

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

Направление подготовки	13.03.02. Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) подготовки	Электроснабжение
Цель освоения дисциплины	Научить будущих бакалавров применять стандартные пакеты прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов; научить проводить вычислительные эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований с анализом результатов; дать возможность будущим бакалаврам овладеть основами математических и компьютерных технологий расчёта параметров элементов оборудования, а также режимов работы объектов профессиональной деятельности.
Общая трудоёмкость дисциплины	19 зачетных единиц, 684 часов
Форма промежуточной аттестации	3 экзамена
Краткое содержание дисциплины	<p>Раздел 1. Элементы и параметры электрических цепей.</p> <p>Понятие об электрической цепи. Классификация элементов и цепей. Резистивные, индуктивные и ёмкостные двухполюсники, их характеристики и параметры.</p> <p>Раздел 2. Топологические понятия и соотношения теории цепей.</p> <p>Законы Кирхгофа как следствие законов теории электромагнитного поля. Построение систем уравнений по законам Кирхгофа. Топологические параметры цепи. Законы Кирхгофа в матричной форме. Графы электрических цепей и их наиболее важные подграфы. Топологические матрицы и правила их заполнения.</p> <p>Раздел 3. Линейные электрические цепи постоянного тока.</p> <p>Алгебраические методы анализа цепей при установившемся режиме при постоянном токе. Матричная форма закона Ома. Составление матричных уравнений при наличии ветвей с идеальными источниками. Метод узловых потенциалов. Метод напряжений ветвей дерева. Метод контурных токов. Свойства и преобразования электрических цепей. Баланс мощностей. Принцип и метод наложения. Теорема взаимности. Теорема компенсации. Теорема об эквивалентном источнике.</p> <p>Раздел 4. Линейные электрические цепи синусоидального тока.</p> <p>Расчет цепей, содержащих элементы R, L, C и источники гармонического напряжения и тока. Синусоидальные напряжения и токи и их параметры. Гармонический ток в сопротивлении R, индуктивности L и емкости C. Последовательная и параллельная цепи с элементами R, L, C. Метод комплексных амплитуд и комплексных действующих значений. Комплексные проводимости и сопротивления линейных пассивных двухполюсников. Мощности в синусоидальных режимах. Уравнения состояния электрических цепей в комплексной форме. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Узловые уравнения и контурные уравнения в комплексной форме. Топографические диаграммы. Баланс комплексных мощностей.</p> <p>Раздел 5. Трёхфазные цепи в синусоидальных режимах.</p> <p>Трёхфазные цепи. Основные понятия и соотношения. Симметричные трёхфазные цепи и их расчет. Несимметричные трёхфазные цепи. Измерение мощности в трёхфазных цепях. Метод симметричных составляющих. Вращающееся магнитное поле.</p> <p>Раздел 6. Линейные цепи с взаимной индукцией и невзаимны-</p>

ми элементами.

Линеаризованные схемы замещения транзистора и индуктивного трёхполюсника. Анализ простых цепей с взаимной индукцией. Анализ цепей с трансформаторами; матричный метод. Расчет разветвлённых цепей с взаимной индукцией. Преобразования цепей с взаимной индукцией.

Раздел 7. Цепи с невзаимными элементами в линейном режиме.

Составление матричных уравнений с невзаимными элементами. Неопределённые матрицы узловых проводимостей и контурных сопротивлений электронных трехполюсников.

Раздел 8. Теория четырёхполюсников.

Многополюсники при синусоидальных токах и напряжениях. Основные уравнения четырёхполюсников. Определение коэффициентов четырёхполюсников. Эквивалентные схемы четырёхполюсника. Режим четырёхполюсника при нагрузке. Характеристическое сопротивление и коэффициент передачи четырёхполюсника. Графы четырёхполюсников и их простые соединения.

Раздел 9. Несинусоидальные периодические режимы в линейных электрических цепях.

Разложение несинусоидальных периодических токов и напряжений в ряд Фурье. Применение различных форм этого разложения (в том числе и комплексных) для расчёта мгновенных значений токов и напряжений. Коэффициенты, характеризующие форму осциллограмм токов и напряжений. Мощности при несинусоидальных периодических режимах.

Раздел 10. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Понятие о переходных процессах. Их отличие от установившихся процессов. Законы коммутации. Классический метод анализа переходных процессов. Переходные и импульсные характеристики электрических цепей. Расчёт переходных процессов при воздействии ЭДС и токов источников произвольной (непериодической) формы, интеграл Дюамеля. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Операторные уравнения и операторные схемы замещения резистивных, индуктивных и ёмкостных элементов. Операторный метод расчёта переходных процессов. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектральный метод анализа переходных процессов.

Раздел 11. Линейные цепи с распределёнными параметрами.

Элементы электрической цепи с распределёнными параметрами. Однородная двухпроводная линия. Её дискретная схема замещения. Система «телеграфных» уравнений. Однородная двухпроводная линия в синусоидальных режимах. Линия без искажений, линия без потерь, измерительная линия.

Раздел 12. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

Классификация методов расчета нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных токах и напряжениях. Характерные нелинейности и графическое представление характеристик. Графический метод расчета цепей с последовательным, параллельным и последовательно-параллельным соединением линейных и нелинейных элементов. Понятие о магнитных цепях. Аналогия уравнений электрических и магнитных цепей. Соответствие физических величин. Графический метод анализа статических режимов магнитных цепей. Нелинейные элементы и их характеристики при переменных токах и напряжениях. Аналитические методы расчета нелинейных цепей.

Раздел 13. Основные понятия и общие вопросы теории электромагнитного поля.

Понятие об электромагнитном поле (ЭМП). Физические величины, характеризующие ЭМП. Первичные источники ЭМП. Дифференциальные операторы в теории ЭМП. Законы теории ЭМП в интегральной и дифференциальной формах. Связь между векторами ЭМП и электрофизическими свойствами среды. Основные энергетические соотношения в теории ЭМП. Теорема Умова – Пойнтинга. Граничные условия для векторов ЭМП на поверхностях раздела сред. Закон сохра-

	<p>нения заряда в дифференциальной и интегральной формах.</p> <p>Раздел 14. Электростатическое поле.</p> <p>Законы электростатики. Скалярная краевая задача электростатики. Метод изображений. Энергия системы заряженных проводников. Наиболее важные частные случаи решения задач электростатики.</p> <p>Раздел 15. Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде.</p> <p>Законы постоянного электрического поля в проводящей среде. Аналогия этого поля с электростатическим полем. Электрическое поле вблизи проводника с током. Постоянное электрическое поле в несовершенной изолирующей среде. Методы электрического моделирования физических полей.</p> <p>Раздел 16. Магнитостатическое поле.</p> <p>Законы магнитостатики. Векторная краевая задача магнитостатики. Закон Био-Савара. Интегральные параметры магнитостатического поля. Скалярная краевая задача магнитостатики. Метод пространственных интегральных уравнений в магнитостатике. Наиболее важные частные случаи решения задач магнитостатики. Мощность, передаваемая по двухпроводной линии постоянного тока.</p> <p>Раздел 17. Переменное гармоническое электромагнитное поле.</p> <p>Понятие о переменном гармоническом ЭМП. Уравнения Максвелла в комплексной форме. Комплексные параметры электрофизических свойств среды. Системы электродинамических потенциалов и соответствующие уравнения математической физики. Элементарные излучатели гармонического ЭМП. Поверхностный эффект. Эффект близости. Принцип электромагнитного экранирования.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Аннотацию рабочей программы составил ВШ Шмелёв В.Е., доцент каф. ЭтЭн

30.08.2021