

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра промышленной электроники



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

31 августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

Специальность: 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника: Специалист по защите информации

Специализация: Безопасность открытых информационных систем

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1509

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):


Доцент, кандидат технических наук

 А.Г. Сергеев

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры промышленной электроники «30» 08 2017 г., протокол № 1

заведующий кафедрой

 Г.А. Белов

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017г., протокол №1

Декан факультета

 А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки

 Н.Д. Никитина

Начальник управления информатизации

 И.П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления

 В.И. Маколов

1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Целью дисциплины является изучение базовых знаний современной теории электрических цепей и электромагнитного поля, освоение основных понятий и физических процессов, происходящих в линейных и нелинейных электрических цепях.

Задачи дисциплины: изучение методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей при различных входных воздействиях; методов расчета переходных процессов в электрических цепях.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)

Дисциплина входит в профессиональный цикл базовой части образовательной программы бакалавра.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Физика», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Теория автоматов».

Студент должен уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания преподаваемой дисциплины, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Электроника и схемотехника» «Микропроцессорные средства и системы», «ЭВМ и периферийные устройства», «Сети и телекоммуникации», «Цифровая обработка сигналов».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

- способность применять языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность применять знания в области электроники и схемотехники, технологий, методов и языков программирования, технологий связи и передачи данных при разработке программно-аппаратных компонентов защищенных автоматизированных систем в сфере профессиональной деятельности (ПК-10).

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

- фундаментальные положения и законы электротехники, основные свойства и характеристики электрических цепей (З1);
- методы анализа и расчета цепей во временной и частотной областях при стационарных и переходных процессах (З2);

уметь:

- выполнять анализ и расчет электрических цепей при разнообразных воздействиях во временной и частотной областях аналитически и численно на ЭВМ (У1);
- определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях (У2);

владеть навыками:

- аналитических и численных расчетов электрических и электронных цепей (Н1);
- анализа и синтеза электрических цепей (Н2).

4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

электрических цепей								
2.1. Синусоидальный режим пассивного двухполюсника	4	2	2					
2.2. Комплексный метод расчета установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей	14	6	2	4		2		
2.3 Методы расчета установившегося синусоидального режима электрических цепей	16	4	2	4		6		
2.4. Индуктивно-связанные цепи	6	2		2		2		
2.5 Трехфазные цепи	14	4	2	4		4		
Раздел 3. Цепи периодического несинусоидального тока							2	
3.1 Цепи периодического несинусоидального тока	10	2		4		2		
Раздел 4. Расчет переходных процессов во временной области							2	
4.1 Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях	14	4	4	6		2		
4.2 Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях	16	4		4		8		
Экзамен	38				2			36
Итого	144 4 з.е	32	16	32	2	26	8	36

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции и практические занятия

Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей

Тема 1.1. Элементы электрических цепей. Законы теории цепей: законы Ома и Кирхгофа

Лекция 1. Введение. Основные понятия электрических цепей

1. *Основные определения.* Определения: ток и напряжение, электрическая цепь.

2. *Элементы электрических цепей.* Источники энергии (источники тока и напряжения), пассивные элементы (резистор R , индуктивность L , емкость C).

3. *Геометрические понятия электрических цепей:* Ветвь, узел, контур, граф, дерево графа, связи графа.

4. *Законы теории цепей: законы Ома и Кирхгофа.* Анализ резистивных цепей: по законам Ома, Кирхгофа. Правило нахождения напряжения между двумя точками.

Практическое занятие 1. Расчет простейших цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа.

Расчет токов, напряжений в цепи постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.

Тема 1.2. Анализ установившегося синусоидального режима цепи.

Лекция 2. Анализ установившегося синусоидального режима цепи

1. *Синусоидальная величина.* Характеристики синусоидальной величины (амплитуда, фаза, частота (циклическая и угловая), действующее значение). Происхождение синусоидальных режимов.

2. *Отклик элементов R , L , C на синусоидальное воздействие.* Активное и реактивное сопротивления. Векторные диаграммы. Соответствие операции сложения во временной и комплексной областях.

Практическое занятие 2. Расчет цепей синусоидального тока по законам Кирхгофа.

Математические операции с комплексными числами. Составление системы уравнений по законам Кирхгофа и нахождение решения. Определение показаний амперметров, вольтметров и ваттметров. Нахождение параметров цепи синусоидального тока по показаниям приборов.

Раздел 2. Расчет установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей.

Тема 2.1. Синусоидальный режим пассивного двухполюсника.

Лекция 3. Синусоидальный режим пассивного двухполюсника.

1. *Ортогональные составляющие.* Активная и реактивная составляющие напряжений и токов двухполюсника.

2. *Схема замещения дросселя.* Последовательный RL двухполюсник. Треугольник сопротивлений. Параллельный RL двухполюсник. Треугольник проводимостей.

Тема 2.2. Комплексный метод расчета установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей.

Лекция 4. Комплексный метод расчета установившегося синусоидального режима цепей.

1. *Комплексное сопротивление.* Полярная форма записи комплексного сопротивления. Модуль и аргумент комплексного сопротивления. Алгебраическая форма комплексного сопротивления. Активное и реактивное сопротивление.

2. *Комплексная проводимость.* Активная и реактивная проводимость.

3. *Комплексные сопротивления элементов R , L , C .* Активные и реактивные составляющие тока и напряжения пассивного двухполюсника (ПД). Комплексные последовательная и параллельная схемы замещения. Эквивалентность между последовательной и параллельной схемами замещения ПД.

Практическое занятие 3. Пассивные двухполюсники.

Расчет токов и напряжений пассивных двухполюсников. Определение эквивалентных сопротивлений и проводимостей двухполюсников.

Лекция 5. Явление резонанса в электрических цепях.

1. *Явление резонанса.* Общее определение резонанса. Добротность. Частотные характеристики цепей. Полоса пропускания.

2. *Резонанс напряжений и токов.* Пример явления резонанса в последовательной и параллельной RLC цепи.

Практическое занятие 4. Векторные и топографические диаграммы. Резонанс в электрических цепях.

Построение векторных и топографических диаграмм токов и напряжений электрических цепей. Расчет цепей при резонансе токов и напряжений.

Лекция 6. Эквивалентные преобразования. Мощность в цепи синусоидального тока.

1. *Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.* Частные случаи параллельного и последовательного соединения для резисторов, индуктивностей, емкостей. Эквивалентные преобразования "треугольника" и "звезды" сопротивлений.

2. *Простейшие последовательный и параллельный эквивалентные источники.* Соотношения между параметрами эквивалентных источников.

3. *Виды мощности в цепях синусоидального тока.* Мгновенная p и активная P мощности. Активная мощность элементов цепи. Полная мощность S . Реактивная мощность Q . Реактивная мощность элементов цепи. Треугольник мощностей. Комплексная мощность \underline{S} . Комплексная мощность элементов цепи. Коэффициент мощности. Измерение мощности с помощью ваттметра.

4. *Баланс мощности в цепях синусоидального тока.* Баланс для мгновенных мощностей. Баланс для комплексных мощностей. Комплексные мощности источников и пассивных элементов.

Тема 2.3 Методы расчета установившегося синусоидального режима электрических цепей.

Лекция 7. Метод контурных токов. Метод наложения.

1. *Порядок расчета цепи методом контурных токов.* Введение понятия – контурный ток. Пример составления системы уравнений по методу контурных токов.

2. *Метод наложения.* Принцип суперпозиции. Пример использования метода наложения.

Практическое занятие 5. Метод контурных токов и метод наложения.

Расчет разветвленных цепей синусоидального тока методом контурных токов. Расчет цепей синусоидального тока методом наложения.

Лекция 8. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора.

1. *Общая форма уравнений метода узловых потенциалов.* Собственная и взаимная проводимости.

2. *Порядок расчета цепи методом узловых потенциалов.* Пример составления системы уравнений по методу узловых потенциалов. Метод двух узлов.

3. *Порядок расчета цепи методом эквивалентного генератора.* Пример расчета цепи методом эквивалентного генератора.

Практическое занятие 6. Метод узловых потенциалов и метод эквивалентного генератора

Расчет цепей синусоидального тока методом узловых потенциалов. Метод двух узлов. Расчет цепей синусоидального тока методом эквивалентного генератора.

Тема 2.4. Индуктивно-связанные цепи.

Лекция 9. Индуктивно-связанные цепи.

1. *Взаимная индуктивность.* Потоки самоиндукции и взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Одноименные зажимы. Коэффициент связи. Напряжения на индуктивно связанных катушках. Уравнения цепей с взаимной индуктивностью в комплексной форме.

2. *Методы расчета индуктивно-связанных цепей.* Развязка индуктивно-связанных цепей (два случая). Встречное и согласное соединение катушек. Уравнения трансформатора для мгновенных и комплексных величин. Векторные диаграммы при активной и индуктивной нагрузке. Развязка индуктивных связей трансформатора.

3. *Идеальный трансформатор.* Свойства идеального трансформатора.

Практическое занятие 7. Расчет цепей с взаимной индуктивностью.

Примеры расчетов электрических цепей с применением и без применения правила развязки индуктивных связей.

Тема 2.5. Трехфазные цепи.

Лекция 10. Расчет симметричных режимов трехфазной цепи

1. *Модели трехфазных источников.* Модели трехфазных источников: без нейтрального и с нейтральным проводом. Топографические диаграммы. Схемы соединения обмоток трехфазного источника. Трехфазная сеть.

2. *Трехфазная нагрузка.* Расчет токов при соединении нагрузки в "треугольник" и "звезду". Общий случай расчета симметричной трехфазной цепи.

Практическое занятие 8. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей.

Примеры расчетов симметричных режимов трехфазных цепей. Определение показаний приборов в трехфазных цепях.

Лекция 11. Расчет несимметричных режимов трехфазной цепи

1. *Методы расчета несимметричной трехфазной цепи.* Пример расчета несимметричной трехфазной цепи с использованием метода узловых потенциалов.

2. *Мощность в трехфазных цепях.* Активная, реактивная, полная, мгновенная (в симметричной цепи) мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности трехфазной цепи с помощью ваттметров. Измерение реактивной мощности в симметричной цепи.

Практическое занятие 9. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей.

Примеры расчетов несимметричных режимов трехфазных цепей. Определение показаний приборов в трехфазных цепях.

Раздел 3. Цепи периодического несинусоидального тока.

Тема 3.1. Цепи периодического несинусоидального тока.

Лекция 12. Цепи периодического несинусоидального тока.

1. *Применение ряда Фурье.* Основные свойства ряда Фурье. Параметры разложения в ряд Фурье: постоянная составляющая, действующее значение и фаза гармоник.

2. *Мощности цепи периодического несинусоидального тока.* Мгновенная, активная, реактивная, полная мощности и мощность искажения.

3. *Спектральный метод анализа цепей периодического несинусоидального тока.* Особенности расчета цепей периодического несинусоидального тока на отдельных гармониках.

Практическое занятие 10. Расчет цепей периодического несинусоидального тока.

Примеры расчета цепей периодического несинусоидального тока. Определение показаний приборов в цепях периодического несинусоидального тока.

Практическое занятие 11. Расчет цепей периодического несинусоидального тока.

Примеры расчета цепей периодического несинусоидального тока. Мощность в цепях периодического несинусоидального тока.

Раздел 4. Расчет переходных процессов во временной области.

Тема 4.1. Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях.

Лекция 13. Общие положения теории расчета переходных процессов в линейных электрических цепях во временной области

1. *Возникновение переходных процессов.* Предшествующий режим электрической цепи. Коммутация. Переходный процесс. Затухание переходного процесса. Свободный процесс. Установившийся режим.

2. *Законы коммутации и начальные условия.*

Законы коммутации. Порядок цепи. Зависимые и независимые начальные условия. Математическое обоснование переходных процессов.

3. *Типы переходного процесса.* Аперiodический, критический и колебательный свободные процессы. Физический смысл свободного процесса.

4. *Порядок расчета переходных процессов классическим методом.* Расчет установившегося режима. Составление и решение характеристического уравнения. Запись решения в общем виде. Отыскание независимых начальных условий (в предшествующем режиме). Расчет зависимых начальных условий.

Практическое занятие 12. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях.

Методики определения зависимых начальных условий. Расчет зависимых начальных условий по уравнениям элементов цепи и законам Кирхгофа. Схемный метод определения зависимых начальных условий. Пример определения зависимых начальных условий в цепи второго порядка.

Практическое занятие 13. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях первого порядка.

Примеры расчета переходных процессов классическим методом в цепях с одним реактивным элементом.

Лекция 14. Примеры расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого и второго порядка.

1. *Переходные процессы в цепях первого порядка: цепи RL.* Включение дросселя на постоянное напряжение. Понятие о постоянной времени, ее физический смысл.

2. *Переходные процессы в цепях первого порядка: цепи RC.* Разряд конденсатора на резистор. Графики тока и напряжения. Включение RC на синусоидальное напряжение. Фаза коммутации (угол включения). Ударное напряжение.

3. *Включение RLC - цепи на постоянное напряжение.* Аперриодический, критический и колебательный процессы.

Практическое занятие 14. Классический метод расчета переходных процессов в линейных цепях второго порядка.

Примеры расчета переходных процессов классическим методом с различными видами свободного процесса: аперриодического, критического и колебательного.

Тема 4.2 Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях.

Лекция 15. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Уравнения цепей в области изображений.

1. *Операторный метод расчета переходных процессов. Общие положения.* Достоинства и недостатки операторного метода расчета переходных процессов. Оригиналы и изображения.

2. *Прямое и обратное преобразование Лапласа.* Требование к оригиналу. Обобщенные функции: единичная функция Хевисайда и "дельта"-функция (функция Дирака). Изображение типовых оригиналов. Предельные соотношения.

3. *Операторные схемы замещения элементов цепи.* Операторные схемы замещения резистора, индуктивности и емкости. Законы Ома и Кирхгофа в области изображений.

4. *Особенности расчета цепи в области изображений.*

Проблема определения оригинала: электротехнический подход. Формула разложения. Элементарный вывод формулы разложения. Случаи простых, кратных и комплексно-сопряженных полюсов изображения. Разграничение корней по их принадлежности к установившемуся и свободному процессам.

Практическое занятие 15. Операторный метод расчета переходных процессов в линейных цепях первого порядка.

Примеры расчета переходных процессов операторным методом в цепях с одним реактивным элементом.

Лекция 16. Методики расчета переходных процессов операторным методом

1. *Методика расчета переходных процессов операторным методом.* Методика расчета переходных процессов операторным методом (определение свободных составляющих операторным методом). Порядок расчета.

2. *Примеры расчетов в общем виде расчета переходных процессов операторным методом.* Включение дросселя на постоянное напряжение. Включение дросселя на синусоидальное напряжение. Разряд емкости на RC-цепь. Разряд емкости на дроссель. Разряд одной емкости на другую. Включение дросселя на экспоненту.

Практическое занятие 16. Операторный метод расчета переходных процессов в линейных цепях второго порядка.

Примеры расчета переходных процессов операторным методом с различными видами свободного процесса: аперриодического, критического и колебательного.

5.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа №1. Законы Ома и Кирхгофа.

Ознакомление с приборами и способами включения приборов. Опытная проверка законов Ома и Кирхгофа.

Лабораторная работа №2. Определение параметров пассивного двухполюсника.

Определение параметров двухполюсника по показаниям приборов. Нахождение параметров последовательной и параллельной эквивалентных схем замещения.

Лабораторная работа №3. Построение векторных диаграмм электрических цепей по опытным данным.

Построение векторных диаграмм по показаниям приборов в последовательной и параллельной схемах.

Лабораторная работа №4. Исследование резонанса.

Определение резонансной частоты в последовательной и параллельной цепях. Построение векторной диаграммы в режиме резонанса. Построение АЧХ.

Лабораторная работа №5. Метод эквивалентного генератора.

Определения параметров эквивалентного генератора с помощью опытов холостого хода и короткого замыкания.

Лабораторная работа №6. Исследование трехфазных цепей.

Опытная проверка соотношений линейных и фазных величин симметричной и несимметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки в "звезду" и "треугольник".

Лабораторная работа №7. Переходные процессы в цепях первого порядка.

Исследование переходных процессов в RC цепи при подключении к постоянному и синусоидальному источникам с наблюдением кривых напряжений и токов на осциллографе. Определение постоянной времени переходного процесса и величины емкости цепи.

Исследование переходных процессов в RL цепи при подключении к постоянному источнику с наблюдением кривых напряжений и токов на осциллографе. Определение постоянной времени переходного процесса и величины индуктивности цепи.

Лабораторная работа №8. Переходные процессы в цепях второго порядка.

Исследование переходных процессов в RLC цепи при подключении к постоянному источнику с наблюдением кривых напряжений и токов на осциллографе. Анализ полученных лабораторных результатов при исследовании переходных процессов в электрических цепях. Определение частоты колебаний и постоянной времени затухания.

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента в соответствии с содержанием разделов дисциплины

1. Формы представления комплексного числа.
2. Комплексное сопротивление. Алгебраическая форма комплексного сопротивления. Активное и реактивное сопротивление.
3. Комплексные сопротивления элементов цепи.
4. Эквивалентность между последовательной и параллельной схемами замещения пассивного двухполюсника.
5. Резонанс напряжений. Добротность.
6. Частотные характеристики. Полоса пропускания.
7. Резонанс токов.
8. Последовательное, параллельное и смешанное соединения сопротивлений.
9. Частные случаи параллельного и последовательного соединения для резисторов, индуктивностей, емкостей.
10. Преобразование соединения сопротивлений из вида Δ в вид \star . Вывод.
11. Преобразование соединения сопротивлений из вида \star в вид Δ . Вывод.
12. Простейшие последовательный и параллельный эквивалентные источники. Соотношения между параметрами.
13. Метод контурных токов
14. Метод узловых потенциалов.
15. Метод двух узлов.
16. Теорема об эквивалентном генераторе. Метод эквивалентного генератора на примере.
17. Комплексная мощность. Комплексная мощность элементов.
18. Измерение мощности с помощью ваттметра.
19. Баланс для комплексных мощностей.
20. Комплексные мощности источников и пассивных элементов.
21. Взаимная индуктивность. Метод расчета индуктивно связанных цепей.

22. Развязка индуктивно связанных цепей. 28. Трансформатор. Уравнения для мгновенных и комплексных величин.
23. Трехфазная сеть. Трехфазная нагрузка. Расчет токов при соединении нагрузки в Δ и Y .
24. Общий случай расчета симметричной трехфазной цепи.
25. Мощность в трехфазных цепях (активная, реактивная, полная, мгновенная).
26. Описание источников несинусоидального тока. Ряды Фурье. Параметры несинусоидального периодического сигнала.
27. Правило расчета цепей несинусоидального тока. Мощности в цепях несинусоидального периодического тока.
28. Классический метод расчета переходных процессов.
29. Операторный метод расчета переходных процессов.

6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются следующие технологии:

- диагностики;
- целеполагания;
- управления процессом освоения учебной информации;
- применения знаний на практике, поиска новой учебной информации;
- организации совместной и самостоятельной деятельности обучающихся (учебно-познавательной, научно-исследовательской, частично-поисковой, репродуктивной, творческой и пр.);
- контроля качества и оценивания результатов образовательной деятельности (технология оценивания качества знаний, рейтинговая технология оценки знаний и др.)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

- лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.;
- практические занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и овладение определенными методами самостоятельной работы, могут включать коллективное обсуждение материала, дискуссии, решение и разбор конкретных практических ситуаций, компьютерные симуляции, тренинги и др.;
- лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (SMART доски, проекторы, экраны) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: анализ, аннотирование и конспектирование литературы по теме, составление вопросов и тестов к теме, подготовка к лабораторным работам, подготовка реферативных сообщений и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают оценивание устного

выступления студента на практическом занятии, его доклада; собеседование, в том числе коллоквиум; проверка письменных отчётов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ, решений задач. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на экзамене.

7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме экзамена. Принимается экзамен преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся:

7.1. Вопросы к экзамену

1. Элементы электрических цепей: источники энергии (источники тока и напряжения), пассивные элементы (резистор, индуктивность, емкость).
2. Законы Кирхгофа для мгновенных величин тока и напряжения.
3. Правило нахождения напряжения между двумя точками.
4. Синусоидальная величина. Ее характеристики (амплитуда, фаза и т.д., действующее значение)
5. Отклик элементов R , L , C на синусоидальное воздействие.
6. Дроссель. Треугольник сопротивлений.
7. Последовательный RC двухполюсник.
8. Параллельный RL двухполюсник. Треугольник проводимостей.
9. Параллельный RC двухполюсник.
10. Формы представления комплексного числа.
11. Комплексное сопротивление. Алгебраическая форма комплексного сопротивления. Активное и реактивное сопротивление.
12. Комплексные сопротивления элементов цепи.
13. Эквивалентность между последовательной и параллельной схемами замещения пассивного двухполюсника.
14. Резонанс напряжений. Добротность.
15. Частотные характеристики. Полоса пропускания.
16. Резонанс токов.
17. Последовательное, параллельное и смешанное соединения сопротивлений.
18. Частные случаи параллельного и последовательного соединения для резисторов, индуктивностей, емкостей.
19. Преобразование соединения сопротивлений из вида Δ в вид ∇ . Вывод.
20. Преобразование соединения сопротивлений из вида ∇ в вид Δ . Вывод.
21. Простейшие последовательный и параллельный эквивалентные источники. Соотношения между параметрами.
22. Метод контурных токов
23. Метод узловых потенциалов.
24. Метод двух узлов.
25. Теорема об эквивалентном генераторе. Метод эквивалентного генератора на примере.
26. Мгновенная, активная мощность. Активная мощность элементов цепи.
27. Полная мощность. Реактивная мощность. Реактивная мощность элементов.
28. Треугольник мощностей. Комплексная мощность. Комплексная мощность элементов.
29. Измерение мощности с помощью ваттметра.

30. Баланс для комплексных мощностей.
31. Комплексные мощности источников и пассивных элементов.
32. Понятие о взаимной индуктивности. Потoki самоиндукции и взаимоиндукции.
33. Взаимная индуктивность. Одноименные зажимы. Коэффициент связи.
34. Напряжения на индуктивно связанных катушках. Уравнения цепи с взаимной индуктивностью в комплексной форме.
35. Метод расчета индуктивно связанных цепей. Пример.
36. Развязка индуктивно связанных цепей. Два случая. Встречное и согласное соединение катушек.
37. Трансформатор. Уравнения для мгновенных и комплексных величин.
38. Векторные диаграммы при активной и индуктивной нагрузке.
39. Модели трехфазных источников: без и с нейтральным проводом. Схемы соединения обмоток трехфазного источника.
40. Трехфазная сеть. Трехфазная нагрузка. Расчет токов при соединении нагрузки в Δ и Λ .
41. Общий случай расчета симметричной трехфазной цепи.
42. Мощность в трехфазных цепях (активная, реактивная, мгновенная (в симметричной цепи)).
43. Измерение активной мощности с помощью ваттметра (общий случай, при отсутствии нейтрального провода).
44. Измерение реактивной мощности в симметричной сети.
45. Описание источников несинусоидального тока. Ряды Фурье.
46. Параметры несинусоидального периодического сигнала.
47. Мощности в цепях несинусоидального периодического тока.
48. Правило расчета цепей несинусоидального тока. Пример.
49. Основные понятия и определения (коммутация, типы коммутаций, классификация режимов).
50. Математические основы переходных процессов. Законы коммутации. Начальные условия: независимые и зависимые.
51. Переходный, установившийся (принужденный) и свободный процессы электрической цепи.
52. Классический метод расчета переходных процессов. Методика расчета.
53. Включение RL -цепи на постоянное напряжение. Разряд емкости на резистор.
54. Включение RC -цепи на синусоидальное напряжение.
55. Пример: Включение RLC -цепи на постоянное напряжение. Аperiodический, критический и колебательный процессы.
56. Определение зависимых начальных условий на примере цепи II порядка.
57. Операторный метод расчета переходных процессов. Прямое и обратное преобразование Лапласа.
58. Основные свойства преобразования Лапласа. Изображения простейших функций.
59. Операторные схемы замещения элементов цепи.
60. Переход от изображения к оригиналу. Теорема разложения.
61. Порядок расчета переходных процессов операторным методом.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

8.1. Рекомендуемая основная литература (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе

№ п/п	Наименование
-------	--------------

1.	Белов Г. А. Электроника и микроэлектроника : учебное пособие для вузов по направлению "Электроника и микроэлектроника", а также по другим техническим направлениям / Г. А. Белов ; отв. ред. Пряников В. С. - 2-е изд., испр. - Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. - 377с.
2.	Белов Г.А. Электронные цепи и микросхемотехника. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2004. – 780с.
3.	Панфилов Д. И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: лаб. на компьютере: в 2 т. / Панфилов Д. И., Иванов В. С., Чепурин И. Н., [под общ. ред. Д. И. Панфилова] - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Термика, Изд-во МЭИ, 2004. – 331с.
4.	Семенова Н. Г. Теоретические основы электротехники.: учебно-методическое пособие / Доброжанова Н. И., Семенова Н. Г., Ушакова Н. Ю. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 106с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30130.html

8.2. Рекомендуемая дополнительная литература (ежегодное обновление и условия доступа перечня представлены в Приложениях к рабочей программе

№ п/п	Наименование
1.	Бессонов Л.А. ТОЭ: Электрические цепи: -7-е изд. М.: Высшая школа, 2008.-528с.
2.	Сборник задач и упражнений по ТОЭ. Под. ред. П.А. Ионкина - М., Энергоиздат, 1982, 768 с.
3.	Ильин В.А., Ефимов Н.С., Лямец Ю.Я. Теоретические основы электротехники. Теория линейных электрических цепей. Конспект лекций. Чуваш. ун-т. Чебоксары. 1999. 132 с.
4.	Ильин В.А., Ефимов Н.С., Козлов В.Н. Теоретические основы электротехники. Теория переходных процессов. Нелинейные цепи: Конспект лекций. Чуваш. ун-т. Чебоксары. 1999. 96 с.
5.	Шебес М.Р. Задачник по теории линейных электрических цепей. М.: Высшая школа, 1982, 488 с.
6.	Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов / Гусев Ю.М., Гусев В.Г. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 798с.
7.	Попов Д.И. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие / Попов Д.И., Рязан. гос. радиотехн. акад. - Рязань: Рязан. гос. радиотехн. акад., 2004. - 80с.
8.	Браммер Ю.А. Цифровые устройства: учебное пособие для вузов по специальности "Радиоэлектронные системы" / Браммер Ю.А., Пащук И.Н. - М.: Высш. шк., 2004. - 229с.
9.	Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие / Угрюмов Е.П. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 518с.2007. - 782с
10.	Пряников В. С. Схемотехника аналоговых электронных устройств: курс лекций / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова, Пряников В. С. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2010. - 193с.
11.	Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника : [учебное пособие для вузов по специальностям информационной безопасности] / А. И. Кучумов. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Гелиос АРВ, 2005. - 335с.
12.	Основы электротехники : методические указания к лабораторным работам [для 2 курса по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова ; [сост.: И. В. Соловьев ; отв. ред. А. А. Андреева]. - Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. - 63с.
13.	Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров : [учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника"] / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва - Юрайт, 2013. - 653с
14.	Крутов А.В. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / Крутов А.В., Кочетова Э.Л., Гузанова Т.Ф., Т.Ф. Гузанова; Э.Л. Кочетова; А.В. Крутов - Теоретические основы электротехники - Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. - 376 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67742.html

8.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>*

8.3.1 Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	MS Office/ LibreOffice	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (https://ru.libreoffice.org/)
2.	MS Windows/Arch linux	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (https://ru.libreoffice.org/)
3.	Multisim	

8.3.2 Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)
2.	Консультант +	

8.4. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы.

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Российская Государственная Библиотека	http://www.rsl.ru
2.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://www.gpntb.ru
3.	Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета	http://www.unn.ru/library
4.	Научная библиотека Казанского государственного университета	http://isl.ksu.ru
5.	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
6.	Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов	http://window.edu.ru
7.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

Учебные аудитории для лабораторных занятий по дисциплине оснащены специальным оборудованием в составе:

1. Учебные аудитории для лабораторных занятий по дисциплине оснащены специальным оборудованием в составе:

1. Лабораторные стенды для выполнения работ: исследование полупроводниковых приборов, исследование усилителей, исследование операционных усилителей, исследование мультивибраторов, исследование генераторов линейно-изменяющихся напряжений, исследование комбинационных цифровых устройств, исследование последовательностных цифровых устройств.

2. Универсальный стенд для выполнения лабораторных работ по «Электронике и схемотехнике».

9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных

психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. Желательно подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, рекомендуется обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

Формы организации студентов на лабораторных работах и практических занятиях: групповая и индивидуальная. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Если в результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.

