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий;*
* *МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий;*
* *ОП.01 Техническая механика;*
* *ОП.02 Инженерная графика;*
* *ОП.03 Электротехника;*
* *ОП.04 Основы электроники;*
* *ОП.05 Безопасность жизнедеятельности;*
* *ОП.06 Электротехнические материалы;*
* *ОП.07Электрические измерения - которые являются базовыми*.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении лабораторных работ проводится деление группы студентов на подгруппы, численностью не более 15-ти чел. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованных лабораториях: *«Монтажа, эксплуатации и ремонта электрооборудования промышленных и гражданских зданий»; «Электроснабжения промышленных и гражданских зданий»; «Наладки электрооборудования»;* мастерских слесарно-механических и электромонтажных.

В процессе освоения ПМ.02 предполагается проведение рубежного контроля знаний, умений у студентов. Сдача рубежного контроля (РК) является обязательной для всех обучающихся. Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разработаны учебно- методические комплексы (кейсы студентов).

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики, выполнения курсового проекта разработаны методические рекомендации для студентов.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации. График проведения консультаций размещен на входной двери каждого учебного кабинета и лаборатории.

При выполнении курсовой работы проводятся как групповые аудиторные консультации, так и индивидуальные. Порядок организации и выполнения курсового проектирования определен в нормативном документе техникума *«Положение о курсовом проекте СМК.11.ПО.ОР.021.005-16».*

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля *ПМ.02 «Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий*.» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля *«Электромонтажные работы»*.

Текущий учет результатов освоения ПМ02 производится в журнале учебных занятий. Наличие оценок по лабораторным и практическим работам и рубежному контролю является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за лабораторные и практические работы, а также текущего и рубежного контроля студент не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

### 4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК:

* наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля;
* прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года;
* наличие опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

* наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля;
* прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года;
* наличие опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

# **5 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  | - составлять отдельные разделы проекта производства работ;- анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж силового электрооборудования; - анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж силового электрооборудования; - выполнять монтаж силового электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;  | - тестирование;- оценка защиты лабораторных работ;- оценка выполнения практического занятия;- защита курсового проекта;зачеты по учебной практике;- зачеты по производственной практике и по разделам профессионального модуля;экзамен по МДК модуля;- экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю;интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы профессионального модуля; |
| ПК 2.2 Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности | - составлять отдельные разделы проекта производства работ; - анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж осветительного электрооборудования; - анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж осветительного электрооборудования; - выполнять монтаж осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных документов и техники безопасности;  |
| ПК 2.3 Организовывать и производить наладку и испытание устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий | - выполнять приемо-сдаточные испытания; - оформлять протоколы по завершению испытаний;- выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;  |
| ПК 2.4 Участвовать в проектировании силового осветительного электрооборудования | - составлять отдельные разделы проекта производства работ; - выполнять расчет электрических нагрузок;- осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения; - подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера; |  |

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.

| Результаты(освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
| --- | --- | --- |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  | - демонстрация интереса к будущей специальности | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы профессионального модуля;наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы;оценка защиты отчета по производственной практике;анализ характеристик с места прохождения практики. |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области монтажи и наладки электрооборудования; - оценка эффективности и качества выполнения работ. |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области монтажи и наладки электрооборудования; |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | - эффективный поиск необходимой информации;- использование различных источников, включая электронные |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | - работа с диагностическими и измерительными компьютеризированными приборами и устройствами |
| ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями, мастерами, руководителями практик от предприятия в ходе обучения |  |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. | - воспитание организаторских способностей;- самоанализ и коррекция результатов собственной работы |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | - анализ инноваций в области монтажа и наладки электрооборудования промышленных и гражданских зданий. |

# **6 Лист изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу**

|  |
| --- |
| № изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением |
| БЫЛО | СТАЛО |
| Основание протокол Подпись лица внесшего изменения |

# **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Конкретизация результатов освоения ПМ**

|  |
| --- |
| ПК2.1Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий соблюдением технологической последовательности.ПК2.2Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности. |
| Иметь практический опыт:ПО 2.1 Организации и выполнения монтажа и наладки электрооборудования; | Учебная практика «Электромонтажные работы» : 1. Подготовка рабочего места для производства монтажных и наладочных работ.
2. Выполнения технологических операций монтажа и наладки осветительных сетей в соответствии с требуемой технологической последовательностью.
3. Выполнение монтажа и наладки схемы электроснабжение промышленного и схемы электроснабжения общественного здания в соответствии с требуемой технологической последовательности.
4. Выполнения снятия изоляции и скручивания монтажных Проводов.
5. Выполнение пайки монтажных Проводов.
6. Выполнение вязки неизолированного провода на штырь его изоляторе различными способами. Выполнение монтажа концевой кабельной заделки.

Производственная практика «По профилю специальности»:1. Составление спецификации материалов на монтаж силового электрооборудования.
2. Комплектование материалов для выполнения электромонтажных работ в соответствии с составленной спецификацией на монтаж силового электрооборудования.
3. Выполнение планов расположения силового электрооборудования под монтаж.
4. Формирование технологических карт на монтаж силового электрооборудования.
5. Выполнение в соответствии с требованиями охраны труда работ по монтажу силового электрооборудования трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и распределительных шкафов (щитков), пускорегулирующей и коммутационной аппаратуры в строгой технологической последовательности с соблюдением требований охраны труда.
6. Составление спецификации материалов на монтаж осветительного электрооборудования.
7. Комплектование материалов для выполнения электромонтажных работ в соответствии с составленной спецификацией на монтаж осветительного электрооборудования.
8. Выполнение планов расположения осветительного электрооборудования под монтаж.
9. Формирование технологических карт на монтаж осветительного электрооборудования.
10. Выполнение работ по монтажу осветительного электрооборудования в строгой технологической последовательности с соблюдением требований охраны труда.
 |
| Уметь:У1 Составлять отдельные разделы проекта производства работ;У2 Анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудованияУ3 Анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;У4 Выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности У5 Выполнять приемо-сдаточные испытания | Тематика лабораторных/практических работМДК02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданийЛабораторные работы1. Монтаж электропроводок различных видов.2. Сборка схемы включения трёхфазных электрических счётчиков, активной и реактивной энергии и монтаж приборов учёта.3. Монтаж квартирного щита с разработкой схемы.4. Монтаж электропроводки жилого помещения с разработкой схемы.Практические занятия1. Центровка валов электрических двигателей и приводных механизмов.2. Выполнение технологической карты монтажа осветительной электропроводки.3. Разделка и соединение жил проводов и кабелей.Курсовое проектирование по разделам 1,2 1. Организация и выполнение работ по монтажу электрооборудования промышленных и гражданских зданий. 2. Проектирование внутреннего электроснабжения промышленных и гражданских зданий. |
| Знать:Зн.1 Требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования;Зн.2 Государственные, отраслевые нормативные документы по монтажу электрооборудования;Зн.3 Номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;Зн.4 Технологию работ по монтажу электрооборудования в соответствии с современными нормативными правовыми актами;Зн.7 Перечень документов, входящих в проектную документацию. | Перечень тем, включенных в МДКМДК 02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий.Тема 1.1. Подготовка и организация электромонтажных работ.Тема 1.2 Контроль качества электромонтажных работ.Тема 1.3 Монтаж электрооборудования и электропроводок в промышленных зданиях.Тема 1.4 Монтаж силового электрооборудования в промышленных зданиях. |
| Самостоятельная работа | Тематика самостоятельной работы:- работа с конспектом лекций; - работа с нормативно-технической документацией; - выполнение планов осветительных и силовых сетей; - решение задач; - подготовка к выполнению отчетов по лабораторным и практическим работам; - сбор материалов по итогам производственной практики; - -работа с электронными ресурсами в сети Интернет; - подготовка доклада для выступления на учебном занятии; - подготовка к экзамену;- курсовое проектирование. |
| ПК2.3Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий. |
| Иметь практический опыт:ПО2.1 Организации и выполнения монтажа и наладки электрооборудования;  | Производственная практика «По профилю специальности»1. Выполнение работ по организации монтажа и наладки электрооборудования,
2. Выполнение монтажа и наладки двигателей, распределительных щитов, осветительных установок.
3. Составление программ испытаний и наладки отдельных электроаппаратов и программы комплексного опробования электрооборудования.
4. Оформление протоколов по результатам испытаний и наладки электрооборудования.
5. Выполнение работ по испытанию и наладке пускорегулирующей и коммутационной аппаратуры, силовых трансформаторов, измерительных трансформаторов и электродвигателей.
 |
| Уметь:У5 Выполнять приемо-сдаточные испытания;У6 Оформлять протоколы по завершению испытаний;У7 Выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования; | Тематика лабораторных/практических работМДК.02.03. Наладка электрооборудованияЛабораторные работы1 Проверка и наладка контакторов и магнитных пускателей.2 Проверка, наладка и регулировка реле напряжения.3 Проверка и наладка реле времени и сигнальных реле.4 Проверка и наладка индукционных реле.5 Снятие времятоковых характеристик автоматического выключателя.6 Проверка контактных соединений автоматических выключателей.7 Проверка , наладка и регулировка тепловых реле.8 Проверка и наладка неуправляемых выпрямителей, снятие осциллограмм выходного напряжения.1. Снятие основных характеристик электрических машин.

10 Снятие основных характеристик электрических машин.МДК 02.02. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий1Максимальная токовая защита линии электропередачи с односторонним питанием. |
| Знать: Зн.5 Методы организации проверки и настройки электрооборудования;Зн.6 Нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования; | Перечень тем, включенных в МДКМДК 02.02. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.Тема 2.4 Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения.МДК.02.03. Наладка электрооборудования.Тема 3.1. Организация пусконаладочных работ.Тема 3.2. Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования.Тема 3.3.Наладка аппаратов напряжением до 1000 В.Тема 3.4. Наладка электрических машин. |
| Самостоятельная работа | Тематика самостоятельной работы:1 Работа со справочной литературой ; 2 Выбор испытательных напряжений для проведения наладки электрооборудования по «Нормам испытания электрооборудования»;3 Обработка результатов измерений;4 Выбор приборов для выполнения измерений и испытаний. |
| ПК2.4Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования. |
| Иметь практический опыт: ПО 2.2 Участия в проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий. | Производственная практика «По профилю специальности»1. Выполнение планов размещения электрооборудования и электрических сетей.
2. Выполнение расчетов максимальных токовых нагрузок на силовое электрооборудование, пускорегулирующую и коммутационную аппаратуру,
3. Выполнение анализа фактических и расчетных токовых нагрузок,
4. Выполнение планов расположения силового электрооборудования и осветительных сетей.
 |
| Уметь:У 8 Выполнять расчет электрических нагрузок;У 9 Осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения. | Тематика лабораторных/практических работМДК 02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.Практические занятия1. Расчет мощности ЭП цеха с различными режимами работы.

2 Расчёт и выбор сечения проводников по нагреву рабочим током.3 Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента максимума.4 Расчет мощности электроприёмников силового оборудования и осветительной сети по методу удельной мощности.5 Выбор аппаратов защиты электрических сетей до 1кВ.6 Расчёт и выбор вводного аппарата силового щита и выполнение схемы однолинейной электрической принципиальной щита.7 Расчёт и выбор компенсирующего устройства.8 Выбор числа и мощность силовых трансформаторов на подстанции9 Расчёт токов короткого замыкания 10 Выбор электрооборудования и токоведущих частей11 Расчёт и выбор шинопроводов12 Выполнение электрических принципиальных схем электроснабжения цеха13 Расчет электрических нагрузок микрорайона. Определение места расположения трансформаторной подстанции в микрорайоне. |
| Знать: Зн.8 Основные методы расчета и условия выбора электрооборудования. | Перечень тем, включенных в МДКМДК 02.02. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданийТема 2.1. Основные понятия о системах электроснабжения.Тема 2.2 Внутрицеховое электроснабжение.Тема 2.3 Электроснабжение гражданских зданий. |
| Самостоятельная работа | Тематика самостоятельной работы:- работа с конспектом лекций;- работа с нормативно-технической документацией;- оформление отчётов по практическим занятиям, подготовка к их защите;- выбор электрооборудования с использованием справочной литературы;- решение задач;- работа с электронными ресурсами в сети Интернет;- выполнение однолинейных схем электроснабжения;- подготовка к экзамену. |

#

# **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

# **Планирование учебных занятий с использованием**

# **активных и интерактивных форм и методов обучения студентов**

| №п/п | Тема учебного занятия | Кол-во часов | Активные и интерактивные формы и методы обучения | Код формируемыхкомпетенций |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тема 1.3Монтаж электропроводок и электрооборудования в гражданских зданиях | 6 | Лабораторная работа Монтаж электропроводок жилого помещения с разработкой схемы | У2, У3, У4, У5, Зн.2, Зн.4ОК 2, ОК 4, ПК 2.1, ПК 2.2  |
| 4 | Лабораторная работа Сборка схемы включения трёхфазных электрических счётчиков активной и реактивной энергии и монтаж приборов учёта  |
| 4 | Лабораторная работа Монтаж квартирного щита с разработкой схемы электрической принципиальной |
|  | Тема 1.4Монтаж электрооборудования и электропроводок в промышленных зданиях | 4 | Лабораторная работа Монтаж электропроводок различных видов  | У2, У3, Зн.2, Зн.4ОК 2, ОК 4ПК 2.1, ПК 2.2  |
| 3 | Тема 2.4 Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения  | 4 | Лабораторная работа Максимальная токовая Лабораторная работа защита линии электропередачи с односторонним питанием | У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.4 |
| 4 | Тема 3.3Наладка аппаратов напряжением до 1000 В | 2 | Лабораторная работа Проверка и наладка контакторов и магнитных пускателей | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
|  |  | 2 | Лабораторная работа Проверка, наладка и регулировка реле напряжения | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
|  |  | 2 | Лабораторная работа Проверка и наладка реле времени и сигнальных реле | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
|  |  | 2 | Лабораторная работа Проверка и наладка индукционных реле | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
|  |  | 2 | Лабораторная работа Снятие времятоковых характеристик автоматического выключателя | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
|  |  | 2 | Лабораторная работа Проверка контактных соединений автоматических выключателей  | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
|  |  | 2 | Лабораторная работа Проверка , наладка и регулировка тепловых реле | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
|  |  | 4 | Лабораторная работа Проверка и наладка неуправляемых выпрямителей, снятие осциллограмм выходного напряжения | У6, У7, Зн.5, ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
| 5 | Тема 3.4. Наладка электрических машин | 2 | Снятие основных характеристик электрических машин | У5, У6, У7, Зн.5, Зн.6ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
| 6 | Тема 3.5. Наладка электроприводов | 2 | Проверка и наладка защит электропривода | У5, У6, У7, Зн.5, Зн.6ОК 2, ОК 4, ПК 2.3 |
| 7 | Учебная практика «Электромонтажные работы» | 72 | Виды работ: 1. Подготовка рабочего места для производства монтажных и наладочных работ.
2. Выполнения технологических операций монтажа и наладки осветительных сетей в соответствии с требуемой технологической последовательностью.
3. Выполнение монтажа и наладки схемы электроснабжение промышленного и схемы электроснабжения общественного здания в соответствии с требуемой технологической последовательности.
4. Выполнения снятия изоляции и скручивания монтажных Проводов.
5. Выполнение пайки монтажных Проводов.

Выполнение вязки неизолированного провода на штырь его изоляторе различными способами. Выполнение монтажа концевой кабельной заделки. | У3, У6 |
|  | Итого  | 116 |  |  |

1. [↑](#footnote-ref-1)