

Министерство образования, науки и молодежной политики Республики Коми  
Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Сосногорский технологический техникум»

Утверждаю  
Директор ГПОУ «СТТ»  
\_\_\_\_\_ Ушакова И.В.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И  
НАЛАДКЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И  
ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ**

образовательной программы среднего профессионального образования по  
подготовке специалистов среднего звена по специальности

08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и  
гражданских зданий

Форма обучения: очная  
Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Сосногорск, 2020 г.

**Рабочая программа профессионального модуля  
ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
образовательной программы среднего профессионального образования по  
подготовке специалистов среднего звена по специальности  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий  
(базовая подготовка)**

**Организация-разработчик:**

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Сосногорский технологический техникум».

**Разработчик:**

**Терёшина Анна Сергеевна**, преподаватель спецдисциплин, высшей  
квалификационной категории.

**Аннотация**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий разработана на основе требований:

- Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273 (с изм.) – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 23 января 2018 г. № 44;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 14 мая 2014 г. № 519.

Рабочая программа рассмотрена на заседании методической цикловой комиссии ГПОУ «Сосногорского технологического техникума». Протокол № 1 от 30 августа 2020 г.

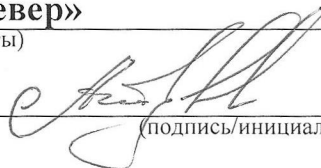
**Эксперт от работодателя: ООО «Энергосевер»**

(место работы)

Генеральный директор

(занимаемая должность)

М.П.



А.А. Чеблуков

(подпись/инициалы, фамилия)



©ГПОУ «Сосногорский технологический техникум», 2020

© Терёшина А.С., 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО МОНТАЖУ И НАЛАДКЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ .....</b> | <b>4</b>  |
| 1.1 Область применения программы.....   | 4         |
| 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля...  | 4         |
| 1.2.1 Перечень общих компетенций.....   | 4         |
| 1.2.2 Перечень профессиональных компетенций.....  | 5         |
| 1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля....   | 6         |
| <b>2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1 Тематический план профессионального модуля.....   | 8         |
| 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ).....   | 9         |
| <b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>   | <b>26</b> |
| 4.1 Материально-техническое обеспечение.....  | 26        |
| 4.2 Информационное обеспечение обучения.....  | 26        |
| 4.3 Организация образовательного процесса.....  | 27        |
| 4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса.....   | 28        |
| <b>5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....</b>  | <b>29</b> |

# 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 программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по подготовке специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид профессиональной деятельности (ВПД): Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

### 1.2.1. Перечень общих компетенций

| Код    | Наименование общих компетенций   |
|--------|--|
| ОК 1.  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.   |
| ОК 2.  | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.   |
| ОК 3.  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.  |
| ОК 4.  | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  |
| ОК 5.  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                 |
| ОК 6.  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.   |
| ОК 7.  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.   |
| ОК 8.  | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 9.  | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.   |
| ОК 11. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.  |

## 1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

| Код     | Наименование профессиональных компетенций  |
|---------|--|
| 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.  |

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| иметь практический опыт | <ul style="list-style-type: none"> <li>– организации и выполнения монтажа и наладки электрооборудования;</li> <li>– участия в проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий;</li> </ul>   |
| уметь                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять отдельные разделы проекта производства работ;</li> <li>– анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;</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> </ul> |
| знать                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования приемки строительной части под монтаж электрооборудования;</li> <li>– государственные, 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 соответствии с современными нормативными правовыми актами;</li> <li>– методы организации проверки и настройки электрооборудования;</li> </ul>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><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></ul> |
|--|--|

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

Всего 868 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 616 часов, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося – (обязательных учебных занятий)  
– 422 часа;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 194 часа;

учебная практика – 72 часа;

производственная практика – 180 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видами профессиональной деятельности (ВПД): Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код     | Наименование результата обучения   |
|---------|--|
| 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.  |
| ОК 01.  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.   |
| ОК 02.  | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.   |
| ОК 03.  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.  |
| ОК 04.  | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  |
| ОК 05.  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                 |
| ОК 06.  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.   |
| ОК 07.  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.   |
| ОК 08.  | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 09.  | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 10.  | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.   |
| ОК 11.  | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.  |

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций        | Наименования разделов профессионального модуля *                         | Суммарный объем нагрузки, час. | Занятия во взаимодействии с преподавателем, час. |   |  |  | Практика       |   |
|--|--|--------------------------------|--|---|--|--|----------------|---|
|  |  |                                | Обучение по МДК, в час.                          |   | Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося, часов |  | Учебная, часов | Производственная, часов<br>(по профилю специальности) |
|  |  |                                | Всего, часов                                     | в т.ч. лабораторные и практические занятия, часов | Всего, часов   | в т.ч. курсовая работа (проект), часов |                |   |
| 1  | 2  | 3                              | 4  | 5   | 6  | 7                                      | 8              | 9   |
| ПК 2.1.<br>ПК 2.2.<br>ПК 2.3.<br>ПК 2.4. | МДК.02.01. Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий  | 256                            | 182  | 74  | 74   | -                                      | 18             | -   |
|  | МДК.02.02. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий | 210                            | 140  | 70  | 70   | -                                      | 18             | -   |
|  | МДК.02.03. Наладка электрооборудования                                   | 150                            | 100  | 50  | 50   | -                                      | 36             | -   |
|  | Учебная практика   | 72                             |  |   |  |  | 72             | -   |
|  | Производственная практика (по профилю специальности)                     | 180                            |  |   |  |  | -              | 180   |
|  | <b>Всего:</b>  | <b>868</b>                     | <b>422</b>                                       | 194   | <b>194</b>   | -                                      | <b>72</b>      | <b>180</b>  |

\* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.



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

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем    | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся, курсовая работа (проект)  | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
| 1  | 2  | 3           | 4                |
| <b>МДК.02.01.<br/>Монтаж электрооборудования<br/>промышленных и<br/>гражданских зданий</b>   |  | <b>256</b>  |                  |
| Введение   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>    | 2                |
|  | Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Основные нормативные документы по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования. Организационная структура специализированной монтажной организации и ее производственная деятельность. Отдел главного энергетика и электроцеха производственных предприятий. | 2           |                  |
| <b>Тема 1.</b><br>Общие сведения о зданиях, сооружениях и общестроительных работах           | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b>    | 2                |
|  | Понятие о строительных нормах и правилах. СНиП.  | 2           |                  |
|  | Классификация и основные части зданий и сооружений.  | 2           |                  |
|  | Структура управления и организация строительно-монтажных работ.  | 2           |                  |
| <b>Тема 2.</b><br>Подготовка и организация электромонтажных работ                            | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>12</b>   | 2                |
|  | Проектная и сметная документация на монтаж электрооборудования. Основные требования к проектной документации.  | 2           |                  |
|  | Подготовка электромонтажных работ.   | 2           |                  |
|  | Механизация электромонтажных работ, механизмы, инструменты и приспособления, применяемые в монтаже.  | 2           |                  |
|  | Работы, выполняемые в мастерских электромонтажных заготовок монтажной организацией.  | 2           |                  |
|  | Организация и производство электромонтажных работ на объектах.   | 2           |                  |
|  | Производство электромонтажных работ.   | 2           |                  |
|  | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b>    | 3                |
| Разбор типового проекта электромонтажных работ. Составление эскизов на установочные изделия. | 4  |             |                  |

|   |   |                  |                  |
|---|---|------------------|------------------|
| <p><b>Тема 3.</b><br/>Монтаж электропроводок и электрооборудования в гражданских зданиях</p>  | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>   | <p><b>10</b></p> | <p>2</p>         |
|   | <p>Основные виды электропроводок. Открытая и скрытая электропроводка по различным основаниям и в каналах, в подшивниковых потолках и трубах. Монтаж вводно-распределительных устройств (ВРУ), распределительных щитков, шкафов, пультов, щитков освещения. Монтаж магистралей этажных распределительных щитков, светильников и осветительной арматуры. Особенности монтажа электропроводок в помещениях с пожаро- и взрывоопасной средой. Контроль качества монтажа электрооборудования и распределительных устройств.</p>  | <p>10</p>        |                  |
|   | <p><b>Практические занятия</b></p>  | <p><b>4</b></p>  | <p>3</p>         |
|   | <p>Разбор принципиальной и монтажной схем. Составление принципиальной схемы осветительной установки.</p>  | <p>2</p>         |                  |
| <p>Составление монтажной схемы соединений проводов в коробках.</p>  | <p>2</p>  |                  |                  |
| <p><b>Тема 4.</b><br/>Монтаж электропроводок и электрооборудования в промышленных зданиях</p>   | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>   | <p><b>18</b></p> | <p>3</p>         |
|   | <p>Виды электропроводок, выполняемых в промышленных зданиях. Тросовые проводок, проводки в стальных, пластмассовых трубах, подшивных потолках, в коробках, лотках, по кабельным конструкциям и каналам. Монтаж магистральных, распределительных и троллейных шинопроводов. Требования нормативно – технической документации к электропроводкам и их качеству. Монтаж осветительной сети, электромонтажные изделия, используемые при монтаже электропроводок и распределительных устройств. Монтаж распределительных устройств (распределительные шкафы напольного, навесного и утопленного исполнения), пускорегулирующей аппаратуры (пускатели, рубильники, автоматы и т.д.). Монтаж светильников с лампами накаливания, ДРЛ и люминесцентными, способы крепления светильников. Инструменты, механизмы и инвентарные приспособления, используемые при монтаже.</p> | <p>18</p>        |                  |
|   | <p><b>Практическое занятие</b></p>  | <p><b>4</b></p>  | <p>3</p>         |
| <p>Монтаж электрических проводов в стальных трубах. Выбор труб и монтажных изделий. Трубные заготовки.</p>  | <p>4</p>  | <p>2</p>         |                  |
| <p><b>Тема 5.</b><br/>Монтаж силового оборудования</p>  | <p><b>Содержание учебного материала</b></p>   |                  | <p><b>10</b></p> |
| <p>Общие сведения о монтаже отдельно стоящих электрических машин. Ревизия, крепление, центровка валов, подключение. Монтаж электрооборудования подъемно-транспортных механизмов. Монтаж электрических проводок в подъемно-транспортных устройствах, пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры, полупроводниковых преобразовательных установок. Монтаж взрывозащищенной пускорегулирующей аппаратуры. Контроль качества и сдача выполненных работ в эксплуатацию. Техника безопасности при монтаже силового оборудования.</p> | <p>10</p>   |                  |                  |

|  |  |           |   |
|--|--|-----------|---|
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>12</b> |   |
|  | Монтаж проводки кабелем.   | 4         | 3 |
|  | Монтаж проводки в трубах.  | 4         |   |
|  | Соединение проводов в коробках.  | 4         |   |
| <b>Тема 6.</b><br>Монтаж кабельных линий напряжением до 10кВ | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10</b> | 2 |
|  | Общие требования к монтажу кабельных линий. Монтаж кабелей в земле и кабельных сооружениях. Особенности монтажа кабелей в зимнее время. Монтаж муфт и концевых заделок внутренней установки напряжением до 10 кВ. Монтаж концевых и соединительных муфт наружных установок, монтаж муфт из термоусаживаемых материалов. Общие сведения о монтаже оборудования подстанций внутренней и наружной установок напряжением до 35 кВ, комплектных трансформаторных подстанций – 6, 10 кВ. Техника безопасности при монтаже. | 10        |   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>8</b>  | 3 |
|  | Ступенчатая разделка кабеля (Составление технологической карты).   | 4         |   |
| Оконцевание силовых кабелей.                                 | 2  |           |   |
|  | Соединение силового кабеля в муфте.  | 2         |   |
| <b>Тема 7.</b><br>Сдача выполненных работ в эксплуатацию     | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10</b> | 2 |
|  | Подготовка выполненных работ к сдаче-приемке. Приемосдаточная документация по электромонтажным работам, оформление актов на скрытые работы в процессе монтажа. Приемосдаточные испытания электрооборудования и электропроводок. Формы документов на виды испытаний. Состав комиссии по сдаче-приемке электромонтажных работ, порядок ее работы.  | 10        |   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>12</b> | 3 |
|  | Соединение проводов воздушных линий.   | 4         |   |
| Соединение проводов СИП.                                     | 4  |           |   |
|  | Заполнение актов на скрытые работы.  | 4         |   |
| <b>Тема 8.</b><br>Монтаж вторичных цепей                     | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10</b> | 2 |
|  | Способы монтажа вторичных цепей. Способы крепления аппаратов и приборов вторичных цепей. Крепление и маркировка проводов.  | 10        |   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | <b>12</b> | 2 |
|  | Монтаж на стендах схем вторичных цепей.  | 4         |   |
| Монтаж на стенде релейной защиты.                            | 4  |           |   |
|  | Оконцевание проводов.  | 4         |   |
| <b>Тема 9.</b><br>Монтаж коммутационной                      | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>10</b> | 2 |
|  | Монтаж пусковых станций. Монтаж навесных элементов. Ревизия коммутационной   | 10        |   |

|   |   |            |   |
|---|---|------------|---|
| аппаратуры  | аппаратуры. Монтаж пультов управления и щитов управления. Контроль работоспособности установок.   |            |   |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>12</b>  | 3 |
|   | Сборка схемы нереверсивного магнитного пускателя.   | 4          |   |
|   | Сборка схемы реверсивного магнитного пускателя.   | 4          |   |
|   | Проверка термометров сопротивлений на стендах.  | 2          |   |
| Проверка полупроводниковых приборов.  | 2   |            |   |
| Тема 10.<br>Монтаж заземления и грозозащиты   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>10</b>  | 2 |
|   | Устройство защитного заземления и грозозащиты. Устройство контуров заземления. Заземление электрооборудования. Проверка заземляющих устройств. Приборы для измерений. Монтаж молниеотводов. Установка евророзеток.  | 10         |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>   | <b>6</b>   | 3 |
|   | Измерение сопротивления заземляющих устройств.  | 6          |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>74</b>  | 3 |
|   | Оформление отчетов по практическим занятиям.<br>Изучение дополнительного материала по темам из различных источников:<br>1) индустриализация электромонтажных работ при монтаже электропроводок;<br>2) инструменты, механизмы и инвентарные приспособления, используемые при монтаже электропроводок и электрооборудования;<br>3) условные графические обозначения электропроводок, электрооборудования на чертежах;<br>4) техника безопасности при выполнении электромонтажных работ;<br>5) монтаж электропроводок и электрооборудования в пожаро- и взрывоопасных помещениях;<br>6) марки и конструкции проводов и кабелей применяемых для монтажа проводок;<br>7) документация на кабель и кабельный барабан;<br>8) монтаж термометрических установок;<br>9) механизация работ по устройству контуров заземления. | 74         |   |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   | <b>Экзамен.</b>   |            |   |
| <b>МДК.02.02.<br/>Внутреннее электроснабжение<br/>промышленных и<br/>гражданских зданий</b> |   | <b>210</b> |   |
| <b>Раздел 1.<br/>Системы</b>  |   | <b>38</b>  |   |

|   |  |            |   |
|---|--|------------|---|
| <b>электроснабжения</b>   |  |            |   |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Понятие о системах электроснабжения   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b>   | 2 |
|   | Шкала номинальных напряжений. Структура энергетических систем. Определение основных элементов энергетической систем: электрическая сеть, электрические подстанции, приёмники электрической энергии, условное обозначение в системах электроснабжения. Шкала номинальных напряжений в сетях переменного тока. Структурная схема электроснабжения.   | 6          |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b>   | 3 |
|   | Условные обозначения в системах электроснабжения.  | 4          |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b>   |   |
| Шкала номинальных напряжений в сетях переменного тока. Структурные схемы электроснабжения.                          | 4  |            |   |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Назначение и типы электрических станций   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b>   | 2 |
|   | Классификация электрических станций и режимы их работ. Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций. Нетрадиционные способы получения электрической энергии. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита её от вредных выбросов. Способы передачи электроэнергии. | 6          |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>2</b>   | 3 |
|   | Построение электрической схемы передачи электроэнергии на расстояние.  | 2          |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b>   |   |
| Влияние электрических станций на окружающую среду и защита ее от вредных выбросов. Способы передачи электроэнергии. | 4  |            |   |
| <b>Тема 1.3.</b><br>Режимы работы нейтрали трансформаторов  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>   | 2 |
|   | Схемы соединения обмоток трансформаторов. Режимы работы нейтрали трансформаторов и особенности сетей с глухозаземлённой и изолированной нейтралью. Принцип выбора режима работы нейтрали различных напряжений.   | 4          |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b>   | 3 |
|   | Схемы соединения обмоток трансформаторов.  | 4          |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b>   |   |
| Принцип выбора режима работы нейтрали различных напряжений.   | 4  |            |   |
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Внутрицеховое электроснабжения</b>   |  | <b>122</b> |   |

|   |  |          |   |
|---|--|----------|---|
| <b>Тема 2.1.</b><br>Общие сведения о силовом и осветительном электрооборудовании промышленных предприятий | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b> | 2 |
|   | Основные потребители электроэнергии. Характеристика и режимы их работы, классификация электроприёмников.   | 2        |   |
|   | Понятие номинальной и установленной мощности. Приведение мощности электроприёмников, работающих в повторно-кратковременном режиме, к мощности длительного режима работы.   | 2        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | 3 |
|   | Построение графиков нагрузок электроприемников работающих в повторно-кратковременном режиме.   | 4        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Виды электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме, и длительном режиме.   | 4        |   |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Понятие о надёжности электроснабжения и качестве электроэнергии                       | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b> | 2 |
|   | Категория электроприёмников и обеспечение надёжности электроснабжения согласно ПУЭ. Понятие о независимости источнике питания. Основные принципы электроснабжения электроприёмников различных категорий. Показатели качества электроэнергии. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. | 6        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | 3 |
| Выбор категории потребителей электроэнергии.  | 4  |          |   |
| <b>Тема 2.3.</b><br>Устройство и конструктивное выполнение сетей до 1 кВ                                  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>6</b> | 2 |
|   | Виды электрических сетей: питающие и распределительные. Конструктивное выполнение электрических проводов: открытой, скрытой, выполненной проводами и кабелями. Влияние условий окружающей среды на выбор способа прокладки проводов и кабелей.   | 2        |   |
|   | Схемы электроснабжения: радиальные, магистральные, смешанные, петлевые, - их достоинства и недостатки.   | 2        |   |
|   | Распределительные устройства в сетях до 1 кВ: силовые пункты, шинопроводы, вводно-распределительные устройства. Выбор способа и прокладки силовой сети.  | 2        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | 3 |
|   | Разработка технологических карт по монтажу электропроводок.  | 4        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Распределительные устройства в сетях до 1 кВ: силовые пункты, шинопроводы, вводно-распределительные устройства. Выбор способа и прокладки силовой сети.  | 4        |   |
| <b>Тема 2.4.</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b> | 2 |

|   |   |          |   |
|---|---|----------|---|
| Графики электрических нагрузок  | Назначение и виды графиков нагрузки: индивидуальные, суточные, годовые. Основные величины и коэффициенты, характеризующие работу электроприёмников и их определение при мощи графиков электрических нагрузок.                                 | 4        |   |
| <b>Тема 2.5.</b><br>Расчёт электрических нагрузок в электроустановках напряжением до 1 кВ | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> | 2 |
|   | Расчёт электрических нагрузок. Методы расчетов. Сущность методов расчета нагрузок. Метод упорядоченных диаграмм. Алгоритм расчетов.   | 2        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>   | <b>4</b> | 3 |
|   | Расчёт электрической нагрузки в электроустановках напряжением до 1 кВ.  | 2        |   |
|   | Расчет нагрузки однофазных электроприемников.   | 2        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>4</b> |   |
|   | Расчет электрических нагрузок от однофазных электроприемников.  | 4        |   |
| <b>Тема 2.6.</b><br>Системы электроосвещения  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> | 2 |
|   | Источники света электрического освещения и светильники. Расчет установленного освещения методом удельной мощности. Основные схемы осветительных электрических сетей промышленного предприятия.  | 4        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>   | <b>4</b> | 3 |
|   | Расчет освещенности производственного помещения.  | 4        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>4</b> |   |
|   | Основные схемы осветительных электрических сетей промышленного предприятия.   | 4        |   |
| <b>Тема 2.7.</b><br>Расчёт и выбор сечений проводников по нагреву                         | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> | 2 |
|   | Нагрев проводников электрическим током при различных режима работы электроприёмников. Предельно допустимые температуры нагрева проводников; поправочные коэффициенты на температуру среды и на количество работающих кабелей в одной траншее. | 2        |   |
|   | Условия выбора сечений проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприёмников.  | 2        | 3 |
|   | <b>Практическое занятие</b>   | <b>4</b> |   |
|   | Расчёт и выбор сечения проводников по нагреву. Выполнить расчёт тока нагрузки и по дополнительному длительному току согласно способам прокладки выбрать сечение проводника (по справочной литературе).  | 4        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>4</b> |   |
|   | Условия выбора сечения проводников по длительно допустимому току при различных режимах работы электроприемников.  | 4        |   |
| <b>Тема 2.8.</b><br>Защита электрических  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> | 2 |
|   | Устройство и принцип действия автоматических выключателей, предохранителей.   | 4        |   |

|   |  |          |   |
|---|--|----------|---|
| сетей до 1 кВ   | 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.  |          |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | 3 |
|   | Расчет и выбор аппаратов защиты.   | 4        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b> |   |
| Маркировка аппаратов защиты.  | 4  |          |   |
| <b>Тема 2.9.</b><br>Потери напряжения в электрических сетях   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b> | 2 |
|   | Понятие об отключении, колебании, падении, потери напряжения в электрических сетях. Предельное значение отклонений напряжений от номинального для электроприёмников в электрических сетях. Момент нагрузки. Расчёт сетей по потери напряжения с равномерной и неравномерной нагрузкой. Определение потери напряжения по справочным таблицам. | 4        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | 3 |
|   | Расчет сетей по потере напряжения с равномерной и не равномерной нагрузкой.  | 4        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>6</b> |   |
|   | Предельное значение отклонений напряжений от номинального для электроприемников и электрических сетей.   | 6        |   |
| <b>Тема 2.10.</b><br>Потери мощности и электроэнергии в основных элементах системы электроснабжения | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b> | 2 |
|   | Потери мощности и электроэнергии в линиях электропередач. Потери мощности и электроэнергии в силовых трансформаторах. Причины потерь и способы их снижения. Расчёт потерь мощности и электроэнергии в линиях и трансформаторах. Понятие времени использования максимума нагрузки (Тм) и времени максимальных потерь мощности (Гм).           | 2        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | 3 |
|   | Расчет мощности компенсирующего устройства.  | 4        |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Компенсирующие установки и их размещение. Расчет мощности компенсирующих установок.  | 4        |   |
| <b>Тема 2.11.</b><br>Регулирование напряжения. Компенсация реактивной мощности                      | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b> | 2 |
|   | Необходимость в регулировании напряжения в электрических сетях и системах. Способы и средства регулирования напряжения: стабилизация напряжения, встречное регулирование.  | 4        |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b> | 3 |
|   | Схемы регулирования напряжения на трансформаторных подстанциях.  | 4        |   |



|   |  |           |   |
|---|--|-----------|---|
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b>  |   |
|   | Способы и средства регулирования напряжения: стабилизация напряжения, встречное регулирование.   | 4         |   |
| <b>Раздел 3.<br/>Электроснабжение<br/>гражданских зданий</b>                        |  | <b>50</b> |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  |   |
|   | Основные сведения о распределении электроэнергии в городских электрических сетях. Основное электрооборудование в жилых и общественных зданиях. Схемы внутренних электрических сетей здания.  | 2         | 2 |
| <b>Тема 3.1.<br/>Электрооборудование<br/>гражданских зданий</b>                     | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b>  | 3 |
|   | Построение схемы питания однофазных электроприемников.   | 4         |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b>  |   |
|   | Выбор величины напряжения и конструктивного выполнения сетей. Электроснабжение однофазных электроприемников: совместное, по самостоятельной линии, от отдельного трансформатора.   | 4         |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>  |   |
| <b>Тема 3.2.<br/>Расчёт электрических<br/>нагрузок гражданских<br/>зданий</b>       | Общее положение по расчёту электрических нагрузок. Определение расчётных электрических нагрузок общественных зданий методом коэффициента спроса.   | 2         | 2 |
|   | Определение расчётных электрических нагрузок от однофазных электроприёмников. Методика выполнения расчётов.  | 2         |   |
|   | <b>Практическое занятие</b>  | <b>4</b>  | 3 |
|   | Определение расчётных электрических нагрузок общественных зданий методом коэффициента спроса.  | 4         |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>4</b>  |   |
|   | Определение расчётных электрических нагрузок от однофазных электроприемников.  | 4         |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>4</b>  |   |
| <b>Тема 3.3.<br/>Расчёт питающих,<br/>распределительных<br/>электрических сетей</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. Расчёт осветительных сетей жилых и гражданских зданий. | 4         | 2 |
|   | <b>Практические занятия</b>  | <b>12</b> | 3 |
|   | Расчет и выбор внутриквартирных электрических сетей.   | 4         |   |
|   | Расчет осветительных сетей жилых зданий.   | 4         |   |

|  |   |            |   |
|--|---|------------|---|
|  | Расчет осветительных сетей гражданских зданий.  | 4          |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>12</b>  | 3 |
|  | Оформление отчетов по практическим занятиям. Изучение дополнительного материала по темам из различных источников.   | 12         |   |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  | <b>Экзамен.</b>   |            |   |
| <b>МДК.02.03.<br/>Наладка электрооборудования</b>  |   | <b>150</b> |   |
| <b>Раздел 1.<br/>Общие вопросы<br/>испытания и наладки<br/>электрооборудования</b>         |   | <b>14</b>  |   |
| <b>Тема 1.1.<br/>Организация и нормативные<br/>документы на пусконаладочные<br/>работы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</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.                  | 4          |   |
| <b>Тема 1.2.<br/>Аппараты и приборы<br/>для ПНР</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>   | 2 |
|  | Общие сведения об аппаратах и приборах, применяемых при пусконаладочных работах. Приборы для измерения электрических величин. Трансформаторы измерительные и регулировочные. Измерительные комплексы. Измерение типовых величин и регистрация процессов. Определение порядка чередования фаз и снятие векторных диаграмм при пусконаладочных работах. Измерение характеристик изоляции: сопротивление изоляции, коэффициенты абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь. | 2          |   |
|  | <b>Лабораторная работа</b>  | <b>4</b>   | 3 |
|  | Проверка параметров электромагнитных аппаратов для наладочных работ.  | 4          |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>4</b>   |   |
|  | Изучение бесконтактных измерительных приборов, применяемых при наладочных работах.  | 4          |   |
| <b>Раздел 2.<br/>Наладка аппаратов<br/>напряжением до 1000В</b>                            |   | <b>28</b>  |   |

|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| <b>Тема 2.1.</b><br>Наладка контакторов,<br>магнитных пускателей,<br>электромагнитных и тепловых<br>реле      | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>  | 2 |
|   | Общие указания по проверке: проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току, испытание электрической прочности изоляции, проверка контактной системы, определение параметров срабатывания аппаратов.  | 2         |   |
|   | Проверка работоспособности контакторов и магнитных пускателей. Наиболее характерные неисправности. Проверка и регулировка электромагнитных и тепловых реле.   | 2         |   |
|   | <b>Лабораторные работы</b>  | <b>4</b>  |   |
|   | Проверка и наладка контакторов и пускателей. Снятие характеристик.  | 2         |   |
|   | Проверка и наладка тепловых реле.   | 2         |   |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Наладка<br>автоматических<br>выключателей   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>  | 2 |
|   | Наладка автоматических выключателей. Классификация выключателей переменного и постоянного тока. Проверка сопротивления изоляции. Проверка контактной системы.   | 2         |   |
|   | Определение параметров срабатывания расцепителей. Общие сведения о бесконтактных автоматических выключателях. Бесконтактные магнитные пускатели и тиристорные станции управления.   | 2         |   |
|   | <b>Лабораторные работы</b>  | <b>8</b>  | 3 |
|   | Проверка и настройка максимальной токовой защиты автоматических выключателей переменного тока.  | 4         |   |
| Проверка и настройка автоматов постоянного тока и максимальной токовой защиты полупроводниковых расцепителей. | 4   |           |   |
| <b>Тема 2.3.</b><br>Проверка<br>коммутационных<br>приборов и аппаратов  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b>  | 2 |
|   | 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. | 2         |   |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | <b>6</b>  |   |
|   | Изучение современных испытательных стендов, применяемых при наладочных работах.   | 6         |   |
| <b>Раздел 3.</b><br><b>Испытание и наладка<br/>           электрооборудования<br/>           подстанций</b>   |   | <b>16</b> |   |
| <b>Тема 3.1.</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b>  | 2 |

|   |   |          |   |
|---|---|----------|---|
| Испытание и наладка выключателей напряжением свыше 1000 В             | 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.  | 2        |   |
|   | 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).  | 2        |   |
| Тема 3.2.<br>Испытание силовых трансформаторов                        | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> | 3 |
|   | Измерение характеристик изоляции: сопротивление изоляции, коэффициента абсорбции, емкости изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь, измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току, коэффициента трансформации, проверка группы соединения трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов. Включение трансформаторов под напряжение, измерение потерь и токов холостого хода. Проверка работы переключающего устройства. Включение трансформатора под нагрузку. | 2        |   |
| Тема 3.3.<br>Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> | 2 |
|   | Проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения. Измерение сопротивления изоляции, тангенса угла диэлектрических потерь. Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты. Проверка полярности выводов вторичных обмоток однофазных измерительных трансформаторов.   | 2        |   |
|   | Проверка коэффициента трансформации трансформаторов тока. Снятие характеристик намагничивания сердечников трансформаторов тока, измерение тока холостого хода трансформаторов напряжения.   |          |   |
|   | <b>Лабораторная работа</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Снятие характеристик намагничивания трансформаторов тока. Проверка коэффициентов трансформации силовых и измерительных трансформаторов.   | 4        | 3 |
| Тема 3.4.<br>Испытание силовых кабельных линий                        | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> | 2 |
|   | Испытание силовых кабельных линий. Проверка целостности жил и фазировка кабелей. Измерение сопротивления изоляции. Испытание кабелей повышенным напряжением промышленной частоты. Определение активного сопротивления жил. Измерение сопротивления заземления.  | 2        |   |
| Тема 3.5.   | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> | 2 |

|  |  |           |   |
|--|--|-----------|---|
| Проверка и испытание заземления  | Проверка и испытание заземления. Измерение сопротивления контуров и очагов заземления. Проверка наличия связи между токоприемниками и контуром заземления. Измерение сопротивления петли фаза-ноль.  | 2         |   |
| <b>Раздел 4.<br/>Наладка устройств релейной защиты</b>                                     |  | <b>22</b> |   |
| <b>Тема 4.1.</b><br>Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле              | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  | 2 |
|  | Проверка и настройка электромагнитных и индукционных реле. Реле тока РТ-40 и реле напряжения РН-50: технические характеристики, проверка и регулировка механической части. Проверка и регулировка электрических характеристик.                                       | 2         |   |
|  | Индукционные максимальные реле тока серии РТ-80, РТ-90. Технические характеристики. Проверка механической части и электрических характеристик реле.  |           |   |
|  | <b>Лабораторная работа</b>   | <b>4</b>  |   |
|  | Проверка и настройка электромагнитных реле, реле времени.  | 4         |   |
| <b>Тема 4.2.</b><br>Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  | 2 |
|  | Проверка и настройка дифференциальных реле и реле направления мощности. Реле тока дифференциальные РНТ-565. РНТ-567. ДЭТ-11. Технические характеристики.   |           |   |
|  | Проверка и настройка электрических параметров реле. Реле направления мощности РБМ-170 и РБМ-270. Технические характеристики. Проверка и регулировка электрической части реле. Проверка и регулировка электрических характеристик реле.                               | 2         |   |
| <b>Тема 4.3.</b><br>Проверка и настройка реле времени и сигнальных реле                    | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  | 2 |
|  | Проверка в настройка реле времени, промежуточных и сигнальных реле. Реле времени серий ЭВ-100. РВ-100, РВ-200. РВМ-12. РВМ-13. Технические характеристики. Проверка механической части реле.   | 2         |   |
|  | Промежуточное реле серий РП-23, РП-25, РП-220. Проверка электрических характеристик реле. Проверка и регулировка механической части реле. Сигнальные реле.   |           |   |
| <b>Тема 4.4.</b><br>Проверка и настройка защиты прямого действия линий напряжением 6-10кВ  | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  | 2 |
|  | Проверка и настройка защиты прямого действия 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. | 2         |   |
|  | <b>Лабораторная работа</b>   | <b>4</b>  |   |
|  | Исследование защиты линии прямого действия на переменном (постоянном) оперативном токе.  | 4         | 3 |

|   |  |           |   |
|---|--|-----------|---|
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>6</b>  |   |
|   | Изучение особенностей наладки силового электрооборудования подстанции: наладка изоляторов (стеклянных, фарфоровых).  | 6         |   |
| <b>Раздел 5.<br/>Наладка электрических машин</b>  |  | <b>14</b> |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  |   |
| <b>Тема 5.1.<br/>Проверка и испытание электрических машин</b>   | Проверка и испытание электрических машин. 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.  | 2         | 2 |
|   | Методы измерений и нормы оценки характеристик изоляции. Определение степени увлажненности обмоток, измерение сопротивления изоляции подшипников электрических машин, измерение сопротивления обмоток постоянному току, проверка правильности соединений и исправности обмоток.   |           |   |
|   | <b>Лабораторная работа</b>   | <b>4</b>  |   |
|   | Измерение сопротивления изоляции электрических машин.  | 4         |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  |   |
| <b>Тема 5.2.<br/>Подготовка машин к пуску</b>   | Подготовка машин к пуску. Проверка поверхности коллектора и контактных колец, допустимые биения коллекторов машин постоянного тока, допустимые биения контактных колец асинхронных машин. Проверка состояния щеток. Проверка работы при холостом ходе. Испытание и проверка на нагрев и вибрацию.                            | 2         | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>6</b>  | 3 |
|   | Наладка герконовых реле, основные методы проверки работы релейной защиты. Наладка сельсин, наладка систем возбуждения синхронных машин.  | 6         |   |
| <b>Раздел 6.<br/>Наладка электроприводов</b>  |  | <b>54</b> |   |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   | <b>2</b>  |   |
| <b>Тема 6.1.<br/>Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока</b> | Наладка нерегулируемых электроприводов с асинхронными двигателями и двигателями постоянного тока. 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. | 2         | 2 |

|   |   |          |   |
|---|---|----------|---|
|   | 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>Лабораторная работа</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Наладка релейно-контактной системы управления электропривода с асинхронным двигателем.  | 4        | 3 |
| <b>Тема 6.2.</b><br>Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронными двигателями          | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> |   |
|   | Наладка нерегулируемых электроприводов с синхронным двигателем Электроприводы с синхронным двигателем с электромагнитным возбуждением, прямой и реакторный пуск, схемы управления с пуском по току, по току, времени и частоты. Настройка защиты синхронного двигателя. Электроприводы с синхронным двигателем с тиристорным возбуждением.  | 2        | 2 |
|   | 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 6.3.</b><br>Наладка тиристорных электроприводов                                       | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>2</b> |   |
|   | Наладка тиристорных электроприводов. 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. | 2        | 2 |
|   | <b>Лабораторные работы</b>  | <b>8</b> |   |
|   | Наладка нереверсивного тиристорного преобразователя.  | 4        | 3 |
| Наладка контуров системы автоматического регулирования тиристорного электропривода.           | 4   |          |   |
| <b>Тема 6.4.</b><br>Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления | <b>Содержание учебного материала</b>  | <b>4</b> |   |
|   | Наладка цифровых систем управления и программируемых устройств управления. Проверка логических элементов на функционирование. Проверка функциональных групп с логическими элементами на функционирование автономно и в составе цифровых систем управления.  | 2        | 2 |
|   | Общие сведения о наладке программируемых устройств управления. Проверка аппаратных средств на функционирование методов тестовых программ: запись  | 2        |   |

|                                 |  |            |          |
|---------------------------------|--|------------|----------|
|                                 | программ в ручном и автоматическом режимах в постоянное заполняющее устройство контроллера, проверка программы контроллера а тестовом режиме.  |            |          |
|                                 | <b>Лабораторная работа</b>   | <b>4</b>   | 3        |
|                                 | Наладка программируемого контроллера.  | 4          |          |
|                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>28</b>  | 3        |
|                                 | Оформление отчетов по практическим занятиям. Изучение дополнительного материала по темам из различных источников.<br>Изучение особенностей наладки автоматических выключателей марок АВМ, АЕ, А-3700, «Электрон».<br>Наладка основных блоков систем управления и программируемых устройств управления.<br>Наладка комплектного электропривода.   | 28         |          |
| <b>Промежуточная аттестация</b> | <b>Дифференцированный зачет.</b>   | <b>2</b>   | <b>3</b> |
|                                 | <b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b>  | <b>72</b>  | 3        |
|                                 | <b>Виды работ</b><br>Ознакомление с требованиями безопасности труда и пожарной безопасности в учебных мастерских.<br>Монтаж двигателей постоянного тока.<br>Монтаж осветительных установок.<br>Монтаж ПРА.<br>Монтаж трансформаторов.<br>Монтаж асинхронных двигателей.<br>Наладка двигателей постоянного тока.<br>Наладка оборудования осветительных установок.<br>Наладка пускорегулирующей аппаратуры (рубильники, пакетные выключатели, контролеры, магнитные пускатели, реле).<br>Наладка трансформаторов (силовых, измерительных, автотрансформаторов).<br>Наладка асинхронных двигателей. | 72         |          |
|                                 | <b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>   | <b>180</b> | 3        |
|                                 | <b>Виды работ</b><br>Ознакомление с предприятием. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.<br>Организация и выполнение монтажа и наладки электрооборудования.<br>Участие в проектировании электрооборудования промышленных и гражданских зданий.<br>Составление отдельных разделов проекта производства работ.<br>Анализ нормативных правовых актов при составлении технологических карт на монтаж   | 180        |          |



|   |   |               |            |
|---|---|---------------|------------|
|   | <p>электрооборудования.<br/>         Выполнение монтажа силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности.<br/>         Выполнение приемо-сдаточные испытания.<br/>         Оформление протоколов по завершению испытаний.<br/>         Выполнение работ по проверке и настройке электрооборудования.<br/>         Выполнение расчетов электрических нагрузок.<br/>         Осуществление выбора электрооборудования на разных уровнях напряжения.<br/>         Подготовка проектной документации на объект с использованием персонального компьютера.</p> |               |            |
| <b>Итоговый контроль знаний – квалификационный экзамен.</b> |   |               |            |
|   |   | <b>Всего:</b> | <b>868</b> |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Имеются: электромонтажный цех, слесарный цех, лаборатория наладки электрооборудования, лаборатория электрооборудования промышленных и гражданских зданий, лаборатория монтажа, эксплуатации и ремонта электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

#### **Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.
- комплект бланков технической документации;
- комплект учебно-методической документации.

**Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:** электрические машины лабораторного типа, рабочие клещи, инструмент, мегаомметр, амперметры, вольтметры, ваттметры, счетчики активной энергии.

#### **Технические средства обучения (кабинет № 22):**

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- ноутбуки;
- проектор;
- интерактивная доска.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную (профильную) практику в мастерских образовательного учреждения или на предприятиях города.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

#### **Основные источники:**

1. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий [Текст] : в 2 ч. Ч. 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В. Бычков. – 2-е изд., стер. – М.: издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.
2. Шашкова И.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий [Текст] : в 2 ч. Ч. 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Шашкова, А.В. Бычков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 256 с.

### **Дополнительные источники:**

1. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология электромонтажных работ - М: Высшая школа, 2008 г.
2. Акимова Н.А., Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Электронный учебник] : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин; под общей редакцией Н.Ф. Котеленеца. – 12-е изд., стер. М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
3. Маньков В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения, Санкт-Петербург, 2010 г.
4. Р.А. Кисаримов Монтаж электрооборудования. Справочник, РадиоСофт, 2013 г.
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. «Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок», М: Высшая школа , 2008 г.

### **Нормативные документы:**

1. СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»
2. СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»
3. ГОСТ Р 50571.15-97 «Электроустановки зданий. Глава 52. Электропроводки»
4. ГОСТ 21.614-88 СПДС «Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах»
5. ГОСТ Р 50571.10-96 «Заземляющие устройства и защитные проводники»
6. ГОСТ Р 51628-2000 «Щитки распределительные для жилых зданий. Общие технические условия»

### **Интернет ресурсы:**

1. Справочно-правовые системы «Гарант», «Консультант Плюс»
2. ВСН 123-90 «Инструкция по оформлению приемосдаточной документации по электромонтажным работам», М: ВНИИ проект электромонтаж, 1990
3. ГОСТ 19734-80 «Устройства водно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия»

## **4.3 Организация образовательного процесса**

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

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных

производственных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

По результатам освоения программы модуля предусмотрен квалификационный экзамен (Кэ).

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий обеспечивается педагогическими кадрами.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Оценка качества освоения профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий должна включать текущий контроль знаний, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний, промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарному курсу профессионального модуля разрабатываются самостоятельно преподавателями и мастерами производственного обучения и доводятся до обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

| Результаты<br>(освоенные<br>профессиональные<br>компетенции)  | Основные показатели результатов<br>подготовки   | Формы и методы<br>контроля  |
|---|---|---|
| ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;</li> <li>– освоение технологического процесса монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий;</li> <li>– изучение основного и вспомогательного электрооборудования.</li> </ul> | Текущий контроль в форме: практических занятий; лабораторных работ, контрольных работ по темам МДК. |
| ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности | <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;</li> <li>– определение в нарушении технологического процесса монтажа осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</li> </ul>   |   |
| ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;</li> <li>– демонтаж и монтаж электрооборудования основных и вспомогательных механизмов.</li> </ul>   |   |
| ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять отдельные разделы проекта производства работ;</li> <li>– анализировать нормативные документы при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;</li> <li>– выполнять расчет электрических нагрузок;</li> <li>– осуществлять выбор электрооборудования на разных</li> </ul>   |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>уровнях напряжения;</p> <p>– подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера.</p> |  |
|--|--|--|

**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.

| <b>Результаты</b><br>(освоенные общие компетенции)  | <b>Основные показатели результатов подготовки</b>   | <b>Формы и методы контроля</b>  |
|---|---|---|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах;</li> <li>– проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>– определение этапов решения задачи; определение потребности в информации;</li> <li>– осуществление эффективного поиска;</li> <li>– выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных;</li> <li>– разработка детального плана действий;</li> <li>– оценка рисков на каждом шагу;</li> <li>– оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</li> </ul> | Оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | <ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;</li> <li>– проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты;</li> <li>– структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;</li> <li>– интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</li> </ul>  | Оценка выполнения самостоятельной работы  |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное  | – использование актуальной нормативно-правовой  | Оценка результатов наблюдений   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| профессиональное и личностное развитие.   | документацию по специальности;<br>– применение современной научной терминологии;<br>– определение траектории профессионального развития и самообразования.   | за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы                               |
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  | – участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач;<br>– планирование профессиональной деятельности.   | Оценка выполнения самостоятельной работы  |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.                                 | – грамотное устное и письменное изложение своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке;<br>– проявление толерантности в рабочем коллективе.                                    | Оценка выполнения самостоятельной работы  |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.   | – демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей.   | Оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.   | – соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;<br>– обеспечение ресурсосбережения на рабочем месте.   | Оценка выполнения самостоятельной работы  |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. | – сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры;<br>– поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности. | Оценка выполнения самостоятельной работы  |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  | – применение средств информатизации и информационных технологий для профессиональной деятельности.   | Оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.   | – применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;<br>– ведение общения на профессиональные темы.   | Оценка результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>– составление бизнес плана;</li> <li>– презентация бизнес-идеи;</li> <li>– определение источников финансирования;</li> <li>– применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела.</li> </ul> |  |
|---|--|--|

Оценка знаний, умений и навыков по результатам текущего и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

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

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