

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теоретические основы электротехники»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

**Общий объем дисциплины** – 10 з.е. (360 часов)

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

- ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения заочная. Семестр 4.**

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

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен

**1. Модуль 1. Тема 6. Электрические цепи несинусоидального переменного тока.** Определение периодических несинусоидальных токов и напряжений. Разложение в ряд Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Примеры разложения симметричных функций в ряд Фурье. Действующее и среднее значение несинусоидальных токов и напряжений; коэффициенты, характеризующие форму кривой. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Баланс мощностей. Высшие гармоники в трёхфазных электрических цепях. Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками, которые кратны трём. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

**2. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (начало).** Основные определения. Характеристики нелинейных активных, индуктивных и ёмкостных сопротивлений. Расчёт электрической цепи, содержащей нелинейный резистор с идеальной вольт-амперной характеристикой. Расчёт электрической цепи, содержащей нелинейную индуктивность с прямоугольной вебер-амперной характеристикой и нелинейную ёмкость с прямоугольной кулон-вольтной характеристикой. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

**3. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (окончание).** Аппроксимация нелинейных характеристик. Кусочно-линейная аппроксимация, с помощью полиномов, гиперболического синуса, функций Бесселя. Характеристики нелинейных элементов по мгновенным гармоническим и действующим значениям. Расчёт нелинейных цепей по первым гармоникам. Резонансные явления в нелинейных электрических цепях. Феррорезонанс напряжений. Феррорезонанс токов. Феррорезонансный стабилизатор напряжения. Схема замещения и векторные диаграммы для катушки со стальным сердечником и для трансформатора. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин..

**4. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (начало).** Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденный и свободный режимы. Основные и не основные начальные условия. Порядок расчёта переходных процессов классическим методом. Включение R, C цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание R, C цепи. Включение R, C цепи на синусоидальное напряжение. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

**5. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (продолжение).** Включение R, L цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание R, L цепи. Включение R, L цепи на синусоидальное напряжение. Включение R, L, C цепи на постоянное напряжение. Аперриодический, критический и колебательный режимы. Включение R, L, C цепи на синусоидальное напряжение. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

### **6. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (окончание).**

Введение в операторный метод расчёта переходных процессов. Применение преобразования Лапласа (Карсона) к расчёту переходных процессов. Нахождение оригинала по изображению. Теорема разложения Карсона–Хевисайда. Закон Ома в операторной форме. Законы Кирхгофа в операторной форме. Формула разложения. Порядок расчёта переходных процессов операторным методом. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

**Форма обучения заочная. Семестр 5.**

**Объем дисциплины в семестре – 6 з.е. (216 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

#### **1. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (начало).**

Введение и основные определения. Составление дифференциальных уравнений для однородной линии с распределенными параметрами. Решение уравнений линии с распределенными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. Постоянная распространения и волновое сопротивление. Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке от начала линии через комплексы напряжения и тока в начале линии. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

#### **2. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (продолжение).**

Графическая интерпретация гиперболического синуса и гиперболического косинуса от комплексного аргумента. Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке от начала линии через комплексы напряжения и тока в конце линии. Падающие и отраженные волны в линии. Фазовая скорость. Длина волны. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

#### **3. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (окончание).**

Линия без искажений. Согласованная линия. Определение напряжения и тока при согласованной нагрузке. Линия без потерь. Уравнения для определения напряжения и тока в линии без потерь. Входное сопротивление линии без потерь на холостом ходе и коротком замыкании. Определение стоячих электромагнитных волн. Стоячие волны в линии без потерь на холостом ходе и коротком замыкании. Аналогия между уравнениями линии с распределенными параметрами и уравнениями четырехполюсника. Расчёт параметров линии. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

#### **4. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры.**

Электрические фильтры, основные понятия и определения. Элементы теории электрических фильтров. Низкочастотные фильтры. Расчет фильтров нижних частот. Высокочастотные фильтры. Расчет фильтров верхних частот. Полосовые фильтры. Расчет полосовых фильтров. Заграждающие фильтры. Расчет заграждающих фильтров. Симметричные реактивные фильтры типа «К» для нижних и верхних частот. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

#### **5. Модуль 3. Тема 11. Электрическое поле.**

Электростатическое поле. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал. Поток вектора через элемент поверхности и поток вектора через поверхность. Свободные и связанные заряды. Поляризация вещества. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Уравнение Пуассона и уравнение Лапласа. Граничные условия: на границе раздела проводящего тела и диэлектрика, на границе раздела двух диэлектриков. Группы формул Максвелла. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. Плотность тока и ток. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Уравнение Лапласа для электрического поля в проводящей среде. Условия на границе раздела двух диэлектриков с различными электрическими проводимостями. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей..

#### **6. Модуль 4. Тема 12. Магнитное поле.**

Магнитное поле постоянного тока. Основные характеристики магнитного поля. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах. Ротор напряжённости магнитного поля. Скалярный потенциал магнитного поля и уравнение Лапласа. Векторный потенциал магнитного поля и уравнение Пуассона. Векторный потенциал элемента тока. Переменное электромагнитное поле. Определение, первое уравнение Максвелла, уравнение непрерывности, второе уравнение Максвелла и комплексная форма. Теорема Умова-Пойнтинга для мгновенных значений и комплексная форма. Передача электромагнитной энергии. Использование методов анализа и моделирования электрических

цепей..

Разработал:  
доцент  
кафедры ЭПБ

С.Ф. Нефедов

Проверил:  
Декан ЭФ

В.И. Полищук