

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Инновационные технологические системы в пищевой промышленности

**Общий объем дисциплины** – 3 з.е. (108 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет.

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

- ОПК-7.2: Обосновывает применение (использование) энергетических ресурсов в машиностроении;

**Содержание дисциплины:**

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

**Форма обучения очная. Семестр 4.**

**1. Лекция 1 Тема 1 Электрические цепи постоянного тока.** Введение. Определение предмета. Электрическая энергия, её особенности и области применения. Методы рационального использования электроэнергии. Роль электротехники, электроники, микропроцессорной техники в современных технологиях. Развитие комплексной автоматизации и систем управления производственных процессов, включая машиностроение. 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. Лекция 2 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока.** 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. Примеры использования в машиностроении..

**3. Лекция 3 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока. Тема 3 Трехфазные электрические цепи переменного тока.** 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 с позиции рационального использования электроэнергии. 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.

Трехфазные электрические цепи. Понятие и основные элементы многофазной цепи. Трехфазная

цепь. Трехфазный генератор. Трехпроводная и четырехпроводная цепи в машиностроительной области. 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. Вращающееся магнитное поле образуемое трехфазным током..

**4. Лекция 4 Тема 4 Нелинейные электрические цепи. Тема 5 Магнитные цепи. Тема 6 Электромагнитные устройства и трансформаторы.** Нелинейные цепи переменного тока. 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

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 магнитопроводом. Магнитные потери. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика, векторная диаграмма, схема замещения катушки. Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их конструкции, принцип действия, характеристики, область применения.

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. Современные безопасные методы использования трансформаторов в машиностроении. Мощность трансформатора. Внешние характеристики. Коэффициент трансформации. Паспортные данные трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Подбор электро-технической аппаратуры и проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Понятие об основных группах соединений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Условные графические обозначения, применяемые для изображения трансформаторов на электрических схемах..

**5. Лекция 5 Тема 7 Электрические машины. Тема 8 Электропривод.** Классификация области применения электрических машин. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Понятие о генераторах постоянного тока. Классификация, схемы, характеристики, области применения.

Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Особенности пуска. Свойство саморегулирования. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные двигателей постоянного тока. Области применения машин постоянного тока в машиностроении.

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. Паспортные данные. Подключение трехфазного асинхронного двигателя. Реверсирование.

Устройство трехфазной синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Автономная работа синхронного генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя.

Особенности пуска и способы пуска синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности.

Основные понятия электропривода, 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 с позиции рационального использования энергоресурсов. Принципы автоматизации. Аппараты управления. Системы защиты..

**6. Лекция 6 Тема 8 Физические основы полупроводниковой электроники.** Электроника, её роль в науке, технике. Классификация элементной базы современной электроники.

Электроника вакуумная и полупроводниковая. Полупроводник, виды и характеристики полупроводников. Электронно-дырочный переход. Технологические и конструктивные основы полупроводниковой электроники, применяемые в электронных блоках автомобилей и электромобилей.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и области применения типичных полупроводниковых приборов: резисторов, диодов, транзисторов (биполярных и полевых), тиристоров, оптопар, интегральных схем.

Силовые электронные устройства (диоды, в том числе свето- и фотодиоды, транзисторы и тиристоры), особенности их устройства, работы и назначение. Современные методы использования силовой электроники в машиностроении..

**7. Лекция 7 Тема 9 Аналоговая электроника.** Аналоговое преобразование сигнала. Аналоговые электронные устройства. Усилители их назначение и классификация. Коэффициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Понятия об обратной связи. Операционные усилители. Генераторы аналоговых сигналов.

Электронные выпрямители, процессоры питания современных электронных устройств, их назначение, принцип действия, характеристики и параметры. Понятие о фильтрации. Полосовые, режекторные и сглаживающие фильтры. Применение современных аналоговых устройств в машиностроении..

**8. Лекция 8 Тема 10 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. Применение современной цифровой электроники в машиностроении..

Разработал:  
старший преподаватель  
кафедры ЭиАЭП

М.В. Дорожкин

Проверил:  
Декан ЭФ

В.И. Полищук