

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
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»

Направление подготовки (специальность) 10.03.01 «Информационная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Профиль (направленность) Информационно-аналитические системы финансового мониторинга

Академический бакалавриат

Чебоксары – 2017

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки 01.12.2016 г. №1515

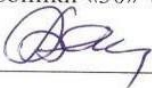
СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Доцент, кандидат технических наук _____  А.Г. Сергеев

ОБСУЖДЕНО:

на заседании кафедры промышленной электроники «30» августа 2017 г., протокол № 01

заведующий кафедрой

_____  Г.А. Белов

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 01

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 принципов действия и особенностей функционирования типовых электрических и электронных устройств, основ элементной базы ЭВМ, построения, расчета и анализа электрических и электронных цепей.

Задачи дисциплины: изучение методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей при различных входных воздействиях; физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в электронных цепях основных типов активных приборов; методов расчета переходных процессов в электрических цепях; принципов построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем и функциональных узлов цифровой аппаратуры.

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

Дисциплина относится к базовой части образовательной программы бакалавра.

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

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 «Микропроцессорные технологии», «Организация ЭВМ и вычислительных систем», «Сети и системы передачи информации», производственной и преддипломной практик, выполнении ВКР.

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

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации (ПК-6);
- способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-11);

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

знать:

- фундаментальные положения и законы электротехники, основные свойства и характеристики электрических цепей (31);
- методы анализа и расчета цепей во временной и частотной областях при стационарных и переходных процессах (32);
- основные типы полупроводниковых приборов, используемых в электронной аппаратуре, их характеристики и параметры (33);
- основные приемы анализа электронных схем (34);
- классификацию и назначение функциональных узлов ЭВМ (35);
- принципы построения структурных, функциональных и принципиальных схем узлов ЭВМ (36).

уметь:

- выполнять анализ и расчет электрических цепей при разнообразных воздействиях во временной и частотной областях аналитически и численно на ЭВМ (У1);
- выполнять расчеты схем с электронными компонентами и применять модели приборов для анализа схем (У2);

– проектировать на основе современных интегральных схем комбинационные и последовательностные схемы, а также функциональные узлы ЭВМ (У3).

владеть навыками:

– аналитических и численных расчетов электрических и электронных цепей, а также навыками автоматизированного анализа и проектирования электронных схем с помощью современных программных средств (Н1);

– навыками синтеза и анализа функциональных узлов ЭВМ (Н2);

– навыками измерения параметров, поиска неисправностей и испытания аналоговых и цифровых устройств на интегральных схемах (Н3).

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.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей	ОПК-3	31, 32, У1, Н1
1.1. Элементы электрических цепей. Законы теории цепей: законы Ома и Кирхгофа		
1.2. Анализ установившегося синусоидального режима цепи		
1.3 Методы расчета электрических цепей		
Раздел 2. Расчет установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей	ОПК-3, ПК-11	31, 32, У1, Н1
2.1. Синусоидальный режим пассивного двухполюсника		
2.2. Комплексный метод расчета установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей		
2.3 Методы расчета установившегося синусоидального режима электрических цепей		
2.4 Индуктивно-связанные цепи		
2.5 Трехфазные цепи		
Раздел 3. Расчет переходных процессов во временной области	ОПК-3, ПК-11	31, 32, У1, Н1
3.1 Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях		

3.2 Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях		
Раздел 4. Полупроводниковые приборы	ОПК-3, ПК-11	33, У2, Н1
4.1 Диоды		
4.2 Биполярные транзисторы		
4.3. Полевые транзисторы		
4.4 Излучательные приборы		
Раздел 5. Аналоговые электронные устройства	ОПК-3, ПК-11	34, У2, Н1, Н3
5.1 Усилители. Обратные связи в усилителях		
5.2 Усилители постоянного тока. Операционные усилители (ОУ).		
5.3 Линейные преобразователи аналоговых электрических сигналов на ОУ		
5.4 Нелинейные преобразователи аналоговых электрических сигналов		
5.5 Избирательные усилители и аналоговые фильтры		
5.6 Автогенераторы синусоидальных колебаний		
5.7 Автоколебательные и ждущие мультивибраторы		
5.8 Генераторы линейно изменяющегося напряжения		
Раздел 6. Цифровые электронные устройства	ОПК-3, ПК-6, ПК-11	35, 36, У3, Н2, Н3
6.1 Электронные ключи		
6.2 Интегральные логические элементы		
6.3 Комбинационные цифровые устройства		
6.4 Последовательностные цифровые устройства		
Курсовой проект	ОПК-3, ПК-6, ПК-11	31-36, У1-У3, Н1-Н3
Зачет	ОПК-3, ПК-6, ПК-11	31-33, У1, У2, Н1, Н2
Экзамен	ОПК-3, ПК-6, ПК-11	31-36, У1-У3, Н1-Н3

4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей								
1.1. Элементы электрических цепей. Законы теории цепей: законы Ома и Кирхгофа	10	2	4			4		
1.2 Анализ установившегося синусоидального режима цепи	6	2	4					
1.3 Методы расчета электрических цепей	10	2	4			4		
Раздел 2. Расчет установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей								
2.1. Комплексный метод расчета установившегося синусоидального	12	2	6			4		

режима линейных электрических цепей								
2.2 Методы расчета установившегося синусоидального режима электрических цепей	12	2	6			4		
2.3 Трехфазные цепи	10	2	4			4		
Раздел 3. Расчет переходных процессов во временной области								
3.1 Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях	8	2	4			2		
3.2 Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях	4	2				2		
Раздел 4. Полупроводниковые приборы								
4.1 Диоды	4	2	2					
4.2 Биполярные транзисторы	4	2	2					
4.3. Полевые транзисторы	4	2	2					
4.4 Излучательные приборы	4	2				2		
Раздел 5. Аналоговые электронные устройства								
5.1 Усилители. Обратные связи в усилителях	8	2	2			4		
5.2 Усилители постоянного тока. Операционные усилители (ОУ).	2	2						
5.3 Линейные преобразователи аналоговых электрических сигналов на ОУ	12	2	4			6		
5.4 Нелинейные преобразователи аналоговых электрических сигналов	4	2				2		
5.5 Избирательные усилители и аналоговые фильтры	4	2				2		
5.6 Автогенераторы синусоидальных колебаний	4	2				2		
5.7 Автоколебательные и ждущие мультивибраторы	8	2	4			2		
5.8 Генераторы линейно изменяющегося напряжения	8	2	4			2		
Раздел 6. Цифровые электронные устройства								
6.1 Электронные ключи	2	2						
6.2 Интегральные логические элементы	2	2						
6.3 Комбинационные цифровые устройства	16	2	4			10		
6.4 Последовательностные цифровые устройства	12	2	8			2		
Курсовой проект	8					8		
Зачет	2				2			
Экзамен	36							36
Итого	216 6 з.е.	48	64		2	66		36

5. Содержание разделов дисциплины

5.1. Лекции

Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей

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

Лекция 1. Элементы электрических цепей. Законы теории цепей: законы Ома и Кирхгофа.

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.

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.

Тема 1.3 Методы расчета электрических цепей

Лекция 3. Методы расчета электрических цепей

1. *Преобразование схем:* Эквивалентная замена треугольника сопротивления в звезду и наоборот. Замена параллельных ветвей одной эквивалентной. Замена источника тока на источник ЭДС.

2. *Другие методы:* контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, наложения.

Раздел 2. Расчет установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей

Тема 2.1. Комплексный метод расчета установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей.

Лекция 4. Комплексный метод расчета установившегося синусоидального режима линейных электрических цепей.

1. *Формы представления комплексных чисел.* Показательная, полярная, алгебраическая формы представления комплексных чисел

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

3. *Комплексная проводимость.* Активная и реактивная проводимость.

4. *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.

Тема 2.2 Методы расчета установившегося синусоидального режима электрических цепей.

Лекция 5. Методы расчета установившегося синусоидального режима электрических цепей.

1. *Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений.* Частные случаи параллельного и последовательного соединения для резисторов, индуктивностей, емкостей.

2. *Эквивалентные источники.* Соотношения между параметрами эквивалентных источников.

3. *Методы расчета*: Контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора. Наложения.

4. *Мощность*. 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.

Тема 2.3 Трехфазные цепи.

Лекция 6. Трехфазные цепи.

1. *Модели трехфазных источников и нагрузки*. Модели трехфазных источников: без нейтрального и с нейтральным проводом. Топографические диаграммы. Схемы соединения обмоток трехфазного источника. Трехфазная сеть. Нагрузка в «треугольник» и «звезду».

2. *Методы расчета*. Расчет токов при соединении нагрузки в "треугольник" и "звезду". Общий случай расчета симметричной трехфазной цепи. Расчет несимметричной трехфазной цепи с использованием метода узловых потенциалов.

3. *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.

Раздел 3. Расчет переходных процессов во временной области

Тема 3.1. Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях

Лекция 7. Классический метод расчета переходных процессов в электрических цепях

1. *Возникновение переходных процессов*. Коммутация. Переходный процесс. Затухание переходного процесса. Свободный процесс. Установившийся режим. Законы коммутации. Порядок цепи. Зависимые и независимые начальные условия. Математическое обоснование переходных процессов.

2. *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. Составление и решение системы алгебраических уравнений относительно произвольных постоянных (постоянных интегрирования).

3. *Переходные процессы в цепях первого и второго порядка*: цепи RL и RC. Понятие о постоянной времени, ее физический смысл. Включение RC на синусоидальное напряжение. Фаза коммутации (угол включения). Включение RLC-цепи на постоянное напряжение: Аперiodический, критический и колебательный процессы

Тема 3.2 Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях.

Лекция 8. Операторный метод расчета переходных процессов в электрических цепях.

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

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

3. *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.

Раздел 4. Полупроводниковые приборы.

Тема 4.1 Диоды.

Лекция 9. Диоды.

1. *Электронно-дырочный переход*. Физика работы электронно-дырочного перехода, его ВАХ.
 2. *Свойства электронно-дырочного перехода*. Выпрямление, пробиваемость, емкость перехода, температурные и частотные свойства. Параметры диодов.
 3. *Диоды*. Классификация диодов. Условно-графические обозначения.
- Тема 4.2 Биполярные транзисторы.
Лекция 10. Биполярные транзисторы.
1. *Биполярный транзистор*. Принцип работы биполярного транзистора. Типы БПТ.
 2. *Особенности работы БПТ*. Режимы работы и схемы включения БПТ.
 3. *Характеристики БПТ*. Входные и выходные ВАХ БПТ. Параметры БПТ.
- Классификация БПТ. Условно-графические обозначения.
Тема 4.3 Полевые транзисторы.
Лекция 11. Полевые транзисторы.
1. *Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом*. Принцип работы. Стоко-затворные и стоковые ВАХ. Условно-графическое обозначение.
 2. *МДП-транзистор со встроенным каналом*. Принцип работы. Стоко-затворные и стоковые ВАХ. Условно-графическое обозначение.
 3. *МДП-транзистор с индуцированным каналом*. Принцип работы. Стоко-затворные и стоковые ВАХ. Условно-графическое обозначение.
- Тема 4.4 Излучательные приборы.
Лекция 12. Излучательные приборы.
1. *Светодиоды*. Принцип работы. ВАХ. Цвет свечения. Характеристики и параметры светодиодов. Условно-графическое обозначение.
 2. *Фотодиоды*. Принцип работы. ВАХ. Темновой ток. Характеристики и параметры фотодиодов. Условно-графическое обозначение.
- Раздел 5. Аналоговые электронные устройства.
Тема 5.1 Усилители. Обратные связи в усилителях.
Лекция 13. Усилители. Обратные связи в усилителях.
1. *Усилители*. Общие сведения об усилителях. Определение усилителя и усилительного каскада. Основные параметры и характеристики усилителя. Виды связей между каскадами усилителя. Классы усиления.
 2. *Обратные связи в усилителях*. Виды обратных связей. Обратные связи по напряжению и току. Последовательная и параллельная обратные связи. Влияние обратной связи на частотные характеристики, входное и выходное сопротивления усилителя.
- Тема 5.2 Усилители постоянного тока. Операционные усилители (ОУ).
Лекция 14. Усилители постоянного тока. Операционные усилители (ОУ).
1. *Усилители постоянного тока*. Дифференциальный каскад на биполярных транзисторах. Анализ прохождения дифференциального и синфазного сигналов через дифференциальный каскад. Подавление синфазного сигнала. Работа ДК при произвольных входных сигналах. Усилители по принципу модулятор-демодулятор.
 2. *Операционные усилители*. Основные параметры и характеристики. Классификация ОУ. Обеспечение устойчивости и коррекция частотных характеристик ОУ.
 3. *Компараторы*. Интегральные компараторы. Устройство и принцип действия, основные параметры и характеристики, применение аналоговых компараторов напряжения.
- Тема 5.3 Линейные преобразователи аналоговых электрических сигналов на ОУ.
Лекция 15. Линейные преобразователи аналоговых электрических сигналов на ОУ.
1. *Масштабные усилители и суммирующие звенья*: инвертирующий и неинвертирующий усилители, дифференциальный усилитель, повторитель напряжения; инвертирующий и неинвертирующий сумматоры.

2. *Интегрирующие и дифференцирующие звенья*: простейшие цепи и их недостатки; скорректированный дифференциатор; реальные интеграторы (основные составляющие ошибок интегрирования, схемотехника интеграторов).

3. *Линейные цепи на ОУ с положительной обратной связью*. Цепь с отрицательным входным сопротивлением.

Тема 5.4 Нелинейные преобразователи аналоговых электрических сигналов.

Лекция 16. Нелинейные преобразователи аналоговых электрических сигналов.

1. *Диодные ограничители амплитуды сигнала*: классификация ограничителей амплитуды сигнала, простейшие последовательные диодные ограничители.

2. *Прецизионные выпрямители*: однополупериодный выпрямитель, амплитудные выпрямители.

3. *Регенеративные компараторы*. Характеристика вход-выход с петлей гистерезиса.

Тема 5.5 Избирательные усилители и аналоговые фильтры.

Лекция 17. Избирательные усилители и аналоговые фильтры.

1. *Избирательные усилители*: RC-усилители с двойным T-образным мостом и неполным мостом Вина. Резонансные усилители, общие сведения, характеристики.

2. *Фильтры*: типы фильтров, АЧХ, ФЧХ. Активные фильтры.

3. *RC-фильтры*: по схеме двойного T-образного моста и неполного моста Вина.

Тема 5.6 Автогенераторы синусоидальных колебаний.

Лекция 18. Автогенераторы синусоидальных колебаний.

1. *Автогенераторы синусоидальных колебаний*. Общие сведения о генераторах. Условия возбуждения колебаний. Мягкое и жесткое возбуждения.

2. *LC-генераторы*: с трансформаторной положительной обратной связью и трехточечные схемы.

3. *RC-генераторы синусоидальных колебаний*: автогенераторы с многозвенными RC-цепями, RC-генератор с неполным мостом Вина.

Тема 5.7 Автоколебательные и ждущие мультивибраторы.

Лекция 19. Автоколебательные и ждущие мультивибраторы.

1. *Последовательность импульсов*. Классификация, основные параметры импульсов и их измерение.

2. *Мультивибраторы на ОУ*. Симметричный и несимметричный мультивибраторы на ОУ. Ждущий мультивибратор на ОУ.

3. *Мультивибраторы на аналоговом таймере*. Аналоговый таймер. Симметричный и несимметричный мультивибраторы на таймере. Ждущий мультивибратор на таймере.

Тема 5.8 Генераторы линейно изменяющегося напряжения.

Лекция 20. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.

1. *Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН)*. Основные определения, классификация и параметры.

2. *Ждущие генераторы*: с простой интегрирующей цепью, с токостабилизирующим двухполосником и компенсационного типа.

3. *Автоколебательные генераторы*: Зависимость частоты, времени нарастания и спада сигнала от параметров элементов генератора

Раздел 6. Цифровые электронные устройства.

Тема 6.1 Электронные ключи.

Лекция 21. Электронные ключи.

1. *Электронные ключи на БПТ*. Динамический режим работы БПТ. Времена включения и выключения.

2. *Электронные ключи на полевых транзисторах*. Ключи на МДП транзисторах. КМОП-ключи.

Тема 6.2 Интегральные логические элементы.

Лекция 22. Интегральные логические элементы.

1. *Логические элементы.* Булева алгебра. Свойства. Логические функции и элементы.

2. *Интегральные логические элементы.* Классификация. Параметры элементов. ТТЛ, КМОП, ЭСЛ логика.

Тема 6.3 Комбинационные цифровые устройства.

Лекция 23. Комбинационные цифровые устройства.

1. *Комбинационные цифровые устройства (КЦУ).* Основные понятия. Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры серий ТТЛ и КМОП. Одноразрядные комбинационные двоичные сумматоры.

2. *Логические функции на КЦУ.* Реализация булевых функций на дешифраторах и мультиплексорах.

Тема 6.4 Последовательностные цифровые устройства.

Лекция 23. Последовательностные цифровые устройства.

1. *Триггеры.* Понятие о последовательностных цифровых устройствах. Классификация триггеров. Триггеры *RS*-, *JK*-, *D*- и *T*-типов. Триггеры со статическим и динамическим управлением.

2. *Регистры.* Классификация регистров. Регистры памяти. Регистры сдвигов. Синтез регистров сдвига.

3. *Двоичные счетчики.* Классификация счетчиков. Счетчики с последовательным переносом. Счетчики с параллельным переносом. Синтез суммирующего, вычитающего и реверсивного счетчиков с параллельным переносом. Синтез не двоичных счетчиков.

5.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа №1. Исследование законов Кирхгофа в цепи постоянного тока.

Опытная проверка законов Кирхгофа. Определение токов, напряжений в цепи постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.

Лабораторная работа №2. Исследование пассивного двухполюсника в цепи синусоидального тока.

Определение токов и напряжений, угла сдвига фаз, активной мощности в последовательных и параллельных *RL*- и *RC*-цепях. Построение векторных диаграмм по показаниям приборов в последовательной и параллельной схемах.

Лабораторная работа №3. Исследование *RLC*-цепи в цепи синусоидального тока.

Определение токов и напряжений, угла сдвига фаз, активной мощности в последовательных и параллельных *RLC*-цепях. Построение векторных диаграмм по показаниям приборов в последовательной и параллельной схемах.

Лабораторная работа №4.

Исследование резонанса напряжений и токов в *RLC*-цепях. АЧХ и ФЧХ.

Лабораторная работа №5. Исследование симметричных трехфазных цепей.

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

Лабораторная работа №6. Исследование несимметричных трехфазных цепей.

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

Лабораторная работа №7. Исследование переходных процессов в *RC*-цепях.

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.

Лабораторная работа №8. Исследование переходных процессов в *RL*-цепях.

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

Лабораторная работа №9. Исследование переходных процессов в RLC -цепях.

Исследование переходных процессов в RLC -цепи при подключении к постоянному источникам с наблюдением кривых напряжений и токов на осциллографе. Определение постоянной времени переходного процесса и величины частоты колебаний цепи.

Лабораторная работа №10. Исследование полупроводниковых диодов.

Исследование вольтамперных характеристики диодов, переходный процесс в выпрямительных диодах, частотные свойства диодов.

Лабораторная работа №11. Исследование биполярных транзисторов.

Исследование входных и выходных статических характеристик в схемах включения биполярного транзистора с общей базой и общим эмиттером. Определение коэффициентов передачи тока α и β .

Лабораторная работа №9. Исследование полевых транзисторов.

Исследование полевых транзисторов с управляющим p - n -переходом, МДП-транзисторов. Вольтамперные характеристики (стоко-затворные и стоковые) МДП-транзисторов разного типа и полевых транзисторов с управляющим p - n -переходом.

Лабораторная работа №10. Исследование электронных усилителей.

Исследование характеристик усилителей на биполярных транзисторах с общим эмиттером и общим коллектором. АЧХ и ФЧХ усилителей. Определение коэффициента усиления и полосы пропускания.

Лабораторная работа №11. Исследование операционных усилителей и схем на их основе.

Определение параметров операционного усилителя: напряжения смещения, входное и выходное сопротивления. Определение коэффициента усиления инвертирующего и неинвертирующего усилителя.

Лабораторная работа №12. Исследование интегрирующих и дифференцирующих усилителей.

Исследование реакции интегрирующих и дифференцирующих усилителей на прямоугольные и треугольные сигналы.

Лабораторная работа №13. Исследование мультивибраторов и одновибраторов на операционных усилителях.

Определение частоты колебаний симметричного и несимметричного мультивибратора. Определение скважности последовательности импульсов. Определение длительности импульса одновибратора.

Лабораторная работа №14. Исследование мультивибраторов и одновибраторов на аналоговых таймерах.

Определение частоты колебаний симметричного и несимметричного мультивибратора. Определение скважности последовательности импульсов. Определение длительности импульса одновибратора.

Лабораторная работа №15. Исследование генераторов линейно изменяющегося напряжения.

Определение частоты колебаний ждущего и автоколебательного генератора линейно изменяющегося напряжения.

Лабораторная работа №16. Исследование комбинационных цифровых устройств.

Опытная проверка таблицы истинности дешифратора, мультиплексора, одноразрядного сумматора.

Лабораторная работа №17. Исследование последовательностных цифровых устройств.

Опытная проверка таблицы истинности триггеров типа RS-, D-, JK-.

Исследование регистров хранения и сдвига, а также двоичных счетчиков.

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

1. Электрическая цепь и ее параметры.
2. Источник тока и ЭДС.
3. Закон Ома для участка цепи.
4. Законы Кирхгофа
5. Методы расчета электрических цепей.
7. Метод контурных токов.
8. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.
9. Метод наложения.
10. Метод эквивалентного генератора.
11. Комплексный метод расчета электрических цепей переменного тока. Законы Ома и Киргофа в комплексной форме.
12. Двухполюсники. Замена двухполюсника эквивалентным генератором.
13. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и обратно.
14. Трехфазные цепи. Соединение источников и нагрузки в «звезду» и «треугольник».
15. Расчет трехфазных цепей с симметричной нагрузкой.
16. Расчет трехфазных цепей с несимметричной нагрузкой.
17. Измерение мощности в трехфазной цепи.
18. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Зависимые и независимые начальные условия.
19. Классический метод расчета переходных процессов.
20. Переходные процессы в RC-, RL-, RLC-цепях при включении на постоянное и переменное напряжение.
21. Операторный метод расчета переходных процессов. Операторная схема замещения. Законы Ома и Киргофа в операторной форме.
22. Полупроводниковые приборы. Светодиоды. Фотодиоды.
23. Усилители. Обратные связи в усилителях. Виды обратных связей.
24. Линейные преобразователи аналоговых сигналов на операционных усилителях.
25. Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ.
26. Избирательные усилители. АРС-фильтры.
27. Автогенераторы синусоидальных колебаний.
28. Мультивибраторы и одновибраторы на аналоговых таймерах и ОУ.
29. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.
30. Комбинационные цифровые устройства: дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, сумматоры, арифметико-логические устройства.
31. Последовательностные цифровые устройства: триггеры различных типов, регистры, двоичные счетчики.

6. Образовательные технологии

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

- диагностики;
- 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, 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 (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, подготовка к лабораторным работам, разработка проекта и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают проверка письменных отчетов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ, решений задач и ситуаций; курсового проекта. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на экзамене и зачёте.

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 и зачета, защиты курсового проекта. Принимается экзамен, зачет и курсовой проект преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся:

7.1. Вопросы к зачету

1. Электрическая цепь и ее параметры.
2. Источник тока и ЭДС.
3. Закон Ома для участка цепи.
4. Законы Кирхгофа.
5. Потенциальная диаграмма электрической цепи.
6. Метод контурных токов.
7. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.
8. Метод наложения.
9. Метод эквивалентного генератора.
10. Двухполюсники. Замена двухполюсника эквивалентным генератором.
11. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и обратно.
12. Особенности переходных процессов в цепи постоянного тока. Электрические конденсаторы и индуктивности в цепи постоянного тока.
13. Первый и второй законы коммутации.

14. Классический метод расчета переходных процессов.
15. Операторный метод расчета переходных процессов.
16. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Цепи с взаимоиנדуктивными связями.
17. Синусоидальный ток, основные характеристики.
18. Синусоидальный ток в активном сопротивлении.
19. Изображение сопротивлений и ЭДС (векторные диаграммы).
20. Иоидуктивность в цепи синусоидального тока.
21. Последовательное соединение элементов R, L, C. Резонанс напряжения.
22. Параллельное соединение элементов R, L, C. Резонанс токов.
23. Общее сопротивление. Закон Ома для синусоидального тока.
24. Символический метод анализа и расчета цепей переменного тока.
25. Трансформатор. Конструкция принцип работы.
26. Трехфазная система ЭДС, напряжений и токов.
27. Соединение звезда-звезда с нулевым приводом.
28. Соединение источника электроэнергии и приемника по схеме треугольник.
29. Измерение мощности в трехфазной цепи.
30. Полупроводниковые диоды.
31. Биполярные транзисторы.

Оценка «зачтено» проставляется студенту, выполнившему и защитившему в полном объеме лабораторные работы в течение семестра, чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». Оценка «не зачтено» проставляется студенту, не выполнившему и (или) не защитившему в полном объеме практические задания и лабораторные работы в течение семестра, либо чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценки «неудовлетворительно».

7.2. Вопросы к экзамену

1. Электрическая цепь и ее параметры. Источник тока и ЭДС.
2. Закон Ома для участка цепи. Законы Кирхгофа. Потенциальная диаграмма электрической цепи.
3. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов.
4. Метод наложения. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора.
5. Двухполюсники. Замена двухполюсника эквивалентным генератором.
6. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и обратно.
7. Особенности переходных процессов в цепи постоянного тока. Электрические конденсаторы и иоидуктивности в цепи постоянного тока.
8. Первый и второй законы коммутации.
9. Классический метод расчета переходных процессов.
10. Операторный метод расчета переходных процессов.
11. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Цепи с взаимоиנדуктивными связями.
12. Синусоидальный ток, основные характеристики. Синусоидальный ток в активном сопротивлении.
13. Изображение сопротивлений и ЭДС (векторные диаграммы).
14. Последовательное соединение элементов R, L, C. Резонанс напряжения.
15. Параллельное соединение элементов R, L, C. Резонанс токов.
16. Общее сопротивление. Закон Ома для синусоидального тока.
17. Символический метод анализа и расчета цепей переменного тока.
18. Трансформатор. Конструкция принцип работы.
19. Трехфазная система ЭДС, напряжений и токов.
20. Соединение звезда-звезда с нулевым приводом. Соединение источника

- электроэнергии и приемника по схеме треугольник.
21. Измерение мощности в трехфазной цепи.
 22. Полупроводниковые диоды.
 23. Биполярные транзисторы.
 24. Полевые транзисторы.
 25. Светодиоды. Параметры.
 26. Фотодиоды. Параметры.
 27. Усилители. Классификация. Параметры характеристики. Каскады и виды связей между каскадами.
 28. Обратная связь в усилителях. Виды обратных связей. Влияние обратных связей на частотные характеристики.
 29. Дифференциальный усилительный каскад. Режимы работы. Усилители постоянного тока.
 30. Операционный усилитель. Параметры и характеристики.
 31. Компараторы. Интегральные компараторы.
 32. Линейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ.
 33. Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов на ОУ.
 34. Избирательные усилители. Резонансные усилители.
 35. Фильтры. Типы фильтров, характеристики. RC-фильтры.
 36. Автогенераторы синусоидальных колебаний. LC- и RC-генераторы.
 37. Последовательности импульсов. Виды и параметры импульсов.
 38. Автоколебательные мультивибраторы на ОУ.
 39. Ждущие мультивибраторы на ОУ.
 40. Аналоговый таймер. Автоколебательный мультивибратор на таймере.
 41. Аналоговый таймер. Ждущий мультивибратор на таймере.
 42. Электронные на биполярных и полевых транзисторах. Динамические процессы.
 43. Логические функции одной переменной и основные логические функции двух переменных. Основные свойства (тождества) логических функций. Формулы связи между различными логическими функциями.
 44. Способы задания логических функций. Таблица истинности. СДНФ, сокращённая ДНФ, МДНФ. СКНФ, сокращённая КНФ, МКНФ. Основные методы минимизации логических функций. Основные базисы логических функций.
 45. Логический элемент (определение). Условные графические обозначения (УГО) основных логических элементов. Классификация логических элементов.
 46. Положительная и отрицательная логика. Параметры логических элементов.
 47. Комбинационные и последовательностные цифровые устройства (цифровые автоматы с памятью). Этапы проектирования комбинационных цифровых устройств.
 48. Дешифратор: определение, таблица истинности, УГО, схемотехническая реализация, наращивание размерности, реализация логических функций на дешифраторе.
 49. Шифратор: определение, таблица истинности, УГО, схемотехническая реализация. Приоритетный шифратор: определение, таблица истинности, наращивание размерности.
 50. Мультиплексор: определение, таблица истинности, УГО, схемотехническая реализация, наращивание размерности. Демультимплексор.
 51. Сумматоры: определение, классификация. Одноразрядный сумматор: определение, таблица истинности, УГО, схемотехническая реализация.
 52. Последовательный сумматор: определение, схемотехническая реализация. Параллельные сумматоры с последовательным и параллельным переносом: схемотехническая реализация.
 53. Арифметико-логическое устройство: определение, перечень выполняемых

- операций, УГО, наращивание.
54. Триггеры: определение, классификация: по логическому функционированию, по способу записи информации, по способу восприятия тактовых сигналов, по характеру процесса переключения.
 55. Триггеры: способы описания триггеров, схемотехнические реализации.
 56. Цифровые автоматы (автоматы с памятью): определение, классификация автоматов, этапы проектирования автоматов.
 57. Регистры: определение, классификация, УГО, схемотехническая реализация. Регистровые файлы, сдвигающие регистры, универсальные регистры.
 58. Счётчики: определение, параметры, классификация, режимы работы, УГО. Двоичные счётчики, счётчики с групповой структурой, двоично-кодированные счётчики с произвольным модулем.
 59. Счётчики: построение счётчика методом модификации межразрядных связей, построение счётчика методом управляемого сброса.
 60. Счётчики с недвоичным кодированием: счётчики в коде Грея, счётчики в коде «1 из N»: определение, построение на основе кольцевых регистров и счётчиков Джонсона.

Общими критериями, определяющими оценку знаний, умений и навыков на экзамене, являются:

для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильны действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

7.3. Выполнение и примерная тематика курсового проекта

Курсовой проект выполняется в процессе изучения дисциплины. Общее руководство и контроль за ходом выполнения курсового проекта осуществляет преподаватель соответствующей дисциплины. Курсовой проект выполняется в соответствии с методическими указаниями для обучающихся.

Основными функциями руководителя курсового проекта являются:

- определение и формулирование темы курсового проекта совместно с обучающимся на основе примерной тематики или по предложенной обучающимся теме в рамках содержания дисциплины;
- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта;
- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы;
- контроль хода выполнения курсового проекта.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Проектирование активного RC -фильтра;
2. Проектирование усилителя на биполярных транзисторах;
3. Проектирование анализатора параметров электрической сети;
4. Проектирование устройства анализа резонансного режима;
5. Проектирование цифровых функциональных узлов.

Оценивание курсового проекта осуществляется в соответствии с полнотой и качеством выполнения задания на курсовой проект, качеством защиты проекта (ответы на вопросы, презентация и др.). Оценка курсового проекта отражает уровень сформированности соответствующих компетенций:

– «отлично» - проект выполнен в соответствии с утвержденным планом и заданием, полностью раскрыто содержание каждого вопроса; студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы; оформление работы соответствует предъявляемым требованиям; при защите работы обучающийся демонстрирует свободное владение материалом и верно отвечает на поставленные вопросы;

– «хорошо» - проект выполнен в соответствии с утвержденным планом и заданием; полностью раскрыто содержание каждого вопроса; имеются незначительные замечания к оформлению работы; при защите работы обучающийся демонстрирует владение материалом, но отвечает на ряд поставленных вопросов не в достаточно полном объеме;

– «удовлетворительно» - проект выполнен в соответствии с утвержденным планом и заданием, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса; обучающимся не сделаны собственные выводы по теме работы; допущены существенные недостатки в оформлении работы; при защите работы обучающийся демонстрирует владение материалом, но отвечает не на все поставленные вопросы, либо не в достаточно полном объеме;

– «неудовлетворительно» - если проект не выполнена в соответствии с утвержденным планом и заданием, не раскрыто содержание каждого вопроса; обучающимся не сделаны выводы по теме работы, имеются существенные недостатки в оформлении работы; при защите работы обучающийся не демонстрирует владение материалом, не отвечает на поставленные вопросы.

В случае оценивания работы на «неудовлетворительно» работа направляется на дальнейшую доработку.

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 2004. - 782с. 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/Linux (Ubuntu)	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение (http://ubuntu.ru/)
3.	Micro-Cap Evaluation/Student Version	(http://www.spectrum-soft.com/demoform.shtml)
4.	LTspice/SwitcherCAD	свободное лицензионное соглашение (http://ltspice.linear.com/software/LTspiceIV.exe)
5.	EDWinXP	URL: http://www.visionics.a.se/EDWinForm.aspx
6.	DoCircuits	URL: http://www.docircuits.com/download#
7.	Delta Design	URL: http://dd.ru/download-new
8.	Symica	URL: http://symica.com/products/symica-free-edition

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://lsl.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;
- мультимедийное звуковое оборудование;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и 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. ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы).
2. 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.
3. Универсальный стенд для выполнения лабораторных работ по «Электронике и схемотехнике».

10. 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.

11. 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 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, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при выполнении курсового проекта, выпускной квалификационной работы.

Формы организации студентов на лабораторных работах: 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.