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.01.05 Проектирование 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.01.05. «Проектирование 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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК 01.05. «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**
   1. **Область применения программы**

Рабочая программа междисциплинарного курса (МДК) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (по отраслям).

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

МДК «Проектирование 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. **Цели и задачи МДК, требования к результатам освоения МДК:**

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

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

**иметь практический опыт:**

• выполнение работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

• использование основных измерительных приборов;

**уметь:**

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

• подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, 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 проверку изделия;

• проводить 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 отраслей;

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

• классификацию и назначение электропроводов, 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 приема после ремонта;

• пути и средства повышения долговечности оборудования;

• технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры;

* 1. **Рекомендуемое количество часов на освоение программы МДК:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося 228 часов, в том числе:

* обязательной аудиторной учебной нагрузки 156 часов;
* самостоятельной работы 72 часа.

2**. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Организация технического обслуживания и ремонта 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 отчётную 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**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем**  **часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **190** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:** | **128** |
| в том числе: |  |
| - лекции | **80** |
| - практические занятия | **48** |
| - курсовой проект | **-** |
| Самостоятельная работа | **62** |
| **Промежуточная аттестация в форме зачета** | |

**3.2. Содержание обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ** | | **Объем часов** | | **Уровень освоения** | |
| **1** | **2** | | **3** | | **4** | |
| **МДК 01.05**  **Проектирование электрического и электромеханического оборудования** |  |  | **128** | |  | |
| **Тема 7.1**  **Введение** |  | **Содержание** | 2 | |  | |
| 1. | Автоматика, как самостоятельная отрасль науки и техники. Сведения о развитии автоматики. Роль в современной технике и технологии. Тенденции развития. |  | | 2 | |
| **Тема 7.2**  **Производственный процесс,**  **как объект автоматизации.** |  | **Содержание** | 6 | |  | |
| 1 | **Понятие об автоматизации производственных процессов**.  Структура производственного процесса. Технологические процессы,  оборудование, участвующее в них, технические системы и установки как объекты автоматизации. Энергетический, материальный и информационный потоки в производственном процессе. Утилизация  отходов. Физические и технические параметры, характеризующие состояние объекта автоматизации.  Цели и задачи автоматизации.  Содержание и основные принципы автоматизации производственных процессов.  Классификация производства по степени автоматизации.  Назначение гибких автоматизированных производств, структура.  Составные компоненты и их назначение. Метод групповой технологии и применение быстроналаживаемой оснастки.  Назначение и структурная схема промышленного робота. Сенсорные системы промышленного робота, механизм захвата, исполнительные механизмы устройства управления. |  | | 2 | |
|  | |  | |
| **Тема 7.3**  **Элементы автоматики и средства автоматизации.** |  | **Содержание** | 14 | |  | |
| 1. | **Характеристика элементов автоматики.**  Понятие «элемент автоматики».  Общие сведения о функциональном назначении элементов автоматики.  Классификация элементов автоматики по выполненным функциям. По  Роду энергии и способу ее преобразования; устройство, принцип действия.  Характеристики элементов автоматики и основные требования к ним.  Статический и динамический режимы работы элементов автоматики.  Достоинства и недостатки элементов автоматики. Методы определения основных параметров по статическим и переходным  Характеристикам элементов. |  | | 2 | |
|  | 2. | **Датчики.**  Назначение, области применения датчиков и предъявляемые к ним требования. Роль датчиков в автоматизации производственных процессов. Классификация датчиков по природе входного и выходного сигнала.  Классификация электрических датчиков. Устройство, принципы работы и основные параметры параметрических и генераторных датчиков. Датчики систем электроавтоматики: сельсинные измерительные устройства, вращающиеся трансформаторы, датчики частоты вращения.  Совместное использование датчиков с измерительными схемами. |  | |  | |
|  | 3. | **Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства**  Назначение, области применения усилительных элементов и их классификация. Магнитные усилители: принципы работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки.  Электронные усилители: классификация по принципу работы, особенные характеристики и параметры. Электромеханические усилители: электромашинные. электромагнитные. Стабилизаторы. Общие сведения, классификация.  Электромагнитные и электронные реле; распределители. Классификация, принцип работы и основные параметры переключающих элементов различных типов.  Назначение и принципы работы электромагнитных силовых механизмов. Область применения, устройство и конструкции электромагнитных муфт. Классификация, устройство и принцип работы электродвигателей.  Неэлектрические двигатели: область применения, классификация, устройство, принципы работы.  Способы управления исполнительными элементами средств автоматики. |  | |  | |
| **Лабораторные работы** | | 15 | |  | |
| 1. | Изучение работы электромагнитного реле переменного тока. |  | |  | |
| 2. | Изучение работы исполнительного механизма систем автоматики |  | |  | |
|  | 3. | Изучение работы датчиков активного (реактивного) сопротивления. |  | |  | |
| **Тема 7.4 Системы автоматики и**  **телемеханики** | **Содержание.** | | 36 | |  | |
| 1. | **Системы автоматического контроля и сигнализации.**  Назначение, классификация и структура, принцип действия систем автоматического контроля. Технологические средства сигнализации,  регистрации, индикации и защиты. Системы централизованного контроля. Автоматические мосты и потенциометры. |  | | 2 | |
|  | 2. | **Системы автоматического управления и регулирования.**  Понятие «системы автоматического регулирования». Задачи, решаемые САР, и предъявляемые к ним требования. Назначение, классификация и основные характеристики САР. Основные принципы построения локальных автоматических систем регулирования. Структура САР различного назначения. Одноконтурные и многоконтурные САР. Принципы регулирования по отклонению и возмущению. Разомкнутые и замкнутые САР. Регулирование.  Виды систем автоматического управления. Управление электрическим и электромеханическим оборудованием на базе микро-ЭВМ и микропроцессорной техники.  Структурно-алгоритмическая организация, основные функциональные модули. Устройства программного управления. Принцип цифрового программного управления.  Алгоритмы управления и программное обеспечение. |  | |  | |
| 3. | **Системы дистанционной передачи угла и следящие системы.**  Назначение и классификация дистанционных передач. Дистанционные передачи на постоянном и переменном токе. Следящие системы: назначение, структурная схема, принцип действия. |  | |  | |
| 4. | **Элементы теории автоматического регулирования**.  Задачи анализа систем автоматического регулирования (САР).Методы анализа и синтеза САР. Методика исследования динамического режима САР. Типовые динамические звенья, передаточные и частотные характеристики. Структурный анализ САР. Критерии устойчивости и качественные показатели процесса регулирования. Методы повышения устойчивости САР. Применение корректирующих звеньев для стабилизации САР. |  | |  | |
| 5. | **Системы телемеханики.**  Назначение, область применения систем телемеханики и требования, предъявляемые к ним. Тенденции развития систем телемеханики. Классификация, принцип действия и структурные схемы телемеханических систем по решаемым задачам. Системы телеизмерения, телеуправления, телесигнализации. Канал связи. Помехи. Способы повышения помехоустойчивости каналов связи.  Основные характеристики линий связи. Методы преобразования (кодирования) сигналов. Многоканальные системы телемеханики. |  | |  | |
| 6. | **Диспетчеризация инженерного оборудования**.  Назначение, основные задачи диспетчеризации в системах автоматического регулирования. Электрооборудование диспетчерской системы. Особенности индивидуальной и групповой работы операторов систем диспетчеризации. |  | |  | |
| **Лабораторные работы** | | 19 | |  | |
| 1. | Изучение работы автоматического потенциометра (моста). |  | |  | |
| 2. | Изучение работы системы автоматического регулирования. |  | |  | |
| 3. | Исследование сельсинной системы дистанционной передачи угла. |  | |  | |
| 4. | Изучение системы дистанционного управления исполнительными элементами автоматики. |  | |  | |
| **Практические работы.** | | 10 | |  | |
|  | 1. | Ознакомление со средствами и системами автоматизации на базовом предприятии. |  | |  | |
|  | 2. | Качественный анализ системы автоматического регулирования. |  | |  | |
| **Тема 7.5**  **Системы автоматизации электрического и электромеханического оборудования** | **Содержание** | | 12 | |  | |
| 1. | **Автоматическое управление электрическими установками.**  Способы обеспечения нагрева в технологической зоне. Управление процессом термической обработки. Принцип работы средств контроля и регистрации технологического процесса, правления им. |  | | 2 | |
| 2. | **Автоматическое управление холодильными установками.**  Методы получения низких температур в холодильных камерах. Способы управления производительностью холодильной установки. Средства автоматизации и контроля на хладопредприятиях. Функциональные и принципиальные схемы холодильного оборудования. |  | |  | |
| 3. | **Автоматизация систем электроэнергетики и теплоснабжения.**  Электрические системы электро – и теплоснабжения, их назначение и области применения. Принцип автоматического контроля систем и управления ими. Автоматизация управления батареями конденсаторов. Элементы защиты и блокировки. Приборы теплотехнического контроля. |  | |  | |
| 4. | **Электрическое управление электроприводом.**  Регулирование технологических параметров средствами электропривода. Способы управления электродвигателями постоянного и переменного тока. Промышленные средства управления электроприводом. |  | |  | |
| **Тема 7.6**  **Системы программного управления** | **Содержание** | | 10 | |  | |
| 1. | **Оптимальные системы автоматического управления.**  Понятие «экстремальное управление». Выбор критерия оптимизации системы управления. Принцип адаптации (самонастройки) САУ. Адаптивные системы со стабилизацией и оптимизацией качества управления: принципы построения и структура. Самообучающиеся САУ. |  | | 2 | |
| 2. | **Системы числового программного управления.**  Преимущества цифровых вычислительных устройств перед аналоговыми. Сопряжение вычислительных устройств с датчиками и исполнительными механизмами. Классификация систем числового программного управления (ЧПУ) и решаемые ими задач. Применение микропроцессорных средств для управления технологическим оборудованием. Алгоритмы управления и программное обеспечение микропроцессорных систем. |  | |  | |
| 3. | **Управление вычислительными комплексами.**  Назначение, структура и взаимодействие компонентов системы гибкого автоматизированного производства (ГАП). Назначение, выполняемые функции и обобщенная структура автоматизированной системы управления технологическим процессами (АСУ ТП). Агрегатная система средств телемеханической техники. Автоматизированные системы управления производством (АСУП): на базе микро – ЭВМ: выполняемые функции, схема развития и социально-экономические аспекты автоматизации производства. |  | |  | |
| **Лабораторная работа.** | | 4 | |  | |
| 1. | Изучение микропроцессорной системы управления электроприводом. |  | |  | |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Поиск информации по заданной теме из различных источников.  Реферат.  Изучение материала учебника по заданной теме.  Проработка конспектов занятий по заданной теме.  Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.  Оформление практических работ.  Выполнение индивидуальных заданий.  Подготовка к контрольной работе. | | | | 62 | |  | |
|  |  | **Контрольная работа по разделу 7.** | 2 | |  | |

**4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы модуля 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. Информационное обеспечение обучения**

**4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Основные источники:

1. Александровская А. Н. Автоматика. - М.: Изд. Центр «Академия», 2018
2. Акимова Н. А. Котеленец Н. Ф. Сентерюхин Н. И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: Изд. Центр «Академия», 2018
3. Кацман М. М. Электрические машины. – М.: Изд. Центр «Академия», 2019
4. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов. – М.: Изд. Центр «Академия», 2019г.
5. Москаленко В. В. Электрический привод. – М.: Изд. Центр «Академия», 2018
6. Соколова Е. М. Электрическое и элекромеханическое оборудование. – Ростов н/Д.: Феникс, 2019

Дополнительные источники:

1. Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях - М.: Изд. Форум, 2018
2. Шеховцов В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование. - М.: Изд. Форум, 2018

**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.

**4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенных компетенций)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования. | - демонстрация точности и скорости настройки, регулировки и проверку электрического и электромеханического оборудования;  - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности. | *-* наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы;  - экспертное заключение на выполненную практическую работу; -презентация выполненной работы. |
| ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования. | - демонстрация точности и скорости технического обслуживание и ремонта электрического и электромеханического оборудования; - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности. | - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы;  экспертное заключение на выполненную практическую работу;  - презентация выполненной работы |
| ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. | -демонстрация скорости и качества диагностики и технического контроля при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;  - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности. | - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы;  экспертное заключение на выполненную практическую работу;  - презентация выполненной работы. |
| ПК1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования | Демонстрация умения составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования. | - наблюдение за деятельностью учащегося в процессе работы;  экспертное заключение на выполненную практическую работу;  - презентация выполненной работы |

**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| 1 | 2 | 3 |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | * Владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника * Постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития * Адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений | Наблюдение и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях  при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и  Государственной (итоговой) аттестации  Наблюдение и экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях  при выполнении работ на производственной практике, экзаменах и  Государственной (итоговой) аттестации |
| ОК 2. Организовывать собственную  деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных  задач, оценивать их эффективность и качество | * Организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда * Выбор оборудования, материалов, инструментов в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ   - Применение методов профессиональной профилактики своего здоровья | Экспертная оценка при выполнении работ на производственной практике |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за  них ответственность | Выполнение заданий по алгоритму и внестандартных ситуациях, применяя интегрированные знания профессиональной области. | Практическая работа на реальных объектах |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного профессионального и  личностного развития | * Владение профессиональными определениями, техническими терминами, обозначениями и др. * Владение различными методиками поиска информации | Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях  При выполнении самостоятельной работы и  на Государственной  (итоговой) аттестации |
| ОК 5 Использовать информационно-  коммуникационные | - Выполнение операций по сбору, продуцированию, накоплению,  хранению, обработке, передаче | Экспертная оценка на практических и лабораторных занятиях |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| технологии в профессиональной  деятельности | информации  - Владение программными, программно-аппаратными и техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации,  информационного обмена | При выполнении самостоятельной работы и на Государственной (итоговой) аттестации |
| ОК 6. Работать в  коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,  потребителями | * Установление адекватных профессиональных взаимоотношений с участниками образовательного процесса * Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения * Аргументирование и обоснование своей точки зрения | Наблюдение за  деятельностью обучающегося в процессе обучения |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий | -постановка цели команде  -мотивация деятельности подчиненных,  -организация и контроль за работой с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий | Наблюдение за  деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных и практических работ |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального  и личностного развития,осознанно планировать повышение  квалификации | Планирование обучающимся, повышение личностного и квалификационного уровня | Наблюдение за  деятельностью обучающегося и экспертная оценка на практических и  лабораторных занятиях при выполнении работ на производственной практике |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной  деятельности | - Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. Владение и использование современных технологий в  профессиональной деятельности | Экспертная оценка при выполнении работ на производственной практике |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и  иностранном языках; | * Владение профессиональными определениями, техническими терминами, обозначениями и др.   Владение различными методиками поиска информации | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе обучения |
| ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать  предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. | - Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности. - -Владение и использование современных технологий в  профессиональной деятельности | Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе обучения |

**6.ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
| 1 | Доклад, сообщение | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определённой учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. | Темы докладов, сообщений |
| 2. | Кейс-задача | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы | Задания для решения кейс-задачи |
| 3. | Контрольная  работа | Средство проверки умений  применять полученные знания для  решения задач определенного  типа по теме или разделу | Перечень тем для  контрольных работ  Комплект контрольных  заданий по вариантам |
| 5. | 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. |
| 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. |
| Реферат/курсовая работа | *Реферат*: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.  *Курсовая работа*: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине. |
| Практикум / лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ (*можно указать название брошюры и где находится) и др.* |
| Коллоквиум | Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др. |
| Подготовка к экзамену (зачет) | 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.