|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» | | | | |
| **Озерский технологический институт –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ОТИ НИЯУ МИФИ)** | | | | |
|  | | | | |
|  |  |  |  |

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.А. Иванов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

профессионального модуля

ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации   
и ремонту электроустановок

для специальности

09.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

2021

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  предметной (цикловой) комиссией электротехнических дисциплин  Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ от  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Н. Сергеев | Рабочая программа разработана на основе примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 23 января 2018 г. № 44. |

Составитель:

Рецензент:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **СОДЕРЖАНИЕ** |  |
|  | **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
|  | **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
|  | **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
|  | **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ**

**ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

***«*ПМ 01 Организация и выполнение работ по эксплуатации   
и ремонту электроустановок*»***

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ВД.01: Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок промышленных и гражданских зданий и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

* + 1. **Перечень общих компетенций**

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

## 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| **ВД 1** | **Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок** |
| ПК 1.1. | Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 1.2. | Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий |
| ПК 1.3. | Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий |

**1.1.3.** **В результате освоения профессионального модуля студент должен:**

|  |  |
| --- | --- |
| Иметь практический опыт | в организации и выполнении работ по эксплуатации и ремонту электроустановок |
| уметь: | - оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности;  - осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам;  - читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок;  - производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок;  - контролировать режимы работы электроустановок;  - выявлять и устранять неисправности электроустановок;  -планировать мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности  -планировать и проводить профилактические осмотры электрооборудования  -планировать ремонтные работы  - выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;  - контролировать качество выполнения ремонтных работ |
| знать: | - классификацию кабельных изделий и область их применения;  - устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок;  - правила технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей;  - условия приёмки электроустановок в эксплуатацию;  - перечень основной документации для организации работ;  - требования техники безопасности при эксплуатации  электроустановок;  - устройство, принцип действия и схемы включения измерительных приборов;  - типичные неисправности электроустановок и способы их устранения;  - технологическую последовательность выполнения ремонтных работ;  - назначение и периодичность ремонтных работ;  - методы организации ремонтных работ |

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_973\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Из них на освоение МДК\_\_\_\_\_\_679\_\_\_\_\_\_\_\_

В том числе, самостоятельная работа*\_\_\_*40*\_\_\_*

на практики, в том числе учебную \_\_\_\_\_\_**72**\_

и производственную\_\_\_\_\_\_\_\_216\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Суммарный объем нагрузки, час. | Объем профессионального модуля, час. | | | | | |
| Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем | | | | | Самостоятельная работа*[[1]](#footnote-1)* |
| *Обучение по МДК* | | | *Практики* | |
| Всего | *В том числе* | |
| Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Учебная | Производственная |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
| ПК 1.1  ОК 01 – ОК 10; | Раздел 1 Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин[[2]](#footnote-2) | **265** | **249** | 40 |  | **-** | **-** | **10** |
| ПК 1.1  ОК 01 – ОК 10 | Раздел 2 Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий[[3]](#footnote-3) | **276** | **250** | 30 | 6 | **-** | **-** | **20** |
| ПК 1.2, ПК 1.3  ОК 01 – ОК 10 | Раздел 3. Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий[[4]](#footnote-4) | **138** | **128** | 20 |  |  |  | **20** |
| ПК 1.1 - ПК 1.3  ОК 01 – ОК 10 | Учебная практика | **72** |  | | | **72** | **-** |  |
| ПК 1.1 - ПК 1.3  ОК 01 – ОК 10 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | **216** |  | | | | **216** | *-* |
|  | **Всего:** | **973** | **627** | **90** | **6** | **72** | **216** | **40** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)**

| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)** | **Объем в часах** |
| --- | --- | --- |
| **Раздел 1. Организация и производство работ по эксплуатации электрических машин** | | **265** |
| **МДК.01.01** Электрические машины | | **265** |
| **Введение** | **Содержание** | **2** |
| Цели и задачи дисциплины. Роль электрических машин и трансформаторов в производстве и потреблении электрической энергии. |
| Электрические машины как источники и преобразователи энергии. |
| **Тема 1.1** **Коллекторные машины постоянного тока** | | **81** |
| **Тема 1.1.1** Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока | **Содержание** | **17** |
| Основные законы электротехники применительно к теории электрических машин. Принцип обратимости электрических машин, их классификация. |
| Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. |
| Устройство коллекторной машины постоянного тока. |
| **В том числе, практических занятий** | 2 |
| Практическое занятие № 1 Изучение конструкции электрических машин постоянного тока | 2 |
| **Тема 1.1.2** Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока | **Содержание** | **16** |
| Принцип выполнения обмотки якоря. Виды обмоток: простые петлевые и волновые, комбинированные обмотки. Уравнительные соединения обмоток. Область применения обмоток различного типа. |
| ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент машины постоянного тока. |
| **В том числе, практических занятий** | 2 |
| Практическое занятие № 2 Расчет параметров обмотки якоря. Выполнение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока | 2 |
| **Тема 1.1.3** Магнитное поле машин постоянного тока | **Содержание** | **4** |
| Конструкция магнитопровода машины постоянного тока. Магнитодвижущая сила обмотки возбуждения. Магнитная характеристика машины постоянного тока. |
| Реакция якоря, учет размагничивающего действия реакции якоря, назначение компенсационной обмотки, конструкция и область применения. |
| **Тема 1.1.4** Коммутация в машинах постоянного тока | **Содержание** | **4** |
| Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Шкала искрения по ГОСТу. |
| Виды коммутации и способы ее улучшения. |
| **Тема 1.1.5** Коллекторные генераторы | **Содержание** | **20** |
| Уравнения ЭДС и моментов для генератора. |
| Классификация генераторов по способу возбуждения: генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения. |
| Схемы включения, принцип работы, характеристики генераторов постоянного тока. Измерительные приборы в схемах электрических машин. |
| **В том числе, лабораторных работ** | 4 |
| Лабораторная работа № 1 Исследование работы генератора постоянного тока с независимым возбуждением. | 2 |
| Сборка схемы и включение генератора. Построение характеристик генератора. |
| Лабораторная работа № 2 Изучение работы генератора постоянного тока с параллельным возбуждением | 2 |
| Сборка схемы и включение генератора. Построение характеристик генератора |
| **Тема 1.1.6** Коллекторные двигатели | **Содержание** | **20** |
| Уравнения электродвижущих сил и моментов для двигателей постоянного тока. Коллекторные двигатели постоянного тока независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Схемы включения, принцип работы, основные характеристики, область применения. Регулировочные свойства коллекторных двигателей. Потери мощности и КПД коллекторных двигателей постоянного тока. |
| **В том числе, лабораторных работ** | 2 |
| Лабораторная работа № 3 Изучение работы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением | 2 |
| Сборка схемы и включение двигателя. Построение характеристик двигателя |
| **Тема 1.2** **Трансформаторы** | | **38** |
| **Тема 1.2.1** Устройство и рабочий процесс трансформаторов | **Содержание** | **20** |
| Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов, способы охлаждения. |
| Уравнения электродвижущих сил (ЭДС), токов. |
| Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной. Схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора. |
| Трансформирование трехфазного тока. Паспортные данные трансформаторов, опытное определение параметров реального трансформатора. |
| Потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов. |
| Способы регулирования напряжения трансформаторов. |
| **В том числе, практических занятий** | 4 |
| Практическое занятие № 3 Изучение конструкции силовых трансформаторов | 2 |
| Практическое занятие № 4 Исследование двухобмоточного трансформатора. Определение параметров двухобмоточного силового трансформатора опытным путем. Опыты холостого хода и короткого замыкания | 2 |
| **Тема 1.2.2** Схемы, группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов | **Содержание** | **12** |
| Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов, влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов. Группы соединения (основные и производные), предусмотренные ГОСТом. |
| Параллельная работа трансформаторов: назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу, порядок включения и распределение нагрузки между трансформаторами. |
| **В том числе, практических занятий** | 2 |
| Практическое занятие № 5 Параллельная работа трансформаторов. | 2 |
| Изучение условий параллельной работы силовых трансформаторов и распределения нагрузки между ними. |
| **Тема 1.2.3** Автотрансформаторы и трехобмоточные трансформаторы | **Содержание** | **2** |
| Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов. Достоинства и недостатки автотрансформаторов по сравнению с двухобмоточными трансформаторами. Трехобмоточные трансформаторы, назначение и особенности работы. |
| **Тема 1.2.4** Переходные процессы в трансформаторах | **Содержание** | **2** |
| Переходные процессы, возникающие при включении трансформатора в электрическую сеть и при коротком замыкании на зажимах вторичной обмотки. Перенапряжения в трансформаторах и защита от них. |
| **Тема 1.2.5** Трансформаторы специального назначения | **Содержание** | **2** |
| Трансформаторы для преобразования числа фаз. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения. Трансформаторы для выпрямительных установок, особенности работы. Сварочные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. |
| **Тема 1.3** **Бесколлекторные машины переменного тока** | | **16** |
| **Тема 1.3.1** Принцип действия и устройство бесколлекторных машин | **Содержание** | **2** |
| Классификация бесколлекторных машин переменного тока |
| Принцип действия синхронной машины. Основные типы синхронных машин. Конструкции неявнополюсных и явнополюсных синхронных машин. |
| Принцип действия асинхронной машины, режим работы. Основные соотношения в машинах переменного тока. Понятие о синхронной частоте вращения ротора, скольжении. Устройство статора синхронной и асинхронной машины. |
| **Тема 1.3.2** Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения | **Содержание** | **2** |
| Принцип выполнения обмотки статора, понятие о секции, полном делении, шаге обмотки по пазам. |
| ЭДС проводника обмотки. График распределения магнитной индукции в воздушном зазоре машины. |
| Сосредоточенные и распределенные обмотки. Число пазов на полюс и фазу. Коэффициент распределения обмотки. Обмоточный коэффициент. Катушечная группа. ЭДС катушечной группы и фазной обмотки статора. |
| **Тема 1.3.3** Магнитодвижущая сила обмотки статора | **Содержание** | **12** |
| Магнитная цепь электрической машины, основные понятия. Магнитодвижущая сила фазы обмотки. МДС трехфазной обмотки. Анализ кривой намагничивающей силы обмоток с целым числом пазов на полюс и фазу. МДС дробных обмоток. Магнитное поле обмотки переменного тока. |
| Индуктивные сопротивления от магнитных полей воздушного зазора. Общие выражения для индуктивного сопротивления рассеяния. Индуктивности рассеяния для статорных и роторных обмоток синхронной машины. |
| **В том числе, практических занятий** | 2 |
| Практическое занятие № 6 Изучение конструкции асинхронных машин | 2 |
| Изучение основных узлов асинхронных машин и их назначение. |
| **Тема 1.4** **Асинхронные машины** | | **60** |
| **Тема 1.4.1** Режимы работы и устройство асинхронной машины | **Содержание** | **10** |
| Двигательный, генераторный и тормозной режимы работы асинхронной машины. Условия перехода асинхронной машины в указанные режимы. Понятия о скольжении асинхронной машины. |
| Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором. Маркировки выводов обмоток асинхронного двигателя. |
| **В том числе, практических занятий** | 2 |
| Лабораторная работа № 4 Определение выводов обмоток статора трехфазного асинхронного двигателя. | 2 |
| **Тема 1.4.2** Общая характеристика режимов работы при неподвижном и вращающемся роторе | **Содержание** | **4** |
| Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором. Магнитная цепь асинхронного двигателя. Основной магнитный поток и потоки рассеяния. |
| Уравнения ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе. |
| Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя. |
| **Тема 1.4.3** Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя | **Содержание** | **2** |
| Приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора асинхронного двигателя. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. |
| **Тема 1.4.4** Электромеханические характеристики асинхронного двигателя | **Содержание** | **8** |
| Потери мощности и коэффициент полезного действия асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя и его зависимость от скольжения. Максимальный момент, критическое скольжение и начальный пусковой момент. Перегрузочная способность асинхронного двигателя. Влияние активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. |
| **Тема 1.4.5** Круговая диаграмма асинхронного двигателя | **Содержание** | **4** |
| Опытное определение параметров асинхронного двигателя: опыт холостого хода и короткого замыкания. Схемы, порядок проведения и использование результатов опытов для расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя. Построение рабочих характеристик асинхронного двигателя по круговой диаграмме. |
| **Тема 1.4.6** Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей | **Содержание** | **24** |
| Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Способы пуска асинхронных двигателей: переключением обмотки статора со «звезды» на «треугольник», прямым включением в сеть, автотрансформаторный, реакторный. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. |
| Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. |
| **В том числе, лабораторных работ** | 4 |
| Лабораторная работа № 5 Изучение работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. | 4 |
| **Тема 1.4.7** Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели | **Содержание** | **10** |
| Принцип действия однофазного асинхронного двигателя. Особенности пуска однофазного асинхронного двигателя. Условия, необходимые для получения вращающегося магнитного поля. |
| Конденсаторные асинхронные двигатели. Принцип действия, выбор рабочей и пусковой емкостей. |
| Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. Выбор необходимой схемы включения. |
| **В том числе, практических занятий** | 2 |
| Практическое занятие № 7 Расчет параметров асинхронного двигателя. | 2 |
| Изучение влияния величины нагрузки на параметры асинхронного двигателя. |
| **Тема 1.5** **Синхронные машины** | | **30** |
| **Тема 1.5.1** Способы возбуждения и устройство синхронных машин | **Содержание** | **4** |
| Назначение и требования к способам возбуждения машин. Классификация источников питания обмоток возбуждения синхронных машин. Особенности систем возбуждения и их схемы. Особенности турбогенераторов и гидрогенераторов. Дизель - генераторы. |
| **Тема 1.5.2** Характеристики и векторные диаграммы синхронных генераторов | **Содержание** | **12** |
| Элементы теории рабочего процесса синхронной машины. Магнитная цепь и магнитное поле синхронных машин. Реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при активной, индуктивной, емкостной и смешанных видах нагрузки. |
| Уравнение ЭДС синхронного генератора. Характеристики холостого хода, короткого замыкания. Упрощенная векторная диаграмма турбогенератора. Регулировочные характеристики генератора. |
| **В том числе, практических занятий** | 2 |
| Практическое занятие № 8 Изучение работы трехфазного синхронного генератора. | 2 |
| **Тема 1.5.3** Режимы работы синхронных генераторов, включенных в систему | **Содержание учебного материала** | **14** |
| Условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами. Метод точечной синхронизации и самосинхронизации. |
| Режим синхронного компенсатора. Назначение, схема включения, особенности конструкции. Режимы синхронного двигателя. Принцип действия и особенности конструкции. Пуск синхронного двигателя. |
| **В том числе, лабораторных работ** | 8 |
| Лабораторная работа № 5 Включение синхронного генератора в сеть | 4 |
| Изучение работы трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью, построение характеристик. |
| Лабораторная работа № 6 Изучение работы трехфазного синхронного двигателя. | 4 |
| Сборка схемы и включение двигателя, построение характеристик. |
| **Тема 1.6 Машины специального назначения** | | **18** |
| **Тема 1.6.1** Асинхронные машины специального назначения | **Содержание** | **4** |
| Индукционные регуляторы напряжения и фазорегуляторы. Асинхронный преобразователь частоты и исполнительный двигатель. Электрические машины синхронной связи. Линейный асинхронный двигатель. Микродвигатели серии ДАО, АДЕ. Универсальные двигатели серии УАД. Однофазные конденсаторные двигатели серии 5АЕУ. Назначение и область применения. |
| **Тема 1.6.2** Синхронные машины специального назначения | **Содержание** | **4** |
| Синхронные машины с постоянным магнитами. Синхронные реактивные двигатели. Гистерезисные и шаговые двигатели. Синхронный генератор с когтеобразными полюсами и электромагнитным возбуждением. Индукторные синхронные машины: униполярные, гетерополярные. Назначение и область применения. |
| **Тема 1.6.3** Машины постоянного тока специального назначения | **Содержание** | **10** |
| Электромашинный усилитель. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели серии УЛ, УМТ, МУН. Машины постоянного тока малой мощности. Тахогенераторы. |
| **В том числе, лабораторных работ** | 4 |
| Лабораторная работа № 7 Изучение работы машины постоянного тока специального назначения | 4 |
| Сборка схемы и включение машины; построение характеристик. |
| **тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1** | | **10** |
| подготовка к проверочным работам по темам МДК, изучение нормативных документов (ГОСТов, правил электробезопасности при эксплуатации электроустановок). | |  |
| подготовка к лабораторным работам № 1 - № 7 и практическим занятиям № 1- 8 с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление отчетов по лабораторным и практическим работам и подготовка к их защите. | |  |
| Консультация перед экзаменом | | **2** |
| Экзамен | | **6** |
| **Раздел 2. Организация и производство работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий** | | **276** |
| **МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий** | | **276** |
| **Введение** | Цели и задачи дисциплины, связь с другими общепрофессиональными дисциплинами и междисциплинарными курсами. Общая характеристика электрооборудования предприятий и гражданских зданий | **2** |
| **Тема 1.1 Электрооборудование осветительных установок** | Устройство электрических источников света. Характеристики ламп накаливания, люминесцентных ламп, дуговых ртутных ламп высокого давления (ДРЛ). Энергосберегающие лампы. Осветительные приборы. Основные типы светильников для промышленных и гражданских зданий. Исполнение и степень защиты светильников | **10** |
| **Тема 2.2 Электрооборудование общепромышленных механизмов и установок** | **Содержание** | **126** |
| Классификация грузоподъёмного электрооборудования. Особенности и режимы работы. Основное электрооборудование кранов, его размещение. Виды электроприводов кранов. Способы управления механизмами кранов. Основное электрооборудование кранов, его размещение. |
| Крановые электродвигатели. Расчёт статических нагрузок крановых двигателей. Выбор и проверка двигателей. Расчёт нагрузок двигателей моста и тележки. |
| Учёт динамических нагрузок. Крановые тормозные устройства. Расчёт и выбор крановых резисторов. |
| Аппаратура управления и защиты электроприводов кранов. Схемы защитных панелей. Токоподвод к кранам. |
| Принципиальные электротехнические схемы управления механизмами подъёма и перемещения мостовых кранов. Электрооборудование подвесных электротележек. Схемы управления приводом электротележек. Расчёт и выбор двигателей. |
| Устройство и электрооборудование лифтов. Электрические схемы управления лифтами. |
| Электрооборудование механизмов непрерывного транспорта и поточно-транспортных систем. |
| Характеристика и требования к электрооборудованию компрессоров, вентиляторов, воздуходувок, насосов.Устройство компрессоров. |
| Схема компрессорной установки. Расчёт потребности сжатого воздуха. |
| Выбор компрессора и двигателя. Аппаратура управления компрессорами. Схема управления компрессорной установки. |
| Устройство вытяжной вентиляции. |
| Конструирование вентсистемы. Расчёт воздухообмена. Выбор воздуховодов. Расчёт требуемого давления. |
| Выбор вентилятора и двигателя. Схема управления вентсистемы. |
| Устройство насосов. Схема насосной установки. |
| Пуск и остановка центробежного насоса. Работа насоса на магистраль. |
| Регулирование производительности насосов. Выбор мощности двигателя. |
| Реле уровня. Схема управления откачивающими насосами. |
| **В том числе, практических занятий** | 22 |
| Практическое занятие № 1 Выбор двигателя для привода подъёма мостового крана | 4 |
| Практическое занятие № 2 Изучение схемы контроллерного управления двигателями крановых механизмов | 2 |
| Практическое занятие № 3 Выбор оборудования для схемы контроллерного управления приводом подъёма мостового крана | 4 |
| Практическое занятие № 4 Расчёт и выбор двигателей компрессорной установки | 2 |
| Практическое занятие № 5 Изучение схемы автоматического управления компрессорной установки | 2 |
| Практическое занятие № 6 Расчёт мощности двигателя вентилятора. | 4 |
| Практическое занятие № 7 Изучение схемы автоматического управления вентиляционной установки | 2 |
| Практическое занятие № 8 Изучение схемы управления насосной установки | 2 |
| **Тема 2.3 Электрооборудование промышленных зданий** | **Содержание** | **74** |
| Классификация станков. Основные и вспомогательные движения. Кинематические схемы. Требования к ЭП станков. Выбор типа ЭП. Регулирование скорости приводов станков. Механическое и электромеханическое регулирование. Устройство токарно-винторезного станка. Общие сведения о токарно-револьверных и карусельных станках. |
| Основные характеристики режима точения. Определение глубины резания, подачи. |
| Расчёт скорости, усилия и мощности резания. |
| Построение нагрузочной диаграммы токарного станка. Расчёт мощности и выбор двигателей. |
| Схема управления токарно-винторезного станка. Схема управления токарно-револьверного станка. Связь механического, электрического управления и гидропривода. |
| Электрооборудование сверлильных, строгальных, фрезерных и шлифовальных станков. |
| Общие сведения об электротермических установках. Устройство и электрооборудование печей сопротивления. Устройство камерной печи. Сушильная камерная печь. |
| Нагревательные элементы Электрическая схема печи сопротивления с регулированием температуры. Работа прибора теплового контроля. Тиристорное регулирование печей сопротивления. |
| Устройство дуговых печей. Схема питания дуговой печи. Основное электрооборудование установок с дуговыми печами. Схема электрического регулирования мощности дуговой печи. |
| Конструктивное исполнение и электрооборудование индукционных печей. Электрические схемы индукционных печей. |
| Общие сведения об электросварке. Электроустановки для сварки. Сварочные трансформаторы. Преобразователи постоянного тока. |
| Электрооборудование электротехнологических установок. |
| Характеристики взрывоопасных смесей. Классификация взрывоопасных зон по ПУЭ. Прокладка проводов и кабелей во взрывоопасных зонах. Специальные кабели. Монтаж и испытание трубной проводки. Двигатели и аппараты управления для взрывоопасных зон. Выбор электрооборудования для пожароопасных зон. |
| **В том числе, практических занятий** | 8 |
| Практическое занятие № 9 Выбор двигателя для привода шпинделя токарного станка | 4 |
| Практическое занятие № 10 Изучение схемы управления печи сопротивления | 2 |
| Практическое занятие № 11 Изучение схемы управления дуговой печи | 2 |
| **Тема 2.4 Электрооборудование гражданских зданий** | **Содержание** | **20** |
| Электрооборудование кондиционеров, холодильников, морозильников. Электрические схемы. |
| Электрооборудование нагревательных приборов. Котлы. Электронагреватели. Электрические схемы. |
| Электрическое отопление. Конвекторы, излучающие панели. |
| **Тема 2.5 Энергоаудит промышленных и гражданских зданий** | **Содержание** | **10** |
| Анализ режимов работы трансформаторных подстанций. Обследование электропотребляющего оборудования, проверка соответствия мощности электродвигателей и мощности потребителя. Оформление документации по результатам аудита |
| **тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2** | | **20** |
| подготовка к проверочным работам по темам МДК. | |  |
| подготовка к практическим работам № 1- 11 с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление отчетов по практическим работам и подготовка к их защите. | |  |
| Консультация перед экзаменом | | **2** |
| Экзамен | | **6** |
| **Курсовой проект. Выполнение курсового проекта по модулю является обязательным.** | |  |
| **тематика курсовых проектов:** | |  |
| 1. Крановое электрооборудование цеха. | |  |
| 2.Компрессорное электрооборудование завода. | |  |
| 3. Электрооборудование привода подъёма мостового крана. | |  |
| 4.Электрооборудование компрессорной базы механизации | |  |
| 5. Электрооборудование станка модели 16К20. | |  |
| 6. Вентиляционное электрооборудование цеха металлоизделий. | |  |
| 7. Компрессорное электрооборудование автобазы. | |  |
| 8. Электрооборудование козлового крана завода металлоконструкций. | |  |
| 9. Электрооборудование кран-балки гранитной мастерской. | |  |
| 10. Электрооборудование станка модели 1П365. | |  |
| 11. Электрооборудование вытяжной вентиляции цеха серийного производства. | |  |
| 12. Вентиляционное электрооборудование цеха металлорежущих станков. | |  |
| 13. Электромеханическое оборудование многочелюстного грейферного крана. | |  |
| 14. Электрооборудование главного привода магнитного крана. | |  |
| 15. Компрессорное электрооборудование завода «Гидропресс» | |  |
| **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту** | | **6** |
| 1. Выдача задания. Составление плана работы над проектом | |  |
| 2. Описание механизма. Краткие сведения по технологии Разработка 1-го листа графической части. | |  |
| 3. Выбор режима работы (описание цикла работы) | |  |
| 4. Расчёт мощностей двигателя и времени по этапам цикла | |  |
| 5. Построение нагрузочной диаграммы | |  |
| 6. Обработка нагрузочной диаграммы. Выбор и проверка двигателя | |  |
| 7. Построение характеристик и пусковой диаграммы | |  |
| 8. Расчёт и выбор пускорегулировочных резисторов | |  |
| 9. Оформление графической части. Лист 1. | |  |
| 10. Составление схемы управления. Краткое описание исходной схемы. Расчёт и выбор элементов схемы. | |  |
| 11. Описание работы схемы в основных (рабочих) режимах. Работа защиты. | |  |
| 12.Наладочные режимы, блокировки, сигнализация. Разработка 2-го листа графической части. | |  |
| 13.Расчёт и выбор элементов защиты. Составление спецификации. | |  |
| 14. Оформление графической части. Лист 2. | |  |
| 15. Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите проекта. | |  |
| **Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом** | | **10** |
| 1. Планирование выполнения курсового проекта | |  |
| 2. Определение задач курсового проекта | |  |
| 3. Изучение литературных источников | |  |
| 4. Подготовка пояснительной записки и графической части курсового проекта | |  |
| 5. Подготовка доклада к защите курсового проекта | |  |
| **Раздел 3. Организация и производство работ по выявлению неисправностей и ремонту электрооборудования промышленных и гражданских зданий** | | **138** |
| **МДК.01.03** **Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий** | | **138** |
| **Введение** | **Содержание** | **2** |
| Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи. Основные нормативные документы по эксплуатации и ремонту электрооборудования. Подразделения специализированной организации, занимающиеся эксплуатацией и ремонтом электрооборудования. Виды ремонтов электрооборудования: текущий, средний, капитальный. |
| **Тема 1.1.** Организация эксплуатации и ремонта электроустановок | **Содержание** | **12** |
| Организация эксплуатации и ремонта электроустановок промышленных предприятий. |
| Структура эксплуатационной организации. Нормативно-техническая документация по эксплуатации электрооборудования. |
| Порядок сдачи в эксплуатацию электроустановок после ремонта. |
| **Тема 1.2** Эксплуатация и ремонт электрических сетей и осветительных установок | **Содержание** | **40** |
| Прием в эксплуатацию электрических сетей после выполнения электромонтажных работ; обслуживание цеховых электрических сетей напряжением до 1000 В; периодичность осмотров; измерения и испытания электрических сетей в процессе эксплуатации. |
| Эксплуатация и ремонт осветительных установок; требования нормативных документов к рабочему и аварийному освещению; измерение освещенности, проверка сопротивления изоляции проводов; общие сведения о эксплуатации и ремонта наружного и рекламного освещения; инвентарные приспособления используемые при эксплуатации и ремонте электрических сетей и осветительных установок. Правила безопасности при эксплуатации и рнмонте электрических сетей и осветительных установок. |
| **В том числе, практических занятий** | 8 |
| Практическое занятия № 1. Способы проверки электрических цепей. | 8 |
| **Тема 1.3** Эксплуатация и ремонт силового электрооборудования | **Содержание** | **40** |
| Общие сведения об эксплуатации и ремонте электродвигателей: осмотр, надзор за выполнением инструкций заводов-изготовителей, контроль за температурой подшипников, обмоток, корпусов; проверка технического состояния электродвигателей , вибрации, допустимых отклонений центровки валов различных муфт; наличия смазки в подшипниках и смена смазки; износа щеток и их замена. Обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры. |
| Проверка соответствия уставок автоматических выключателей и токов плавких вставок предохранителей токам, защищаемых двигателей и проводам, питающим эти электродвигатели; эксплуатация электрооборудования грузоподъемных машин; профилактика, проверка технических характеристик. |
| Эксплуатация и ремонт силовых распределительных шкафов; периодичность осмотров распределительных устройств (РУ) напряжением до 1000 В. Неисправности распределительных устройств и способы их устранения. Проверка сопротивления изоляции электрооборудования. Правила безопасности при эксплуатации и ремонте электрооборудования. Планирование работы бригады по эксплуатации и ремонту электроустановок. |
| **В том числе, лабораторных работ** | 8 |
| Лабораторная работа № 1 Проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателей. | 4 |
| Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей переменного тока. Заполнение протокола. |
| Лабораторная работа № 2 Проверка сопротивления изоляции отходящих линий. | 4 |
| Проверка сопротивления изоляции проводов и кабелей, отходящих линий от силового распределительного шкафа питающего электрооборудование цеха. |
| Оформление протокола |
| **Тема 1.4** Эксплуатация кабельных линий | **Содержание** | **16** |
| Приёмка в эксплуатацию кабельных линий после монтажа. Документация. |
| Основные марки, технические характеристики кабелей. Исполнительная документация кабельных линий, проложенных в земле. |
| Осмотры трассы кабельных линий, проложенных в земле. Земляные работы вблизи трассы. |
| Осмотр концевых муфт, осмотр кабельных колодцев, осмотр туннелей, шахт и каналов на подстанциях. |
| Профилактические измерения в кабельных линиях: контроль сопротивления изоляции. |
| Тепловые испытания кабеля. Измерение блуждающих токов. |
| Защита кабелей от электрохимической коррозии |
| **Тема 1.5** Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных устройств | **Содержание** | **18** |
| Приёмка в эксплуатацию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Измерения. Испытания. Текущий и капитальный ремонты. |
| Основные технические данные трансформаторных подстанций (ТП). Условия эксплуатации и ремонта отдельно стоящей и внутрицеховой подстанций. Осмотр силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов и распределительных щитков. Проверка контактов аппаратов распределительных устройств (РУ), проверка болтовых соединений. Соответствие параметров отдельных элементов технических нормам. |
| Параллельная и раздельная работа трансформаторов. Включение трансформаторов на параллельную работу. Фазировка трансформаторов. |
| Восстановление трансформаторного масла. Влияние нагрузки трансформатора на износ и изоляцию. |
| Ведение технической и эксплуатационной документации. Контроль качества заземления. Контроль уровня масла внутри бака. Проверка состояния помещений подстанций. Периодичность осмотров ТП. Приемка трансформаторов и распределительных пунктов в эксплуатацию после выполнения электромонтажных и ремонтных работ. |
| **В том числе, практических занятий** | 4 |
| Практическое занятие №2 Режимы работы трансформаторов | 4 |
| **тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3** | | **10** |
| подготовка к лабораторным работам № 1 - № 2 и практическим занятиям № 1 - № 2 с использованием методических рекомендаций преподавателя; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите. | |  |
| **Учебная практика** | | **72** |
| -ознакомление с правилами безопасности при работе с электромонтажным инструментом; | | 72 |
| -организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности труда; | |  |
| -ознакомление со схемами управления электроосвещения; | |  |
| -ознакомление со схемами управления электрооборудования; | |  |
| -приобретение навыков чтения электрических схем, выполнения разметки; | |  |
| -приобретение навыков монтажа распаечных коробок, розеток и выключателей; | |  |
| -приобретение навыков подготовки проводов и их оконцевания; закрепления и соединения в коробках; | |  |
| -проверка собранной схемы при подаче питания и включении светильников | |  |
| -приобретение навыков выявления неисправностей и их устранения при монтаже электрооборудования | |  |
| **Производственная практика** | | **216** |
| **Виды работ** | | 216 |
| -ознакомление с правилами безопасности при эксплуатации электрических машин; | |  |
| -участие в составлении графика ремонтов электрических машин; | |  |
| -участие в процессе разборки и сборки электрических машин; | |  |
| -участие в работах по снятию рабочих характеристик электрических машин; | |  |
| -разработка эксплуатационной документации на электрическую машину, трансформатор; | |  |
| -участие в работах по снятию механических характеристик электропривода. | |  |
| -ознакомление с правилами безопасности при эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; | |  |
| -участие в составлении эксплуатационной документации на электроустановку; | |  |
| -участие в организации работ по эксплуатации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; | |  |
| -ознакомление со схемами управленияэлектрооборудования; | |  |
| -участие в выполнении электрических измерений при эксплуатации электрооборудования; | |  |
| -проектирование электрооборудования промышленных и гражданских зданий. | |  |
| -участие в организации допуска к выполнению работ в действующих электроустановках; | |  |
| -организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности труда; | |  |
| -участие в проведении различных видов инструктажа по охране труда. | |  |
| -ознакомление с правилами безопасности при выполнении ремонтных работ электрооборудования промышленных и гражданских зданий; | |  |
| -участие в выявлении неисправностей электрооборудования промышленных и гражданских зданий; | |  |
| -участие в планировании и выполнении ремонтов электрооборудования промышленных и гражданских зданий; | |  |
| -участие в выполнении работ по проведению модернизации электрооборудования промышленных и гражданских зданий; | |  |
| -участие в оценке состояния электрооборудования промышленных и гражданских зданий; | |  |
| -участие в осуществлении контроля качества проведения ремонтных работ. | |  |
| **Квалификационный экзамен** | | **6** |
| **Всего** | | **973** |

1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

3.1. Реализации программы профессионального модуля **ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок** предполагает наличие лабораторий «Электрических машин»; «Электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

Оборудование лаборатории «Электрических машин»:

1. лабораторные стенды:

- для исследования электрических машин постоянного тока;

- для исследования двухобмоточного трансформатора

- для исследования трехфазных силовых трансформаторов;

- для исследования параллельной работы трансформаторов;

- для исследования трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;

- для исследования работы трехфазного асинхронного двигателя с

фазным ротором;

- для исследования работы асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах

- для исследования работы трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя;

- для исследования параллельной работы синхронной генераторов;

- для исследования работы машин специального назначения.

2. электрические машины постоянного и переменного тока в разобранном виде для изучения их конструкции;

3. комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории «Электрооборудования промышленных и гражданских зданий»:

1. лабораторные стенды:

- для исследования схемы включения люминесцентных ламп;

- для определения места повреждения в кабельной линии;

- для проверки сопротивления изоляции электрооборудования;

-для исследования систем автоматизированного пуска и торможения двигателей постоянного тока;

-для исследования систем автоматизированного пуска и торможения асинхронных двигателей;

-для исследования скоростных и механических характеристик электродвигателей;

- для исследования датчика импульсного положения;

2. учебный стенд с элементами осветительной арматуры, типами светильников;

3. учебный стенд с устройствами управления электропривода;

4. комплект учебно-методической документации.

**Оборудование слесарной мастерской**:

сверлильный станок, заточный станок, верстак слесарный с тисами, разметочная плита, наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты основных слесарных инструментов и приспособлений.

**Оборудование электромонтажной мастерской**:

понижающий трансформатор 220/36 Вт, щиток с автоматическими выключателями, монтажные столы, щит управления поисков неисправностей, щит управления освещением с двух мест, щит управления на базе ПЛК ( промышленно логистического контролера ОВЕН), щит управления на базе ПЛК ( промышленно логистического контролера ОNI), щит управления на базе ПЛК ( промышленно логистического контролера CIMENS) ручные электрифицированные инструменты (дрель, углошлифовальная машина, перфоратор, шуруповерт, лазерный уровень). Комплекты ручных инструментов электромонтажника, наглядные пособия – образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений

**Технические средства обучения:**

-персональный компьютер, с программным обеспечением общего пользования с антивирусной защитой;

-многофункциональное устройство;

-программное обеспечение:компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы, *AutoCAD*.

- теле аудио аппаратура и учебные электронные материалы (диски, видео, фото, слайды (мультимедиа презентации).

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

**3.2.1. Печатные издания**

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И., Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования (14-е изд. стер.). - М.: Академия, 2017
2. Бодрухина С.С. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей -М.: КноРус, 2016
3. Гончаров С.В., Кужеков С.Л. , Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию - Ростов-на-Дону «Феникс» 2012.
4. Кацман М.М. Электрические машины (17-е изд. стер.) -М.: Академия, 2018.
5. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам (8-е изд. стер.)

- М.: Издательский центр «Академия», 2014.

1. Кацман М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электроприводу (9-е изд. стер.) М.: Академия, 2016
2. Кацман М.М., Справочник по электрическим машинам (7-е изд. испр.)

- М.: Издательский центр «Академия» 2013.

1. Кацман М.М. Электрический привод (7-е изд. стер.) -М.: Академия, 2014
2. Меламед А.М.Правила устройства электроустановок М.: НЦ ЭНАС, 2015
3. Москаленко В.В. Электрический привод (7-е изд. испр.) -М.: Академия, 2014
4. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М., Технология электромонтажных работ (15-е изд. стер.)- М.: Академия, 2018.
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок - М.: РадиоСофт, 2015.

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://www.elektroshema.ru> (дата обращения: 20.11.2018).
2. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://www.ielectro.ru/Products.html?fn_tab2doc=4> (дата обращения: 20.11.2018).
3. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/> (дата обращения: 20.11.2018).
4. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electrolibrary.info/electrik.htm> (дата обращения: 20.11.2018).
   * 1. **Дополнительные источники**
5. ГОСТ 16110 – 82, СТСЭВ 1103 – 78. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
6. ГОСТ 16364.1 – 85 СТ СЭВ 4438 – 83. Двигатели асинхронные. Общие технические условия
7. ГОСТ 16264.2 – 85. Двигатели синхронные. Общие технические условия.
8. ГОСТ 16264.4 – 85. Двигатели постоянного тока бесконтактные. Общие технические условия.
9. ГОСТ Р 50571.15-97 Электроустановки зданий. Глава 52. Электропроводки.
10. ГОСТ 21.614-88. СПДС. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах.
11. ГОСТ Р 50571.10-96 Заземляющие устройства и защитные проводники.
12. ГОСТ Р 51628-2000 Щитки распределительные для жилых зданий. Общие технические условия.
13. ГОСТ 21.101-97 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».
14. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства
15. Браун М., Раутани Дж., Пэтил Д. Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управления М.: Додэка-XXI, 2007
16. Быстрицкий Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий: Учебное пособие -М.: Издательский центр «Академия» 2003.
17. Галлозье Т., Федулло Д. Энциклопедия электрика - М:, Омега, 2009.
18. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
    ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

| **Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| --- | --- | --- |
| ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий | -демонстрация навыковорганизации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок  - демонстрация умений оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний действующих электроустановок с учётом требований техники безопасности;  - демонстрация навыков осуществления коммутации в электроустановках по принципиальным схемам;  - демонстрация умений читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок;  - демонстрация умений производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок;  - демонстрация навыков контроля режимов работы электроустановок;  - демонстрация знаний классификации кабельных изделий и область их применения;  -демонстрация знаний устройства, принципа действия и основных технических характеристик электроустановок;  - демонстрация навыков применения правил технической эксплуатации осветительных установок, электродвигателей, электрических сетей;  - приобретение знаний условий приёмки электроустановок в эксплуатацию;  - демонстрация знания требований техники безопасности при эксплуатации электроустановок; | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся  - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;  - при выполнении работ по учебной и производственной практике.  - проведении промежуточной аттестации |
| ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий | - демонстрация навыкоморганизации и выполнения работ по эксплуатации и ремонту электроустановок  - демонстрация умений контролировать режимы работы электроустановок;  - демонстрация умений выявлять и устранять неисправности электроустановок;  - демонстрация навыков планирования мероприятия по выявлению и устранению неисправностей с соблюдением требований техники безопасности  - демонстрация навыков планирования и проведения профилактических осмотров электрооборудования  - демонстрация знаний требований техники безопасности при эксплуатации электроустановок;  - демонстрация знаний устройства, принципа действия и схемы включения измерительных приборов;  - демонстрация навыков устранения типичных неисправностей электроустановок | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся  - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;  - при выполнении работ по учебной и производственной практике.  - проведении промежу-точной аттестации |
| ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий | - демонстрация навыков планирования и проведения профилактических осмотров электрооборудования  - демонстрация умений планировать ремонтные работы  - демонстрация умений выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;  - демонстрация навыков контроля качества выполнения ремонтных работ;  -демонстрация знаний технологической последовательности производства ремонтных работ;  - демонстрация знаний назначения и периодичности ремонтных работ  - демонстрация навыков организации ремонтных работ. | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся  - при выполнении и защите практических занятий, тестирования, проверочных работ;  - при выполнении работ по учебной и производственной практике.  - проведении промежуточной аттестации |
| ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | демонстрация умений распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; демонстрация умений анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  демонстрация умений определять этапы решения задачи;  демонстрация умений выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  демонстрация умений составить план действия; определить необходимые ресурсы;  демонстрация умений владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; демонстрация умений реализовать составленный план;  демонстрация умений оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении лабораторных работ и практических занятий;  *-*при выполнении  работ на различных этапах учебной и производственной практики;  - при выполнениипроектных и исследовательских работ. |
| ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | демонстрация умений определять задачи для поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска;  демонстрация умений оформлять результаты поиска информации; демонстрация умений определять необходимые источники информации; демонстрация умений планировать процесс поиска; демонстрация умений структурировать получаемую информацию; демонстрация умений выделять наиболее значимое в перечне информации; демонстрация умений оценивать практическую значимость результатов поиска;  демонстрация умений оформлять результаты поиска | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении лабораторных работ и практических занятий;  -при выполнении  работ на различных этапах производственной практики.  - при выполнении и защите курсового проекта; |
| ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. | демонстрация умений определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  демонстрация умений применять современную научную профессиональную терминологию;  демонстрация умений определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении лабораторных работ и практических занятий, - при выполнении и защите курсового проекта;  - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий,  - при выполнении работ по производственной практике. |
| ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | демонстрация умений организовывать работу коллектива и команды; демонстрация умений взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении и защите курсового проекта;  - в ходе компьютерного тестирования,  - при подготовке электронных презентаций,  - при проведении практических занятий,  - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий,  - при выполнении работ по учебной и производственной практике. |
| ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. | демонстрация умений грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении и защите курсового проекта;  - при защите и оформлении практических занятий;  - при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий; |
| ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. | демонстрировать умения описывать значимость своей специальности | Экспертная оценка результатов коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы  при проведении учебно-воспитательных мероприятий |
| ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. | демонстрация умения соблюдать нормы экологической безопасности; демонстрация умения определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  -при выполнении  работ на различных этапах учебной и производственной практики;   * при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий. |
| ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. | демонстрация умений использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для достижения профессиональных целей; демонстрация умений применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  демонстрация умений пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной по специальности | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  при выполнении лабораторных работ и практических занятий;  при выполнении  работ на различных этапах учебной и производственной практики; |
| ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | демонстрация умений применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; демонстрация умений использовать современное программное обеспечение | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении лабораторных работ и практических занятий;  -при выполнении и защите курсового проекта;  -при выполнении  работ на различных этапах учебной и производственной практики;   * при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий. |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках. | демонстрация умений понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на профессиональные, понимать тексты на профессиональные темы; демонстрация умений участия в диалогах на профессиональные темы; демонстрация умений строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  демонстрация умений кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);  демонстрация умений писать простые связные сообщения на интересующие профессиональные темы | Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:  - при выполнении лабораторных работ и практических занятий;  -при выполнении и защите курсового проекта;  -при выполнении  работ на различных этапах учебной и производственной практики;  при выполнении внеаудиторных индивидуальных заданий. |

1. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса. [↑](#footnote-ref-1)
2. В раздел 1 входит МДК.01.01 Электрические машины [↑](#footnote-ref-2)
3. В раздел 2 входит МДК.01.02 Электрооборудование промышленных и гражданских зданий [↑](#footnote-ref-3)
4. В раздел 3 входит МДК.01.03 Эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных и гражданских зданий [↑](#footnote-ref-4)