Приложение II.10.

*к ОПОП по специальности СПО*

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации

технологических процессов и производств

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПД.09 Электрические машины и приводы**

2018 год

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ |  |
| 1. СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ |  |
| 1. условия реализации Учебной дисциплины |  |
| 1. Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины |  |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности по 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК 01. - ОК 09.  ПК 2.1  - 2.3 | Выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;  определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;  анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;  читать и понимать чертежи и технологическую документацию;  проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях; | Служебного назначения и номенклатуры автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации;  назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства;  типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации;  классификацию, назначение и область элементов систем автоматизации;  назначение и виды конструкторской документации на системы автоматизации; |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной программы** | **120** |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 38 |
| практические занятия | 42 |
| **Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1)** | 40 |

**Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрические машины и приводы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | | | | | | | | | | | | | | | | | **Объем часов** | | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **1** | **2** | | | | | | | | | | | | | | | | | **3** | |  |
| **Тема 1. Трансформаторы** | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |  |
| **Тема 1.1.**  Трансформаторы: назначение, устройство и принцип действия | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | Назначение электрических машин и трансформаторов. | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | | Устройство и принцип действия трансформаторов. | |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | | Уравнения напряжений трансформатора, магнитодвижущих сил и токов. | |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | | Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора. | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | Векторная диаграмма трансформатора. | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | Назначение, устройство, принцип действия трансформатора в установке автоматизированной для выращивания монокристаллов карбида кремния «Ника - Sic» | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | Изучение однофазноготрансформатора. | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 13-18, ответить на вопросы с.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| **Тема 1.2.**  Режимы работы трансформатора | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | | Режимы работы трансформатора. |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | | | Магнитные потери. Сопротивление взаимоиндукции. |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | | | Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | | | Явления при намагничивании магнитопроводов трансформаторов. |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | | | Влияние схемы соединения обмоток на работу трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода. |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | | | Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформаторов в установке  автоматизированной для выращивания монокристаллов карбида кремния «Ника - Sic» (далее установка). |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | | Исследование силового трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 40-58, ответить на вопросы с.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| **Тема 1.3.**  Параллельная работа трансформаторов | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | Условия включения на параллельную работу |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | Фазировка трехфазных трансформаторов при включении их на параллельную работу |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | Распределение нагрузок между трансформаторами, включенными на параллельную работу |
| Практические занятия | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
| 1. | | | | | | | | | Исследование параллельной работы однофазных трансформаторов | | | | | | | | 4 | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 70 - 75, ответить на вопросы с.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| **Тема 1.4.**  Коэффициент полезного действия трансформатора | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | Упрощенная векторная диаграмма трансформатора. | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | Внешняя характеристика трансформатора. | | |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | Потери и КПД трансформатора. Зависимость напряжения и КПД от нагрузки. | | |
| 4. | | | | | | | | | | | | | | Регулирование напряжения трансформаторов. | | |
| 5. | | | | | | | | | | | | | | Регулирование напряжения трансформаторов с отключением от сети и при нагрузке. | | |
| 6. | | | | | | | | | | | | | | Расчет **к**оэффициент полезного действия трансформатора в установке автоматизированной для выращивания монокристаллов карбида кремния «Ника - Sic» (далее установка). | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | | Определение технических данных трансформатора. | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 58 -62, ответить на вопросы с.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| **Тема 1.5.**  Трехобмоточные трансформаторы | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | Трансформирование трехфазного тока. | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | Схемы и основные группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | Конструкция трехфазного трансформатора. Холостой ход трехфазных трансформаторов. | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | | Опытное определение групп соединения трехфазного трансформатора | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 75-82, ответить на вопросы с.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 1.6.**  Трансформаторные устройства специального назначения | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | Автотрансформаторы. Трансформатор с подвижным сердечником. | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | Трансформаторы для выпрямительных устройств. Пик-трансформаторы. | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | Умножители частоты. Трансформаторы для дуговой электросварки. | | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | Силовые трансформаторы общего назначения. Охлаждение трансформаторов. | | | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | Блок питания в термопластавтомате Sumitomo (SHI) Demag Systec 50/370-200: устройство, принцип действия | | | | | | | | | | | | |
| **Контрольная** **работа** по теме: «Трансформаторы» | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 90-101, ответить на вопросы с.101 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 2. Общие вопросы теории машин переменного тока** | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| **Тема 2.1.**  Типы машин переменного тока | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | Основные типы машин переменного тока. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | Исполнение асинхронных машин по степени защиты. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | Особенности устройства двигателей единых серий. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | | | Индуктор: устройство, назначение в установке автоматизированной для выращивания монокристаллов карбида кремния «Ника - Sic». Устройство и классификация электрических машин, применяемых в термопластавтомате Sumitomo (SHI) Demag Systec 50/370-200 | | | | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазовым ротором | | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 105-109, ответить на вопросы с.120, заполнить таблицу | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 3. Асинхронные машины** | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| **Тема 3. 1.**  Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | Устройство трехфазного асинхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Основные принципы устройства сосредоточенных и пространственно распределенных обмоток. | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | Однослойные и двухслойные трехфазные обмотки. | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | Наведение ЭДС в пространственно распределенной обмотке. | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | Обмоточный коэффициент. | | | | | | | | | | |
| 1. | | | | | | Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Создание вращающегося поля трехфазной пространственно распределенной обмоткой. | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | Синхронная частота вращения поля. Результирующее магнитное поле электрической машины. | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | Основное магнитное поле и поле рассеяния.Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя, применяемого в системе охлаждения термопластавтомата (ТПА) Systec 50/370-200 | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя в установке автоматизированной для выращивания монокристаллов карбида кремния «Ника - Sic» | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 144 - 158, ответить на вопросы с.158 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 3.2.**  Пусковые характеристики асинхронного двигателя | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | | | Пусковые характеристики асинхронного двигателя. | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | Пуск двигателей с фазным ротором и с короткозамкнутым типа "беличья клетка". | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | Регулировочные свойства двигателя и способы регулирования частоты вращения. Пусковой и максимальный момент двигателя. Способы создания пускового момента. Однофазный конденсаторный двигатель. Трехфазный двигатель в схеме однофазного включения с конденсатором. | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 205-227, решить задачи | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 3.3.**  Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | Потери и КПД асинхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Понятия о характеристиках двигателей и рабочих механизмов. | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | Механические характеристики асинхронного двигателя при изменениях напряжения сети и активного сопротивления обмотки ротора | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | Рабочие характеристики асинхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | Электромагнитные моменты от высших пространственных гармоник магнитного поля асинхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | Опыт холостого хода и короткого замыкания | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 205-227, решить задачи | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 3.4.**  Пуск трехфазных асинхронных двигателей | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | | | | | | Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором и короткозамкнутым ротором | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | Пуск в ход асинхронных двигателей. | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | Пуск двигателей с фазным ротором и с короткозамкнутым типа "беличья клетка". | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | Регулировочные свойства двигателя и способы регулирования частоты вращения. | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | | | Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | | | Однофазные асинхронные двигатели. Способы создания пускового момента. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Тормозные режимы асинхронных двигателей | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2  2 | |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины (справочник) с. 115-126, начертить электрические схемы, разработать спецификацию | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 3.5.**  Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | Принцип действия и пуск однофазного асинхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Асинхронные конденсаторные двигатели. | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети. | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | Однофазный асинхронный двигатель с экранированными полюсами. | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | Однофазный конденсаторный двигатель. | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | Трехфазный двигатель в схеме однофазного включения с конденсатором. | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 231-241, ответить на вопросы с.241 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 3.6.**  Асинхронные машины специального назначения | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | Индукционный регулятор напряжения и фазорегулятор. Асинхронный преобразователь частоты. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Электрические машины синхронной связи. | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | Асинхронные исполнительные двигатели. Линейные асинхронные двигатели. | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 241-251, ответить на вопросы с.251 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 3.7.**  Нагревание и охлаждение электрических машин | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | Нагревание и охлаждение электрических машин. Способы охлаждения электрических машин. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Конструктивные формы исполнения электрических машин. Серии трехфазных асинхронных двигателей | | | | | | | | | | |
| **Контрольная работа** по теме: «Асинхронные машины» | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 5-9, ответить на вопросы с.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 4. Синхронные машины** | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | |
| **Тема 4.1.**  Устройство и принцип действия синхронных машин | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | Устройство и принцип действия синхронных машин. Возбуждение синхронных машин. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Типы синхронных машин и их устройство. Охлаждение крупных синхронных машин. | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | Принцип действия синхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | Пуск синхронных двигателей.U -образные и рабочие характеристики синхронного двигателя. | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | Синхронный компенсатор. | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | Магнитная цепь и магнитное поле синхронной машины синхронной машины. | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | Реакция якоря синхронной машины. | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | Уравнения напряжений синхронного генератора. | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | Векторные диаграммы синхронного генератора.  Характеристики синхронного генератора. Практическая диаграмма ЭДС синхронного генератора | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | Потери и КПД синхронных машин. | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2  2 | |
| 1. | | | | | Исследование трехфазного синхронного генератора и двигателя | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | Исследование трехфазного синхронного генератора, включенного на параллельную работу с сетью | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 328-338, ответить на вопросы с.338 заполнить таблицу, составить план - конспект | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 4.2.**  Синхронные машины специального назначения | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | Синхронные машины с постоянными магнитами. Синхронные реактивные двигатели | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели. Синхронный волновой двигатель | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | Синхронный генератор с копьеобразными полюсами и электромагнитным возбуждением | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | Индукторные синхронные машины. Сервоприводы для робота манипулятора. | | | | | | | | | | |
| Контрольная работа по теме: «**Синхронные машины**» | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 342-358, ответить на вопросы с.358 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 5. Машины постоянного тока** | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| **Тема 5.1.**  Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока**.** | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | | | | | | Принцип действия машин постоянного тока. Устройство коллекторной машины постоянного тока. | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | Назначение, области применения и принцип действия машин постоянного тока. | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | Устройство и основные элементы конструкции машины постоянного тока. | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | | | Устройство активной части и конструктивных элементов. | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | | | Коллектор - механический преобразователь частоты. | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | Системы вентиляции электрических машин. | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | Различные системы охлаждения и материалы, используемые в системах охлаждения электрических машин | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | Петлевые и волновые обмотки якоря. Уравнительные соединения и комбинированная обмотка якоря. | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | Коммутация в коллекторных машинах постоянного тока | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2  2 | |
| 1. | | | | | | | | | | | | Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения | | | | |
| 1. | | | | | | | | | | | | Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения | | | | |  | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 404-420, ответить на вопросы с.420 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 5.2.**  Генераторы постоянного тока | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | | | | Генератор независимого возбуждения. Генератор параллельного возбуждения. | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | Генератор смешанного возбуждения. Классификация генераторов постоянного тока. | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | Схемы возбуждения генераторов, их особенности и разновидности. | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | | Свойства генераторов постоянного и последовательного возбуждения. | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | | Энергетическая диаграмма. | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | | Характеристика холостого хода, нагрузочная, внешняя, регулировочная и характеристика короткого замыкания. | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | | Свойства генератора смешанного возбуждения. | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | | | | | Исследование генератора постоянного тока смешанного возбуждения | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 5-9, ответить на вопросы с.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 5.3.**  Двигатели  постоянного тока | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | | Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | Пуск двигателя постоянного тока. | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | Регулирование частоты вращения двигателей независимого (параллельного) возбуждения. | | | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | Двигатель последовательного возбуждения | | | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | Двигатель смешанного возбуждения. Двигатели постоянного тока в тормозных режимах | | | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | Потери и коэффициент полезного действия коллекторной машины постоянного тока | | | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | Серии машин постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| 1. | | | | | | Исследование двигателя постоянного тока смешанного возбуждения | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 421-431, ответить на вопросы с.431 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 5.6.**  Машины постоянного тока специального назначения | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | Электромашинный усилитель. Тахогенератор постоянного тока. | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | Вентильные двигатели постоянного тока. | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | Исполнительные двигатели постоянного тока | | | | | | | | | | | |
| **Контрольная работа** по теме: «Электрические машины» | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 469 -478, ответить на вопросы с.478 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 6. Электрические аппараты** | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |  |
| **Тема 6.1.**  Электрические аппараты напряжением до 1000 В | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | Рубильники, переключатели. Общие сведения. Методика проведения наладки и испытания. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Контакторы и пускатели. Общие сведения. Методика проведения наладочных работ. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Конденсаторные установки. Общие сведения. Централизованная компенсация реактивной мощности. Групповая компенсация реактивной мощности. Индивидуальная компенсация реактивной мощности. Методика проведения наладки и испытания конденсаторной установки. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. | Контролеры. Общие сведения. Методика проведения наладочных работ. Сдача в эксплуатацию аппаратов напряжением до 1000 В после наладки. Автоматические выключатели, применяемые в | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2  2  2 | |
| 1. | | Исследование схемы нереверсивного автоматического управления пуском в функции времени и динамическим торможением двигателя постоянного тока параллельного возбуждения | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Исследование схемы нереверсивного автоматического управления пуском в функции времени и динамическим торможением трехфазным асинхронным двигателем с фазным ротором | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | Исследование реверсивной схемы автоматического управления пуском и торможением противовключением трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором | | | | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины (справочник) с. 225- 334 , ответить на вопросы | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | |
| **Тема 6.2.**  Механика электропривода | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1 | | | | | Основное уравнение движения электропривода | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | Приведение статических моментов сопротивления и моментов инерции к частоте вращения вала двигателя | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | Характеристики электроприводов с двигателями постоянного тока | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | Характеристики электроприводов с двигателями переменного тока | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрические машины с. 5-9, ответить на вопросы с.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Тема 6.3**.  Выбор двигателей для электроприводов и расчет их требуемой мощности | **Содержание учебного материала** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | ОК 01  ОК 02.  ОК 03  ОК 04  ОК 05  ОК 06  ОК 07  ОК 08  ОК 09.  ПК 2.1  ПК. 2.2  ПК. 2.3 |
| 1. | | | | | Расчет мощности двигателей для продолжительного и кратковременного режима работы | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | Расчет мощности двигателей для повторно-кратковременного режима работы | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | Проверка выбранного двигателя по нагреву | | | | | | | | | | | |
| **Практические занятия** | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | |
| 1. | | | | | Расчет и выбор двигателей для электроприводов. | | | | | | | | | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся Кацман М. М. Электрический привод с. 8-68, ответить на вопросы с 68, 168 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| **Дифференцированный зачет** | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |  |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

**Лаборатория** **«Электротехники и электроники»,** оснащенная в соответствии с требованиями п. 6.1.2.1. программы по данной специальности

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

**3.2.1. Печатные издания[[2]](#footnote-2)**

1. Кацман, М. М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу [Текст] : учебное пособие / М. М. Кацман. – 2-е изд., испр. – М. : Высш. шк., 2016. – 215 с.
2. Кацман, М. М. Электрические машины [Текст] : учеб. / М. М. Кацман. – 4-e изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2016. – 470 с.
3. Немцов М.В., Немцова М.Л., Электротехника и электроника: учебник - М. ИЦ Академия, 2017.
4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник / В.П. Шеховцов, - 2-е издание. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М. 2013. – 416 с.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты обучения | Критерии оценки | Формы и методы оценки |
| Знания:  служебного назначения и номенклатуры автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации; | Объясняет принцип работы автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации | Дифференцированный зачет |
| назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства; | Имеет представление о назначение о видах конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства; |
| типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации; | Собирать типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации; |
| классификацию, назначение и область элементов систем автоматизации; | Рассчитывает параметры различных элементов систем автоматизации |
| назначение и виды конструкторской документации на системы автоматизации; | Выбирает виды конструкторской документации на системы автоматизации |
| Умения:  выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации; | Производит выбор оборудования и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием, пользование электроизмерительными приборами и приспособлениями; |
| определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации; | Производит расчеты простых систем автоматизации в соответствии с заданием |
| анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения; | Выбирает электрические, электронные приборы и электрооборудование для  систем автоматизации в соответствии с заданием |
| читать и понимать чертежи и технологическую документацию; | Читает техническую документацию |
| проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях; | Правильно эксплуатирует  электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов |

1. Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса). [↑](#footnote-ref-1)
2. За образовательной организацией остается право выбрать одно из изданий в качестве основного или дополнить список новым изданием по согласованию с ФУМО СПО по укрупненной группе профессий (специальностей). [↑](#footnote-ref-2)