**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.10 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ**

**15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Электрические машины и электроприводыразработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), входящей в укрупненную группу профессий, специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Организация-разработчик: государственное бюджетное учреждение Калининградской области профессиональная образовательная организация «Колледж мехатроники и пищевой индустрии»

Разработчик:

Семко Марина Станиславна, преподаватель

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **5** |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **10** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **11** |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы, входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение

Учебная дисциплина «Электрические машины и электроприводы» наряду с другими учебными дисциплинами обеспечивает формирование профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ***ПК 1.4***  Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем | Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем | Последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;  технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем |
| ***ПК 2.1***  Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра | Заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем | Понятие, цель и виды технического обслуживания;  Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем |

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

Всего учебной нагрузки по дисциплине – 120 часа.

Всего во взаимодействии с преподавателем – 100 часа

Из них:

- теоретическое обучение – 40 часов;

- лабораторных и практических занятий – 60 часа;

- промежуточной аттестации – 6 часа.

Самостоятельная работа – 20 часа.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем учебной дисциплины** | **120** |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 100 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 40 |
| лабораторные работы и практические занятия (если предусмотрено) | 60 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **20** |
| **Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета** | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем часов** | **Осваиваемые элементы компетенций** |
| **1** | **2** | **3** |  |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | **2** |  |
| Содержание дисциплины. Классификация электрических машин. Роль электрических машин в системах автоматического управления | *ПК 1.4* |
| **Раздел 1. Трансформаторы** | | **30** |  |
| **Тема 1.1.**  **Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов** | **Содержание учебного материала** | 8 |  |
| 1. Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазных трансформаторов. КПД, коэффициент мощности однофазных трансформаторов. Испытание трансформатора методом холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ) | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тема 1.2.**  **Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов** | **Содержание учебного материала** | 8 |  |
| Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода. Упрощённая векторная диаграмма трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тема 1.3.**  **Параллельная работа трансформаторов** | **Содержание учебного материала** | 8 |  |
| Параллельная работа трансформаторов. Распределение нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тема 1.4.**  **Автотрансфор**  **маторы,**  **трёхобмоточные трансформаторы, трансформаторы специального назначения** | **Содержание учебного материала** | 6 |  |
| 1. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трёхобмоточных трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения и их устройство | *ПК 1.4* |
| **Тематика лабораторных работ** |  |
| 1. Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания | *ПК 1.4* |
| **Тематика практических занятий** |  |
| 1. Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора | *ПК 1.4* |
| **Самостоятельная работа** | **-** |  |
| **Раздел 2. Электрические машины переменного тока** | | **32** |  |
| **Тема 2.1.**  **Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока** | **Содержание учебного материала** | 8 |  |
| 1. Основные принципы действия асинхронных и синхронных машин переменного тока. Асинхронные генераторы и двигатели. Синхронные генераторы и двигатели. Основные принципы выполнения обмоток статора | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тема 2.2.**  **Асинхронные машины** | **Содержание учебного материала** | 8 |  |
| 1. Режимы работы и устройство асинхронной машины. Рабочий процесс трёхфазного асинхронного двигателя. Уравнения напряжений и токов. Магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронных двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент скольжения. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тема 2.3.**  **Синхронные машины** | **Содержание учебного материала** | 8 |  |
| 1. Отличительные конструктивные особенности синхронных и асинхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Явнополюсные и неявнополюсные асинхронные машины. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Основные характеристики синхронных двигателей. Особенности пуска асинхронного двигателя. | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тема 2.4.**  **Машины переменного тока специального назначения** | **Содержание учебного материала** | 8 |  |
| 1. Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения. Основные характеристики машин переменного тока специального назначения | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тематика лабораторных работ** |  |
| 1. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки. | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| 2. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания. | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| 3. Исследование трёхфазного синхронного генератора. | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тематика практических занятий** |  |
| 1. Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором. | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| 2. Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя. | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Самостоятельная работа** | **-** |  |
| **Раздел 3. Электрические машины постоянного тока** | | **30** |  |
| **Тема 3.1.**  **Принцип действия и устройство машин постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | 6 |  |
| 1. Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Принцип выполнения и выбор типа обмотки якоря. Электромагнитный момент | *ПК 1.4, ПК 2.1* |
| **Тема 3.2.**  **Магнитное поле машин постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | 6 |  |
| 1. Магнитное поле машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Влияние коммутации на рабочие характеристики машин постоянного тока. Способы и методы улучшения коммутации в машинах постоянного тока | *ПК 1.4* |
| **Тема 3.3.**  **Генераторы постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | 6 |  |
| 1. Генераторы постоянного тока. Типы возбуждения генераторов. Характерные особенности работы генераторов с независимым, параллельным или смешанным возбуждением | *ПК 1.4* |
| **Тема 3.4.**  **Двигатели постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | 6 |  |
| 1. Двигатели постоянного тока. Магнитоэлектрические двигатели и область их применения. Двигатели электромагнитные. Характерные особенности работы шунтовых, сериесных и компаудных двигателей. Графики рабочих характеристик | *ПК 1.4* |
| **Тема 3.5.**  **Машины постоянного тока специального назначения** | **Содержание учебного материала** | 6 |  |
| 1. Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения | *ПК 1.4* |
| **Тематика лабораторных работ** |  |
| 1. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения. | *ПК 1.4* |
| 2. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения | *ПК 1.4* |
| **Тематика практических занятий** |  |
| 1. Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока. | *ПК 1.4* |
| **Самостоятельная работа** | **20** |  |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | | **6** |  |
| **Всего:** | | **120** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1.** Реализации программы учебной дисциплины предусматривает следующие специальные помещения: учебная лаборатория «Электротехники и электрических машин».

**Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

* рабочие места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* комплект учебно-наглядных пособий «Электрические машины», «Трансформаторы»;
* лабораторные стенды «Электрические машины»;
* лабораторные комплексы ЭМ и ЭП2-НР;
* лабораторные комплексы ЭМ2-НР;
* электромашинный агрегат (машина постоянного тока, универсальная машина перемен­ного тока, энкодер).

**Технические средства обучения:**

* компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
* мультимедиапроектор;
* пакеты прикладных программ Electronics Workbench и Multisim;

интерактивная доска.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

**3.2.1. Печатные издания**

1. Кацман М.М*.* Электрические машины. — М.: Академия, 2016.
2. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам. — М.: Академия, 2014.
3. Гольберг О.Д., Хеленская С.П*.* Надёжность электрических машин. — М.: Академия, 2010.
4. Копылова И.П. Электрические машины. — М.: Высшая школа, 2012.
5. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. — М.: Академия,2010.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Формы и методы оценки** |
| **уметь:**  производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; | демонстрировать скорость и техничность проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем. | осуществлять правильность и точность заполнения маршрутно-технологической документации на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ |
| **знать:**  последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; | демонстрировать знания по соблюдению последовательности пуско-наладочных работ мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| Технологиию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; | демонстрировать знания по соблюдению технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| классификацию и виды отказов оборудования; | демонстрировать знания по выбору технологии решения профессиональной задачи с учетом классификации и видов отказов оборудования | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| алгоритм поиска неисправностей; | демонстрировать знания по применению алгоритмов поиска неисправностей | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| понятия, цели и виды технического обслуживания; | демонстрировать знания по использованию при работе понятий, целей и видов технического обслуживания | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |
| технологическоую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем. | демонстрировать знания по соблюдению технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем. | Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля |