

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС

Общий объем дисциплины – 7 з.е. (252 часов)

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ОПК-3.1: Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач;
- ОПК-3.2: Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач;
- ОПК-3.3: Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях, применяемых для решения профессиональных задач;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Электротехника и электроника» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Электрические цепи постоянного тока. Роль электротехники, электроники, микропроцессорной техники в современных технологиях. Развитие комплексной автоматизации и систем управления производственных процессов. Связь со специальностью. Содержание и структура дисциплины. Понятие об электрических, магнитных цепях, их графическое изображение. Простые цепи постоянного тока.

Линейные электрические цепи постоянного тока. Структура электрической цепи. Графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств. Линейные неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником э.д.с. Энергетический баланс в электрических цепях. Понятия о потенциальных диаграммах. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных линейных электрических цепей с несколькими источниками ЭДС путем непосредственного применения законов Кирхгофа. Методы расчета сложных электрических цепей: метод контурных токов, метод двух узлов, метод наложения, метод эквивалентного генератора..

2. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (начало). Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Определение, преимущества, недостатки синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальный ток, напряжение, э.д.с., изображение синусоидальных величин. Условные графические обозначения. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрические цепи с R, C, L – элементами.

Символический метод. Применение комплексной плоскости, преобразование Эйлера для расчета цепей синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивление в цепях с последовательным соединением элементов. Треугольники напряжений, сопротивлений. Векторные диаграммы, фазовые соотношения между токами и напряжениями. Мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная, полная мощности. Треугольник мощностей, коэффициент мощности. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение..

3. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (окончание). Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния цепи. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Коэффициент мощности и его значение. Резонанс токов, условия его возникновения. Компенсация реактивной мощности для повышения коэффициента мощности. Применение комплексной плоскости и комплексных чисел, преобразование Эйлера для расчета цепей синусоидального тока..

4. Трехфазные электрические цепи переменного тока. Трехфазные электрические цепи. Понятие и основные элементы многофазной цепи. Трехфазный генератор. Трехпроводная и

четырёхпроводная цепи. Фазное и линейное напряжение. Классификация и способы включения нагрузки в трехфазную цепь. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках.

Соотношения мощностей при соединении нагрузки по схемам треугольник и звезда при одинаковых линейных напряжениях. Соотношения линейных напряжений при одинаковых потребляемых мощностях при соединении нагрузки по схемам звезда и треугольник. Несимметричные режимы в трехпроводной и четырехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях.

Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности симметричных трехфазных приёмников и способы его повышения.

5. Нелинейные электрические цепи. Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямители и преобразователи синусоидального напряжения. Параметрический стабилизатор напряжения. Нелинейные цепи при одновременном воздействии источников постоянного и переменного напряжений.

Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые и управляемые нелинейные элементы. Графические методы расчета нелинейных электрических цепей.

6. Магнитные цепи. Магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение законов полного тока для анализа магнитных цепей. Магнитные цепи с воздушным зазором в магнитопроводе. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Расчет магнитных цепей с постоянными магнитами. Магнитные цепи переменных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с сердечником из магнитопровода. Магнитные потери. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика, векторная диаграмма, схема замещения катушки.

7. Электромагнитные устройства и трансформаторы. Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их конструкции, принцип действия, характеристики, область применения (2 часа)

Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Мощность трансформатора. Внешние характеристики. Коэффициент трансформации.

Классификация области применения электрических машин. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Формулы расчета э.д.с. обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния. Понятие о генераторах постоянного тока. Классификация, схемы, характеристики, области применения. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения.

8. Электрические машины переменного тока. Вращающееся магнитное поле, образуемое трехфазным током. Устройство и принцип действия асинхронного трехфазного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Магнитное поле машины. Скольжение. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы.

Устройство трехфазной синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Уравнение электрического состояния обмотки статора. Формула электромагнитного момента и угловые характеристики.

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Электропривод. Основные понятия, структурная схема, действующие моменты вращения. Задачи выбора двигателя. Нагревание и охлаждение двигателей. Номинальные режимы работы двигателей. Расчет мощности. Выбор типа и конструкции электродвигателя для длительного, кратковременного режимов эксплуатации. Методы средних потерь и эквивалентных величин.

2. Автоматизация электропривода. Принципы автоматизации. Понятие об электронных,

регулируемых, следящих, цифровых устройствах автоматизированных систем. Микропроцессорные системы управления. Аппаратура управления. Элементная база систем управления. Системы защиты..

3. Физические основы электроники. Электроника, её роль в науке, технике. Классификация элементной базы современной электроники. Общие сведения о полупроводниковых приборах и электронных устройствах..

4. Электронные устройства. Вторичные источники питания электронных устройств. Электронные выпрямители, процессоры питания современных электронных устройств, их назначение, принцип действия, характеристики и параметры. Понятие о фильтрации. Полосовые, режекторные и сглаживающие фильтры..

5. Аналоговая электроника. Аналоговое преобразование сигнала. Аналоговые электронные устройства. Коэф-фициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Операционные усилители. Обратные связи. Генераторы аналоговых сигналов..

6. Цифровая электроника. Основы цифровой электроники. Цифровое представление информации. Логические функции и логические элементы, таблицы истинности. Комбинированные логические элементы. Особенности построения цифровых устройств на логических элементах. Синхронные и асинхронные триггеры, регистры, двоичные счетчики, преобразование десятичного кода в двоичный, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры и т.д. Микропроцессорные устройства и системы. Архитектура микро-ЭВМ..

7. Электрические измерения (начало). Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики, преобразователи, устройства обработки, системы и индикаторы. Прямые и косвенные измерения. Электрические приборы и системы, погрешности, цена деления.

□Электронные измерительные приборы. Диапазоны измеряемых величин. Порог чувствительности. Применение операционных усилителей для аналоговых измерений..

8. Электрические измерения (окончание). Цифровые измерительные приборы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Применение цифровых микропроцессорных устройств в системах автоматического контроля и управления физическим экспериментом и технологическим процес-сом.

Разработал:
ведущий научный сотрудник
кафедры ЭиАЭП

В.Я. Федянин

Проверил:
Декан ЭФ

В.И. Полищук