МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

– филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

 (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

**ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ**

 Одобрено УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол №6-8/21 от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа**

**междисциплинарного курса**

**мдк.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

по специальности среднего профессионального образования

**13.02.11 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

*код, наименование специальности*

уровень образования среднее профессиональное

Форма обучения

|  |
| --- |
| очная |
|  |

**Обнинск 2021**

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.01.02. «Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям)

Программу составил:

Преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ Козленко Григорий Иванович

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии специальностей 14.02.02 «Радиационная безопасность», 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Протокол №2 от «27» августа 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании Методического Совета Техникума

Протокол № от « 30 » августа 2021 г.

|  |  |
| --- | --- |
| Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.И. Козленко «27» августа 2021 г. | Председатель Методического Совета Техникума \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Хайрова« 30 » августа 2021 г. |

Составитель программы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Г.И. Козленко)

«27» августа 2021 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ

 ДИСЦИПЛИНЫ

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ

 ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ

 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ

 СИСТЕМ

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

**1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа междисциплинарного курса является составной частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД): МДК 01.02 «Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования», ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования».

**1.2 Место МДК в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

МДК «Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования» относится к профессиональному циклу и входит в состав профессионального модуля ПМ.01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» образовательной программы специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям).

**1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса - требования к результатам освоения профессионального междисциплинарного курса.**

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование компетенций |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач, профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой длявыполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностноеразвитие. |
| 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 культурногоконтекста |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанноеповедение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективнодействовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепленияздоровья 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 ииностранном языках; |
| ОК 11 | Использовать знания по финансовой грамотности, планироватьпредпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |
| ПК 1.1 | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического иэлектромеханического оборудования. |
| ПК 1.2 | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонтэлектрического и электромеханического оборудования; |
| ПК 1.3 | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатацииэлектрического и электромеханического оборудования; |
| ПК 1.4 | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонтуэлектрического и электромеханического оборудования |

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

-выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

-использования основных измерительных приборов;

**уметь:**

-определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

-подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин иаппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

-организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

-проводить анализ неисправностей электрооборудования;

-эффективно использовать материалы и оборудование;

-заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;

-оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

-осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

-осуществлять метрологическую поверку изделий;

-производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

-прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**знать:**

-технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;

-классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;

-элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

-классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

- выбор электродвигателей и схем управления;

-устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты;

-физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

-условия эксплуатации электрооборудования;

-действующую нормативно-техническую документацию по специальности;

-порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;

-правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта;

-пути и средства повышения долговечности оборудования;

-технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 314 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 212 часов;

самостоятельной работы обучающегося 102 часов;

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

 Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности (ВПД): **МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования,** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.1 | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования. |
| ПК 1.2 | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования. |
| ПК 1.3 | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. |
| ПК 1.4 | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования. |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3  | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. |
| 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 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

**3.1. Тематический план** **междисциплинарного курса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов*(макс. учебная нагрузка и практики)* | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | Практика  |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента | Самост. работа студента | Производственная (по профилю специальности),часов |
| Всего,часов | в т.ч. лаб. раб. и прак. занятия,часов | Всего,часов | Всего, часов |
| **ПК 1.1. - 1.4.** | **Раздел 2**.МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования | **314** | **212** | **72** | **102** | **288** |
|  | **Всего:** | **314** | **212** | **72** | **102** | **288** |

**3.2. Содержание обучения по междисциплинарному курсу**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические задания, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
| **ПМ. 01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту** **электрического и электромеханического оборудования** |  |  |
| **Раздел 2. МДК.01.02. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования** |  |  |
| **Тема 2.1.****Общие вопросы эксплуатации и ремонта электрического и электромеханического оборудования.** | **Содержание** | 20 | 1,2 |
| 1. | Цели и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. |
| 2. | Нормативные документы. |
| 3. | Виды и причины износа электрооборудования. |
| 4. | Особенности износа изоляции. |
| 5. | Виды технического обслуживания электрооборудования. |
| 6. | Виды технического ремонта электрооборудования. |
| 7. | Планирование ремонтных работ. |
| 8. | Конструктивное исполнений электрооборудования |
| 9. | Климатическое исполнение и категорий размещения оборудования |
| 10. | Способы защиты оборудования от воздействия окружающей среды |
| **Практические занятия**Планирование ремонтов электрических машинИзучение конструктивных исполнений электрооборудованияИзучение климатических исполнений и категорий размещения оборудованияИзучение способов защиты оборудования от воздействия окружающей среды | 8 |  |
| **Тема 2.2** **Электрические сети и их монтаж.**  | **Содержание** | 6 | 1,2 |
| 1. | Назначение силовых кабелей. |
| 2. | Конструкция силовых кабелей. |
| 3. | Способы и порядок монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ. |
| 4. | Кабельные муфты. Виды. Назначение. |
| 5. | Конструкция кабельных муфт. |
| 6. | Технологические карты |
| **Практические занятия**Способы и порядок монтажа кабельных линий напряжением до 1 кВ.Изучение конструкций кабельных муфт.Составление технологических карт разделки кабеля и монтажа муфт.Составление технологических карт монтажа электропроводки | 8 |  |
| **Тема 2.3. Монтаж электрических машин и трансформаторов.**  | **Содержание** | 20 | 1,2 |
| 1. | Монтаж электрических машин. |
| 2. | Подготовительные работы перед началом монтажа. |
| 3. | Порядок монтажа электрических машин. |
| 4. | Монтаж трансформаторов. |
| 5. | Монтаж оборудования трансформаторных подстанций. |
| 6. | Подготовительные работы |
| 7. | Порядок монтажа. |
| 8. | Измерения сопротивления изоляции |
| 9. | Способы сушки обмоток электрических машин и трансформаторов |
| 10. | Пусконаладочные работы после монтажа электрических машин и трансформаторов |
| 11. | Заземляющие устройства |
| 12. | Способы монтажа заземляющих устройств |
| 13. | Расчет заземляющего устройства |
| **Практические занятия**Изучение способов ревизии силовых масляных трансформаторовИзмерения сопротивления изоляцииИзучение способов сушки обмоток электрических машин и трансформаторовИзучение пусконаладочных работ после монтажа электрических машин и трансформаторовОпределение несимметрии фаз обмотки электродвигателя.Фазировка электродвигателя при монтаже.Изучение способов монтажа заземляющих устройствРасчет заземляющего устройства | 16 |  |
| **Тема 2.4. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры управления, защиты и контроля** | **Содержание** | 24 | 1,2 |
| 1. | Виды и причины повреждений кабельных линий. |
| 2. | Осмотры кабельных трасс |
| 3. | Периодичность плановых осмотров кабельных линий напряжением до 1 кВ |
| 4. | Способы определения неисправностей кабельных линий |
| 5. | Способы нахождения места неисправности кабельной линии |
| 6. | Эксплуатация сетей освещения. |
| 7. | Эксплуатация внутренних силовых сетей. |
| 8. | Осмотры электрических машин и электроприводов. |
| 9. | Периодичность осмотров |
| 10. | Контроль нагрева электрических машин |
| 11. | Анализ аварийных режимов и отказ оборудования |
| 12. | Выбор аппаратов защиты оборудования. |
| 13. | Режимы работы электрических машин |
| 14. | Аппараты защиты электрических машин |
| 15. | Комплекс работ при эксплуатации КРУ |
| 16. | Осмотры электрооборудования распределительных устройств |
| 17. | Ремонт электрического оборудования РУ |
| 18. | Техническое обслуживание электрических аппаратов |
| **Практические занятия**Изучение относительных способов определения места неисправности кабельных линийИзучение абсолютных способов определения места неисправности кабельных линийСпособы ремонтов кабельных линий.Составление графиков технического обслуживания электроприводаИзучение методов контроля нагрева электрических машинИзучение методов измерения температуры частей электрической машиныИзучение аварийных режимов электрических машинВыбор аппаратов защиты электрических машин.Изучение методов контроля качества контактных соединений | 9 |  |
| **Тема 2.5** **Организация ремонта электрооборудования** | **Содержание** | 20 | 1,2 |
| 1. | Организация и структура электроремонтного производства |
| 2 | Типовые структуры цехов по ремонту электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры. |
| 3 | Типовые структуры цехов по ремонту трансформаторов. |
| 4 | Структура центральной электротехнической лаборатории. |
| 5 | Классификация помещений с электроустановками по взрыво- и пожаробезопасности |
| 6 | Классификация помещений по электробезопасности |
| 7 | Планирование производственной программы ремонтного предприятия. |
| 8 | Определение трудоемкости ремонта |
| 9 | Определение численности ремонтного персонала |
| 10. | Составление структурно-технологической схемы ремонта электрических машин |
| **Практические занятия**Определение трудоемкости ремонтаОпределение численности ремонтного персоналаСоставление структурно-технологической схемы ремонта электрических машин | 6 |  |
| **Тема 2.6.** **Ремонт электрических машин** | **Содержание** | 20 | 1,2 |
| 1. | Технические условия ремонта. |
| 2. | Содержание текущего ремонта электрических машин |
| 3. | Содержание капитального ремонта электрических машин |
| 4. | Основные неисправности электрических машин |
| 5. | Предремонтные испытания |
| 6. | Мойка деталей и узлов |
| 7. | Дефектация деталей и узлов электрических машин |
| 8. | Разборка электрических машин |
| 9. | Ремонт корпусов статора и подшипниковых щитов |
| 10. | Изготовление и укладка обмоток электрических машин |
| 11. | Сушка обмоток электрических машин |
| 12 | Пропитка обмоток статоров и роторов |
| 13 | Объём и нормы испытаний электрических машин |
| **Практические занятия**Планирование ремонтов электрических машинОсновные неисправности электрических машинПредремонтные испытания асинхронного двигателяРазборка асинхронного двигателяИзучение технологии ремонта корпусов статора и подшипниковых щитовИзучение технологии ремонта сердечниковИзучение технологии ремонта валовИзучение технологии изготовления и укладки обмоток электрических машинРемонт короткозамкнутых обмоток ротораРемонт коллекторов и контактных колецСборка асинхронного двигателяИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний электродвигателей переменного токаИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний машин постоянного токаИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Испытательные напряжения для обмоток электродвигателейИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Максимально допустимые зазоры и вибрации в подшипниках электродвигателей | 15 |  |
| **Тема 2.7** **Ремонт трансформаторов и электрических аппаратов** | **Содержание** | 30 | 1,2 |
| 1. | Конструктивное исполнение силовых трансформаторов |
| 2. | Способы охлаждения трансформаторов |
| 3. | Виды защит трансформаторов |
| 4. | Организация обслуживания трансформаторов |
| 5. | Оперативное обслуживание трансформаторов |
| 6. | Техническое обслуживание трансформаторов |
| 7. | Ремонт силовых трансформаторов. Классификация ремонтов трансформаторов. |
| 8. | Текущий ремонт трансформаторов |
| 9. | Подготовка к капитальному ремонту трансформатора |
| 10. | Ремонт активной части трансформатора |
| 11. | Заключительные операции при капитальном ремонте |
| 12. | Капитальный ремонт трансформаторов с разборкой активной части |
| 13. | Демонтаж активной части трансформатора |
| 14. | Установка изоляции и обмоток.  |
| 15. | Подпрессовка обмоток. |
| 16. | Показатели качества трансформаторного масла |
| 17. | Испытания трансформаторов после капитального ремонта |
| 18. | Ремонт электрических аппаратов |
| **Практические занятия**Составление структурно-технологической схемы ремонта трансформаторовИзучение технологии ремонта трансформаторов без разборки активной частиДиагностика состояния и дефектация трансформатораИзучение технологии ремонта обмоток и магнитной системы трансформатораИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Предельно допустимые показатели качества трансформаторного маслаИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний трансформаторовИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Порядок и объем проверки изоляции обмоток трансформаторовИзучение технологии ремонта важнейших электрических аппаратовИзучение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей. Нормы испытаний воздушных выключателей | 10 |  |
| Экзамен | 6 |  |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.01 МДК.01.02.**Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной педагогической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателяРабота с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет». **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**Схемы электроснабжения объектов; силовое и осветительное электрооборудование; категории электроприемников; защитные заземления электроустановок; расчет заземляющих устройств; виды и причины износа электрооборудования; планирование ремонтных работ; организация рабочего места; виды ремонта электрических машин; объем работ по техническому обслуживанию и ремонту электрических машин; ремонт электрических машин; условия эксплуатации электрических машин; организация технического обслуживания электрических машин; объем работ по техническому обслуживанию и ремонту силовых трансформаторов; предремонтные испытания силовых трансформаторов; ремонт силовых трансформаторов; условия эксплуатации силовых трансформаторов; организация технического обслуживания силовых трансформаторов; особенности ремонта сухих трансформаторов; обслуживание и ремонт измерительных трансформаторов; устройство, обслуживание и ремонт аппаратов напряжением до 1000 В. | 102 |  |
| **Всего** | 314 |  |

**4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

 Реализация программы междисциплинарного курса предполагает наличие учебных кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий; лабораторий электрических машин, электрических аппаратов, электрического и электромеханического оборудования, технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования.

 Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинетов технического регулирования и контроля качества, технологии и оборудования производства электротехнических изделий:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- наглядные пособия;

- комплект учебно-методической документации

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;

- средства мультимедиа

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;

- комплект бланков технологической документации;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия;

- стенды для выполнения практических работ;

 - электрические машины;

- пускорегулирующая аппаратура;

 - осветительные элементы.

**4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой**

 **для освоения дисциплины (модуля)**

**основная учебная литература:**

Основные источники:

1. Е.М. Соколова Электрическое и электромеханическое оборудование общепромышленные механизмы и бытовая техника М:Академия 2018 г.

2. Н.А. Акимова Н.Ф Котеленец Н.И. Сентюрихин Монтаж техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования М:Академия 2018

3. Н.А.Акимова, Н.Ф.Котеленец, Н.И.Сентюрихин«Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования» М.: Издательский центр «Академия», 2005

 Дополнительные источники:

1. «Испытание, эксплуатация, ремонт электрических машин»; Н.Ф. Котеленец , Н.А. Акимова ,М.В. Антонов; Высшее проф.образование 2017 г.

2. «Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу»; М.М. Кацман; Академия 2019 г.

3. «Сборник задач по электрическим машинам»; М.М. Кацман; Академия 2018 г.

4. «Электрические аппараты»; В.А. Казаков; РадиоСофт 2018 г.

5. «Электрический привод»; Кацман М.М.; Академия 2018 г.

6. «Электрический привод»; Москаленко В.В.. ;Мастерство 2019 г.

7. «Электропривод, электрооборудование и основы управления»; Цейтлин Л.С.; Высшая школа 2019 г.

**4.2.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет")**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
| http://ibooks.ru | Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов | Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| http://e. lanbook.com | Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань» | Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| <http://www.b>iblio-online.ru | Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Юрайт» | Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| wwwю library.mephi.ru  | Электронно-библиотечная система (ЭБС) НИЯУ МИФИ | Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |
| https://book.ru | Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «КноРус» | Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет |

**4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Программа дисциплины обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам и МДК.

 Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети в Интернет.

 При изучении междисциплинарного курса с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой, так и индивидуально с каждым учащимся.

 Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования».

 Итоговая аттестация по дисциплине – **экзамен.**

**4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному междисциплинарному курсу (курсам): Реализация программы подготовки специалистов среднего звена по профессии среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: инженерно-педагогический состав – педагогические кадры, имеющие высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования | - демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования;**-** демонстрация знаниятехнических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин;- обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента;- демонстрация точности и скорости чтения чертежей;- демонстрация скорости и качества анализа технологической документации;- правильное обоснование выбора технологического оборудования. | экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике |
| ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования | - демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;- демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;- демонстрация эффективного использования материалов и оборудования;- демонстрация знаний технологии ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.- верное изложение последовательности монтажа электрического и электромеханического оборудования. - правильное изложение последовательности сборки электрического и электромеханического оборудования. | экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике |
| ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования | - демонстрация навыков правильной диагностики электрического и электромеханического оборудования.- точное определение неисправностей в работе оборудования;- верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий;- демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля;- демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;- выполнение метрологической поверки изделий. | экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике |
| ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования | - демонстрация навыков заполнения маршрутно-технологической документации на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;- демонстрация навыков, заполнения отчётной документации по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;- демонстрация навыков работы с нормативной документацией отрасли.- демонстрация знаний действующей нормативно-технической документациипо специальности;- демонстрация знаний порядка проведения стандартныхи сертифицированных испытаний;- демонстрация знаний правил сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта. | экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий, курсового проектирования, на практике |
| ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | * демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
* самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности;
* способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач;
* способность определять цели и задачи профессиональной деятельности;
* знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | * способность определять необходимые источники информации;
* умение правильно планировать процесс поиска;
* умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации;
* умение оценивать практическую значимость результатов поиска;
* верное выполнение оформления результатов поиска информации;
* знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
* способность использования приемов поиска и структурирования информации.
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | * умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
* знание современной научной профессиональной терминологии в профессиональной деятельности;
* умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | * способность организовывать работу коллектива и команды;
* умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды;
* знание требований к управлению персоналом;
* умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов;
* знание принципов эффективного взаимодействие с потребителями услуг;
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | * демонстрация знаний правил оформления документов и построения устных сообщений;
* способность соблюдения этических, психологических принципов делового общения;
* умение грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;
* знание особенности социального и культурного контекста;
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. | * знание сущности гражданско - патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;
* значимость профессиональной деятельности по профессии;
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | * умение соблюдать нормы экологической безопасности;
* способность определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности;
* знание правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
* знание методов обеспечения ресурсосбережения при выполнении профессиональных задач.
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | * умение применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;
* демонстрация знаний основ здорового образа жизни;

знание средств профилактики перенапряжения. | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | * способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач;
* умение использовать современное программное обеспечение;
* знание современных средств и устройств информатизации;
* способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности.
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | * способность работать с нормативно-правовой документацией;
* демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках.
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере | * демонстрация знаний финансовых инструментов;
* умение определять инвестиционную привлекательность коммерческих проектов;
* способность создавать бизнес-план коммерческой идеи;
* умение презентовать бизнес-идею.
 | текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |

**6.ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
| 1.  | Кейс-задача | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы  | Задания для решения кейс-задачи |
| 2. | Контрольная работа | Средство проверки уменийприменять полученные знания длярешения задач определенноготипа по теме или разделу | Перечень тем дляконтрольных работКомплект контрольныхзаданий по вариантам |
| 3. | Рабочая тетрадь | Дидактический комплекс,предназначенный длясамостоятельной работыобучающегося и позволяющийоценивать уровень усвоения имучебного материала. | Образец рабочей тетради |
| 4. | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО**

**ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (*перечисление понятий*) и др. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (*указать текст из источника и др.)*. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. |
| Контрольная работа/индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.  |
| Практикум / лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ (*можно указать название брошюры и где находится) и др.* |
| Подготовка к экзамену (зачету) | При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

**8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Учебная и научная литература по курсу. Видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP), Linux.

**9. Иные сведения и (или) материалы**

**9.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по профессиональному модулю**

 Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

-лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса;

- практические работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков работы;

- лабораторные работы, предназначенные для решения практических заданий с применением компьютерных моделирующих программ;

- выполнение индивидуального курсового проекта, предназначенного для применения всех полученных навыков для решения поставленной задачи.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.