

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.06 Общая электротехника**

*наименование дисциплины*

**Автор: Большакова Любовь Тимофеевна**

**Код и наименование направления подготовки, профиля: 27.03.02 Управление качеством, Управление качеством в производственно-технологических системах**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

#### **Цель освоения дисциплины:**

Целью изучения дисциплины «Общая электротехника» является формирование знаний и практических навыков по анализу и расчету электрических и магнитных цепей; умение выбирать необходимые электротехнические, электроизмерительные устройства, правильно их эксплуатировать и составлять технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных цепей;
- знания принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электрических устройств и электроизмерительных приборов; основ электробезопасности эксплуатации электрических устройств;
- умения экспериментальным способом и на основе паспортных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств; использовать современные вычислительные средства для анализа состояния и управления электротехническими элементами, устройствами и системами.

#### **План курса:**

### **Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока.**

Тема 1.1. Введение. Электрические цепи постоянного тока.

Основные задачи, содержание и взаимосвязь электротехники с другими дисциплинами.

Значение электрической энергии в экономике; значение электротехники в развитии современной промышленности, о ее месте в народном хозяйстве.

Электрический ток. Условия возникновения. Направление, сила и плотность тока. Понятие электрической цепи и ее элементов. Участки цепи. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от материала проводника, геометрических размеров, температуры. Резистор и его ВАХ.

Физические процессы в электрической цепи. ЭДС источника. Закон Ома для полной цепи. Работа электрического тока. Формулы мощности источника, потребителя и потерь. Уравнение баланса мощности. КПД источника и потребителя.

Работа источника электрической энергии на изменяющуюся нагрузку. Номинальный и рабочий режимы работы. Расчетные формулы для тока, напряжений, мощностей и КПД ( $I$ ,  $U_0$ ,  $U$ ,  $P_r$ ,  $P_0$ ,  $P$ ). Режимы холостого хода, короткого замыкания и согласованной нагрузки. Применение режимов.

Задачи расчета электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение потребителей. Схемы цепей. Вывод основных соотношений: общее напряжение и ток;

эквивалентное сопротивление; отношение напряжений, токов и мощностей на отдельных потребителях.

Применение законов последовательного и параллельного соединения для расчета электрических цепей. Смешанное соединение потребителей. Расчет электрических цепей методом "свертки".

Сложные электрические цепи. Законы Кирхгофа. Метод узловых и контурных уравнений. Понятие о других методах расчета сложных цепей.

## **Раздел 2. Электромагнетизм и электромагнитная индукция.**

### **Тема 2.1. Магнитное поле.**

Начальные сведения о магнитном поле. Основные характеристики магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей. Магнитное поле в ферромагнитной среде. Намагничивание ферромагнитных материалов. Циклическое перемагничивание. Различие материалов по форме петли гистерезиса и их применение.

Закон Ампера. Электромагнитная сила. Правило левой руки. Работа электромагнитной силы.

### **Тема 2.2. Электромагнитная индукция.**

Электромагнитная индукция. Правило правой руки. Правило Ленца. ЭДС в проводнике и в контуре при движении их в магнитном поле.

Магнитный поток и потокосцепление. Индуктивность. Взаимная индуктивность. Формула индуктивности.

Явление самоиндукции и взаимной индукции. Использование явления взаимной индукции в технике. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

### **Тема 2.3. Магнитные цепи.**

Магнитные цепи. Определение. Виды цепей. Аналогия между магнитными и электрическими цепями. Особенности расчета магнитных цепей.

## **Раздел 3. Электрические цепи переменного тока.**

### **Тема 3.1. Однофазные электрические цепи переменного тока.**

Основные сведения о переменном токе. Получение синусоидальной ЭДС. Параметры синусоидальных величин.

Графическое изображение синусоидальных величин. Действующее и среднее значение переменной величины.

Элементы цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Волновая и векторная диаграммы. Активная мощность цепи. Цепь с индуктивностью и цепь с емкостью. Волновые и векторные диаграммы. Реактивное сопротивление и реактивная мощность.

Схемы замещения реальной катушки и конденсатора. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью, с активным сопротивлением и емкостью. Векторные диаграммы. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Расчетные формулы.

Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Три режима работы цепи. Векторные диаграммы. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Расчетные формулы.

Неразветвленная цепь переменного тока с произвольным количеством элементов. Последовательность расчета. Построение векторно-топографической диаграммы. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Векторная диаграмма. Соотношения между параметрами цепи. Получение резонанса. Вывод формулы резонансной частоты.

Примеры резонансных кривых.

Разветвленные цепи. Методика расчета разветвленных цепей с помощью векторных диаграмм.

Вывод формул проводимостей цепей переменного тока. Связь между проводимостями. Преобразование векторной диаграммы токов в диаграмму проводимостей. Методика расчета цепей с использованием проводимостей. Резонанс токов. Условия резонанса. Векторная диаграмма. Понятие о резонансных кривых.

Символический метод расчета электрических цепей. Четыре формы записи комплексного числа. Представление электрических величин комплексными числами. Преимущество символического метода расчета.

Тема 3.2. Трехфазные цепи электрического тока.

Трехфазные системы ЭДС, токов, напряжений. Получение трехфазной ЭДС. Соединение фаз генератора звездой. Топографическая диаграмма. Соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение фаз генератора треугольником. Топографическая диаграмма.

Соединение потребителей звездой и треугольником. Последовательность расчета цепей. Особенности расчета цепей при симметричной нагрузке. Соотношения между фазными и линейными токами при симметричной нагрузке для треугольника. Мощность трехфазного тока.

Тема 3.3. Несинусоидальные токи.

Причины появления несинусоидальных токов. Теорема Фурье. Варианты записи ряда Фурье. Формулы перехода от одного варианта записи ряда Фурье к другому. Спектральная диаграмма. Упрощение разложения в ряд Фурье для симметричных кривых.

Мощность несинусоидального тока. Действующее значение несинусоидального тока и напряжения.

Понятие об электрических фильтрах.

## **Раздел 4. Переходные процессы.**

Тема 4.1. Переходные процессы.

Понятие о стационарном режиме и переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях с емкостью. Графики изменения тока и напряжений. Законы изменения тока и напряжений. Постоянная времени цепи.

Переходные процессы в цепях с индуктивностью. Графики изменения тока и напряжений. Законы изменения тока и напряжений. Постоянная времени цепи.

Длинные линии. Распределенные параметры. Физические процессы в линии. Волновое сопротивление и скорость распространения сигнала.

### **Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:**

В ходе реализации дисциплины *Б1.В.06 Общая электротехника* используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

При проведении занятий лекционного типа:

выборочный или летучий опрос-контроль по материалам лекций;

при проведении занятий семинарского типа:

подготовка к практическим занятиям, выполнение практических и тестовых заданий, выполнение лабораторных работ, подготовка отчета и защита лабораторных работ;

при контроле результатов самостоятельной работы студентов:

|   |   |
|---|---|
| Тема 1.1.<br>Введение. Электрические цепи постоянного тока  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторение и систематизация теоретических знаний из курса физики, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта).</li> <li>- Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с конспектом.</li> <li>- Подготовка к выполнению практических работ.</li> <li>- Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее защите.</li> </ul> |
| Тема 2.1.<br>Магнитное поле                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторение и систематизация теоретических знаний из курса физики, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта).</li> <li>- Подготовка к выполнению тестового задания.</li> </ul>   |
| Тема 2.2.<br>Электромагнитная индукция                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повторение и систематизация теоретических знаний из курса физики, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта).</li> <li>- Подготовка к выполнению тестового задания.</li> </ul>   |
| Тема 2.3.<br>Магнитные цепи                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой, работа с конспектом лекций.</li> <li>- Подготовка к выполнению практической работы.</li> </ul>   |
| Тема 3.1.<br>Однофазные электрические цепи переменного тока | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой, работа с конспектом лекций.</li> <li>- Подготовка к выполнению практических работ.</li> <li>- Подготовка к выполнению лабораторной работе и ее защите.</li> </ul>  |
| Тема 3.2.<br>Трехфазные цепи электрического тока            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой, работа с конспектом лекций.</li> <li>- Подготовка к выполнению практических работ.</li> <li>- Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите.</li> </ul>   |
| Тема 3.3.<br>Несинусоидальные токи                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой, работа с конспектом лекций.</li> <li>- Подготовка к выполнению практической работы.</li> </ul>   |
| Тема 4.1.<br>Переходные процессы                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой, работа с конспектом лекций.</li> <li>- Подготовка к выполнению практической работы.</li> </ul>   |

Экзамен проводится в форме подведения итогов по результатам работы на лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятиях, выполнения заданий, в том числе тестовых, и ответа на экзаменационный билет. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу. Предлагаемые теоретические вопросы и задача выбраны из различных тем учебной дисциплины, что позволяет наиболее полно оценить результаты обучения.

**Основная литература:**

1. Козлова И. С. Электротехника: учебное пособие. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81070.html>
2. Аблязов В. И. Электротехника и электроника: учебное пособие. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — 130 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83317.html>
3. Ермуратский П. В. Электротехника и электроника. — Саратов : Профобразование, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63963.html>
4. Бондаренко А. В. Электротехника. Часть 1: учебное пособие. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 410 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74388.html>