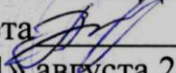


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  С.М. Пасмурнов
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Электроника и схемотехника»

Специальность 10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Специализация

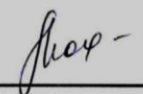
Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2016

Автор программы

 /Москалева Е.А./

Заведующий кафедрой
Систем информационной
безопасности

 / А.Г. Остапенко /

Руководитель ОПОП

 / А.Г. Остапенко /

Воронеж 2017

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 1509.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины — подготовка обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской, контрольно-аналитической и эксплуатационной деятельности путем формирования общепрофессиональных компетенций, направленных на знание теоретических основ электроники и схемотехники, принципов действия, конструкций, параметров распространенных типов электронных устройств, владение методами исследования и расчета параметров электронных схем.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по проблематике информационной безопасности автоматизированных систем;
- подготовка научно–технических отчетов по результатам выполненных исследований;
- сбор и анализ исходных данных для проектирования защищенных автоматизированных систем;
- рациональный выбор элементной базы при проектировании электронных устройств в составе систем защиты информационно–технологических ресурсов автоматизированных систем;
- контроль работоспособности и эффективности применяемых средств защиты информации;
- реализация информационных технологий с сфере профессиональной деятельности с использованием защищенных автоматизированных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

Данная программа строится на преемственности программ в системе высшего образования и предназначена для студентов ВГТУ. Для освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» требуются знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения ряда предшествующих дисциплин (разделов дисциплин), таких как: математический анализ, алгебра и геометрия, информатика, технологии и методы программирования.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК–8 — способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий;

ПК–10 — 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.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК–8	знать обозначения элементов электронной техники, способы создания схем, инструменты компьютерного анализа, используемые в редакторах схемотехнического моделирования
	уметь проводить компьютерный анализ электрических схем
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем
ПК–10	знать способы построения, принципы действия, основные схемы электронных устройств; методы расчета параметров схем электронных устройств
	уметь анализировать результаты экспериментальных исследований и моделирования электрических схем; оценивать параметры отдельных блоков схем устройств вычислительной техники
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроника и схемотехника» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	54	18	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18	–
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	108	36	72
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	–	36
Виды промежуточной аттестации — зачет (За), экзамен	За, экз	За	экз
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	90	162
зач.ед.	7	2,5	4,5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
4 семестр							
1	Основные понятия теории электрических цепей	<p>Термины и определения.</p> <p>Цепи постоянного тока. Линейные и нелинейные цепи. Идеальные и реальные источники ЭДС и тока. Параллельное и последовательное соединение элементов цепи. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей. Закон Ома для резистора, индуктивности, емкости. Законы Кирхгофа. Теорема Тевенина. Простые RC- и RL-цепи. Делители напряжения и тока.</p> <p>Особенности анализа сложных электрических цепей. Методы анализа сложных цепей. Теоремы об эквивалентных источниках напряжения и тока. Принцип наложения.</p> <p>Баланс мощностей.</p> <p>Трехфазные цепи. Соединение фаз нагрузки треугольником и звездой.</p> <p>Учет зависимых источников в цепях с активными элементами.</p>	2	2	2	6	12
2	Гармонические сигналы. Спектральный и корреляционный анализ сигналов	<p>Гармонические сигналы. Комплексная амплитуда. Векторное представление сигналов. Временная и векторная диаграмма. Импеданс. Мощность.</p> <p>Преобразование Фурье. Спектральная плотность сигнала. Взаимный спектр. Преобразование Лапласа.</p> <p>Спектр периодического сигнала. Спектр непериодического сигнала. Спектр модулированного сигнала.</p> <p>Корреляционная функция. Взаимкорреляционная функция. Связь спектральных и корреляционных характеристик.</p> <p>Энергетические характеристики сигнала.</p> <p>Статистические характеристики сигнала.</p>	2	2	2	8	14
3	Частотные характеристики электрических цепей	<p>Частотные характеристики электрических цепей.</p> <p>Колесательные контуры и их частотные характеристики.</p> <p>Четырехполюсники. Электрические параметры четырехполюсника. Матрицы параметров четырехполюсника. Коэффициент передачи.</p> <p>Частотные фильтры.</p> <p>Цепи с распределенными параметрами. Телеграфные уравнения. Бегущие волны в длинной линии. Коэффициент отражения. Стоячие и смешанные волны. КСВ и КБВ</p>	4	4	2	8	18
4	Полупроводниковые приборы	<p>p-n переход. Уравнение Эберса – Молла. Дифференциальное сопротивление. Пробой p-n перехода.</p> <p>Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода. Классификация диодов. Условные обозначения диодов. Рабочая точка. Специальные диоды.</p> <p>Биполярный транзистор. Условные обозначения транзисторов. Режимы работы. Схемы включения и основные параметры. Входные и выходные характеристики транзистора. Рабочая точка. Стабилизация рабочей точки. Эквивалентные схемы транзистора в h- и u-параметрах.</p> <p>Униполярный (полевой) транзистор. Семейства полевых транзисторов. Условные обозначения. Принципы работы транзисторов с управляющим p-n переходом, изолированным затвором, встроенным и индуцированным каналом.</p> <p>Тиристор. Схема включения и вольт-амперная характеристика тиристора.</p> <p>Схемы коммутации.</p> <p>Диодные и транзисторные ключи.</p>	6	6	4	6	22

5	Цифровые устройства	<p>Базовые логические элементы. Комбинационные устройства: дешифратор, шифратор, мультиплексор, демультиплексор, сумматор, компаратор. Упрощение логических схем. Проектирование логических схем.</p> <p>Устройства с памятью. Триггеры. Счетчики и регистры. Накапливающий сумматор.</p> <p>Дискретизация и квантование. Цифроаналоговый преобразователь. Аналого-цифровой преобразователь. Цифровые фильтры.</p> <p>Полупроводниковые запоминающие устройства. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Статическое и динамическое ОЗУ. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Матричные и перепрограммируемые ПЗУ. Флэш-память.</p> <p>Цифровые автоматы. Автомат Мура. Автомат Миля.</p>	4	4	8	8	24
5 семестр							
6	Электронные усилители	<p>Усилители. Обобщенная структурная схема усилительного устройства. Основные характеристики усилителя. Разновидности структурных схем усилительных устройств. Определение структуры усилительного устройства по виду ЛАЧХ. Виды обратной связи. Влияние обратной связи на основные характеристики. Устойчивость усилителя.</p> <p>Усилители на транзисторах. Три основные схемы усилителей на транзисторах. Основные параметры. Схемы замещения. Резистивный и резонансный усилители. «Токовое зеркало». Дифференциальный усилитель. Многокаскадные усилители. Методы стабилизации рабочей точки усилителя на транзисторах.</p> <p>Операционные усилители. Структурная схема. Основные параметры. Частотные свойства. Инвертирующий и неинвертирующий усилители. Дифференциатор, интегратор, сумматор.</p>	14	–	10	40	64
7	Электронные устройства	<p>Воздействие сигнала на нелинейный элемент. Баланс амплитуд и фаз. Автогенератор гармонических колебаний. Фазовая автоподстройка частоты. Мультивибраторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН) со стабилизаторами тока. Компенсационные ГЛИН с положительной и отрицательной обратной связью. Генераторы колебаний на операционных усилителях.</p> <p>Перемножители частоты. Модуляторы.</p> <p>Источники вторичного электропитания. Выпрямители. Стабилизаторы. Преобразователи напряжения и тока. Импульсные источники электропитания.</p>	14	–	8	20	42
8	Межсоединения	<p>Линии передачи. Эквивалентная схема линии передачи. Волновое сопротивление. Конечные линии. Интерференция. Оптоволокно.</p>	4	–	–	6	10
9	Устройства отображения информации	<p>Устройства отображения символической информации: газоразрядные, светодиодные, жидкокристаллические (ЖК), электролюминесцентные. Схемы управления статического и динамического типа многоразрядными цифровыми индикаторами.</p> <p>Устройства отображения графической информации: электронно-лучевые трубки, матричные ЖК и плазменные панели.</p>	4	–	–	6	10
Итого			54	18	36	108	216

5.2. Перечень практических занятий

№ темы	№ занятия	Тема и содержание практического занятия	Объем часов
4 семестр			
1	1	Расчет цепей постоянного тока	2
2	1	Энергетические и спектральные характеристики сигналов	2
3	1	Колебательные контуры	2
3	2	Расчет параметров четырехполюсников	2

4	1	Расчет характеристик диода	2
4	2	Расчет характеристик биполярного транзистора	2
5	1	Синтез комбинационных схем	2
5	2	Поиск дефекта комбинационной схемы	2
5	3	Цифровые автоматы	2

5.3 Перечень лабораторных работ

№ темы	№ занятия	Тема и содержание лабораторного занятия	Объем часов
4 семестр			
1	1	Метод комплексных амплитуд	2
2	1	Спектры периодических сигналов	2
3	1	Частотные характеристики фильтров	2
4	1	Исследование характеристик диода	2
4	2	Исследование характеристик транзистора	4
5	1	Дешифратор	2
5	2	Счетчик	2
5	3	Цифро-аналоговый преобразователь	2
5	4	Аналого-цифровой преобразователь	2
5 семестр			
6	1	Усилитель на биполярном транзисторе	2
6	2	Апериодический усилитель	2
6	3	Резонансный усилитель	2
7	1	Умножение частоты	2
7	2	Амплитудная модуляция	2
7	3	Диодный выпрямитель	2
7	4	Амплитудный детектор	2

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре для очной формы обучения.

Тема курсового проекта: «Расчет усилителя звуковой частоты». Предусматриваются варианты технических заданий для расчета.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- овладение методикой и навыками расчета усилителя мощности на транзисторах;

- сбор и анализ исходных данных для проектирования устройств электронной техники, используемых в системах и средствах защиты информации;

- рациональный выбор элементной базы при проектировании систем и средств защиты информации, обеспечения требуемого качества обслуживания телекоммуникационных систем.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК–8	знать обозначения элементов электронной техники, способы создания схем, инструменты компьютерного анализа, используемые в редакторах схемотехнического моделирования	Защита лабораторных работ Выполнение заданий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценивать уметь проводить компьютерный анализ электрических схем	Защита лабораторных работ Выполнение заданий на практических занятиях Сдача экзаменов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем	Защита лабораторных работ Выполнение заданий на практических занятиях Сдача экзаменов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК–10	знать способы построения, принципы действия, основные схемы электронных устройств; методы расчета параметров схем электронных устройств	Защита лабораторных работ Выполнение заданий на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать результаты экспериментальных исследований и моделирования электрических схем; оценивать параметры отдельных блоков схем устройств вычислительной техники	Защита лабораторных работ Выполнение заданий на практических занятиях Сдача экзаменов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем	Защита лабораторных работ Выполнение заданий на практических занятиях Сдача экзаменов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4, 5 семестрах для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-8	знать обозначения элементов электронной техники, способы создания схем, инструменты компьютерного анализа, используемые в редакторах схемотехнического моделирования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь оценивать уметь проводить компьютерный анализ электрических схем	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	знать способы построения, принципы действия, основные схемы электронных устройств; методы расчета параметров схем электронных устройств	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь анализировать результаты экспериментальных исследований и моделирования электрических схем; оценивать параметры отдельных блоков схем устройств вычислительной техники	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-8	знать обозначения элементов электронной техники, способы создания схем, инструменты компьютерного анализа, используемые в редакторах схемотехнического моделирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь оценивать	Решение	Задачи решены	Продемонстрирован	Продемонстр	Задачи не

	уметь проводить компьютерный анализ электрических схем	стандартных практически задач	в полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	решены
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	знать способы построения, принципы действия, основные схемы электронных устройств; методы расчета параметров схем электронных устройств	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь анализировать результаты экспериментальных исследований и моделирования электрических схем; оценивать параметры отдельных блоков схем устройств вычислительной техники	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть техническими и программными методами и средствами расчета параметров электрических схем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Конденсатор не проводит
 - а) постоянный ток; б) переменный ток.
2. Математические выражения первого и второго законов Кирхгофа имеют вид...

а) $\sum U = 0$ и $\sum I = \sum R$ б) $\sum I = 0$ и $\sum E = \sum IR$
 в) $\sum R = 0$ и $\sum E = 0$ г) $\sum I = 0$ и $\sum E = 0$

3. Прибор, имеющий два взаимодействующих р-п перехода называется:
 а) полярный транзистор; б) стабилитрон;
 в) усилитель; г) синхронизатор.

4. Полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей, протекающим через проводящий канал и управляемый электрическим полем — это:
 а) полевой транзистор; б) биполярный транзистор;
 в) стабилитрон; г) тиристор.

5. На рисунке изображено условно-графическое обозначение...



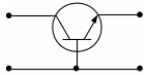
а) биполярного транзистора; б) тиристора;
 в) полевого транзистора; г) выпрямительного диода.

6. На рисунке представлено условно-графическое обозначение...



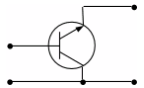
а) выпрямительного диода; б) стабилитрона;
 в) тиристора; г) биполярного транзистора.

7. На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (-им)...



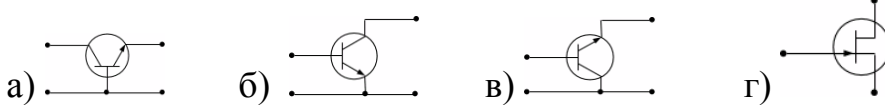
а) коллектором; б) базой; в) эмиттером; г) землей.

8. На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (-им)...



а) коллектором; б) базой; в) эмиттером; г) землей.

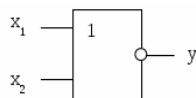
9. Схеме включения транзистора с общей базой соответствует рисунок...



10. У биполярных транзисторов средний слой называют...

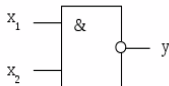
а) заземлением; б) базой; в) катодом; г) анодом.

11. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...



а) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ); б) умножения (И);
 в) сложения (ИЛИ); г) инверсии (НЕ).

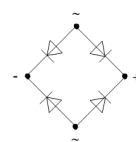
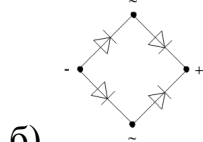
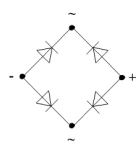
12. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...



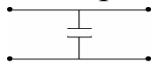
- а) умножения (И); б) инверсии (НЕ);
 в) функцию Шеффера (И-НЕ); г) сложения (ИЛИ).

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

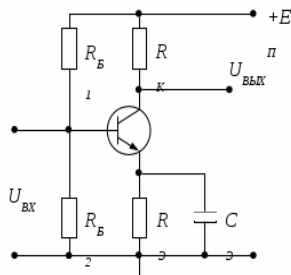
- Определите длительность импульса, если частота следования $f = 10$ кГц, а скважность $Q = 2$.
 а) 50 мкс; б) 50 мс; в) 200 мкс; г) 200 мс.
- Мультивибратор на дискретных элементах (двухкаскадный резисторный усилитель) создает колебания, по форме близкие к прямоугольным, за счет существования
 а) положительной обратной связи;
 б) отрицательной обратной связи;
 в) колебательного контура.
- Укажите правильное включение диодов в выпрямительный мост



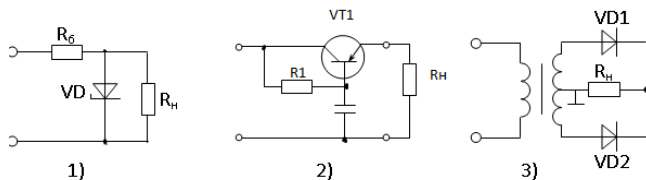
4. На рисунке изображена схема фильтра...



- а) активно-индуктивного; б) активно-емкостного;
 в) емкостного; г) индуктивного.
5. На рисунке приведена схема...



- а) однополупериодного выпрямителя; б) мостового выпрямителя;
 в) усилителя с общим эмиттером; г) делителя напряжения.
6. Укажите, какое устройство следует считать выпрямителем:
 а) устройство, преобразующее постоянное напряжение в пульсирующее;
 б) устройство, преобразующее переменное разнополярное напряжение в пульсирующее однополярное;
 в) устройство, преобразующее однополярное напряжение в разнополярное.
7. Определите, на каком рисунке представлена схема параметрического стабилизатора.



8. RC-автогенератор используют для формирования гармонических колебаний в области

а) низких; б) средних; в) высоких.

9. В структурной схеме операционного усилителя в качестве входного устройства используется:

а) дифференциальный усилитель; б) «токовое зеркало»;
в) интегратор; г) резистивный усилитель.

10. Автогенератор с LC-колебательной системой в нагрузке формирует колебания:

а) гармонические; б) нелинейные;
в) прямоугольные; г) с небольшой амплитудой.

11. Определить коэффициент усиления каскада по мощности, если $U_{\text{вх}} = 0,2 \text{ В}$, $U_{\text{вых}} = 4 \text{ В}$, $R_{\text{вх}} = 10 \text{ кОм}$, $R_{\text{вых}} = 2 \text{ Ом}$.

а) 2×10^6 ; б) 4×10^6 ; в) 2×10^3 ; г) 4×10^3 .

12. Рассчитать сопротивление нагрузки $R_{\text{н}}$ усилителя, если напряжение на ней $U_{\text{вых}} = 2,5 \text{ В}$, а выделяемая мощность $P_{\text{вых}} = 2,6 \text{ Вт}$.

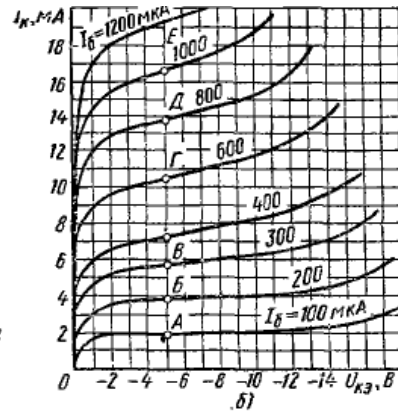
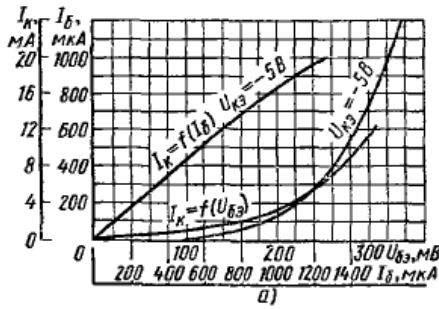
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Когда при расчетах электрической цепи токи и напряжения в цепи получаются отрицательными? Что означает отрицательное значение тока или напряжения?

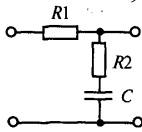
2. Объясните причину появления помех в работе переносного радиоприемника, если его близко расположить от компьютера. Как изменится уровень этих помех, если приемник переключить на более высокочастотный диапазон?

3. Сравните функции разделительных и блокировочных конденсаторов в усилителях. Из каких соображений выбирают емкость этих конденсаторов?

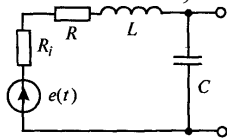
4. На рис. изображены входные и выходные характеристики транзистора в схеме ОЭ. Требуется построить характеристику передачи тока $I_{\text{К}} = f(I_{\text{Б}})$ при $U_{\text{КЭ}} = -5 \text{ В} = \text{const}$.



5. Найти комплексную передаточную функцию по напряжению интегрирующего контура, нагруженного на $R_H = 2$ кОм. $R_1 = 1$ кОм; $R_2 = 5$ кОм; $C = 0,2$ мкФ; $\omega = 1000$ 1/с.



6. Последовательный колебательный контур подключен к источнику напряжению. Контур настроен в резонанс. $R = 9$ Ом; $L = 80$ мкГн; $C = 2000$ пФ; $E = 3$ В; $R_i = 1$ Ом.



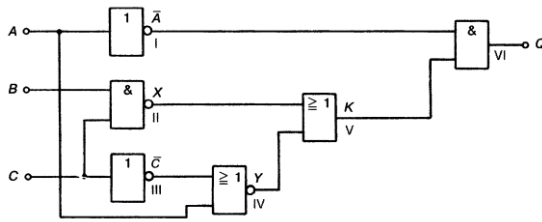
7. Рассчитать емкость последовательного колебательного контура, если резонансная частота контура $f_0 = 1$ МГц, полоса пропускания $\Pi = 6$ кГц при сопротивлении потерь $0,5$ Ом.

8. Транзистор, используемый в схеме усилителя ОЭ, имеет следующие параметры: $h_{11Э} = 1,4$ кОм, $h_{21Э} = 45$, $h_{12Э} = 4,3 \cdot 10^{-4}$, $h_{22Э} = 18$ мкСм. Сопротивление резистора нагрузки $R_H = 16$ кОм. Определить входное сопротивление $R_{вх}$, выходное сопротивление $R_{вых}$, коэффициенты усиления по току K_I , по напряжению K_U и мощности K_P .

9. Для схемы определите логическую функцию и составьте таблицу истинности.

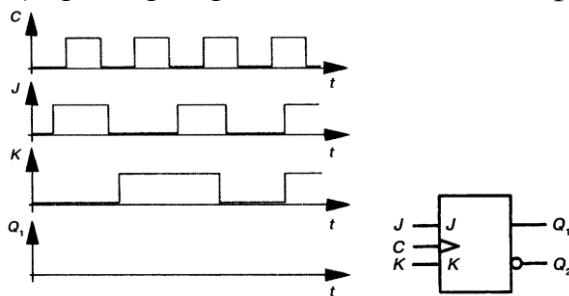


10. Схема работает с ошибками. Таблица результатов тестирования (протокол измерений) приведена на рис. Определите дефектные логические элементы.



Вар.	C	B	A	\bar{A}	\bar{C}	X	Y	K	Q
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	0	1	1	1	1	0
3	0	1	0	1	1	1	1	1	1
4	0	1	1	0	1	1	0	1	0
5	1	0	0	1	0	1	1	1	1
6	1	0	1	0	0	1	0	1	0
7	1	1	0	1	0	0	1	1	1
8	1	1	1	0	0	0	0	0	0

11. Нарисуйте выходные сигналы Q_1 для временных диаграмм, если:
 а) триггер переключается передним фронтом синхроимпульса;
 б) триггер переключается задним фронтом синхроимпульса.



12. Зачем в автогенераторах после самовозбуждения используется отрицательная обратная связь или нелинейный режим работы? При каком коэффициенте усиления усилителя в автогенераторе устанавливается стационарный режим работы? Чем условия стационарности отличаются от условий самовозбуждения?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету и экзамену

4 семестр (зачет)

1. Активные и пассивные элементы электрической цепи. Идеальные и реальные источники ЭДС и тока.
2. Параллельное и последовательное соединение элементов цепи. Эквивалентные преобразования схем электрических цепей.
3. Закон Ома для резистора, индуктивности, емкости. Законы Кирхгофа. Теорема Тевенина.
4. Понятие гармонического сигнала, его основные параметры. Действующее (эффективное) значение сигнала. Комплексная амплитуда.
5. Простые RC- и RL-цепи. Делители напряжения и тока.
6. Баланс мощностей.
7. Цепи при гармоническом воздействии. Закон Ома в комплексной форме. Закон Ома для конденсатора и катушки индуктивности в комплексной форме.
8. Векторное представление сигналов. Временная и векторная диаграмма.
9. Импеданс. Мощность.

10. Преобразование Фурье. Спектральная плотность сигнала. Взаимный спектр. Преобразование Лапласа.
11. Спектр периодического сигнала.
12. Спектр непериодического сигнала.
13. Спектр модулированного сигнала.
14. Корреляционная функция. Взаимокорреляционная функция. Связь спектральных и корреляционных характеристик.
15. Энергетические характеристики сигнала.
16. Статистические характеристики сигнала.
17. Параллельный колебательный контур и его основные характеристики.
18. Последовательный колебательный контур и его основные характеристики.
19. Взаимные колебательные контуры, их основные характеристики.
20. Четырехполосники. Электрические параметры четырехполосника.
21. Четырехполосник. Матрицы Z , Y , G и H параметров.
22. Частотные фильтры.
23. Цепи с распределенными параметрами. Телеграфные уравнения.
24. Бегущие волны в длинной линии. Коэффициент отражения.
25. Стоячие и смешанные волны. КСВ и КБВ.
26. Электронно-дырочный переход. Контактная разность потенциалов. p - n переход при прямом и обратном смещении. ВАХ p - n перехода.
27. Уравнение Эберса – Молла. Дифференциальное сопротивление.
28. Виды пробоя p - n перехода: обратимый и необратимый; лавинный, тепловой, туннельный.
29. Виды емкости p - n перехода: барьерная, диффузионная, полная.
30. Виды полупроводниковых диодов и их назначение: выпрямляющий диод, диод Шотки, ВЧ-диод. Схематическое обозначение, схема включения, ВАХ.
31. Виды полупроводниковых диодов и их назначение: стабилитрон, варикап. Схематическое обозначение, схема включения, ВАХ.
32. Виды полупроводниковых диодов и их назначение: туннельный диод, импульсный диод, Схематическое обозначение, схема включения, ВАХ.
33. Биполярный транзистор. Принцип действия. Физическая схема замещения.
34. Биполярный транзистор. Режимы работы. Схемы включения транзистора в различных режимах работы. Применение режимов работы.
35. Основные параметры биполярного транзистора: дифференциальные, физические.
36. Биполярный транзистор. Схема с общей базой.
37. Биполярный транзистор. Схема с общим эмиттером.
38. Биполярный транзистор. Схема с общим коллектором.

39. Биполярный транзистор. Схемы замещения в Z, Y и H параметрах.

40. Биполярный транзистор. Статические и динамические характеристики.

41. Входные и выходные характеристики транзистора. Рабочая точка.

42. Принцип действия транзистора с изолированным затвором.

43. Принцип действия транзистора с управляющим p-n переходом.

44. Принцип действия транзистора с встроенным каналом.

45. Принцип действия транзистора с индуцированным каналом.

46. Тиристор. Схема включения и вольт-амперная характеристика тиристора.

47. Схемы коммутации.

48. Диодные и транзисторные ключи.

49. Обобщенная структурная схема усилительного устройства. Основные характеристики усилителя.

50. Разновидности структурных схем усилительных устройств. Определение структуры усилительного устройства по виду ЛАЧХ.

51. Виды обратной связи. Влияние обратной связи на основные характеристики. Устойчивость усилителя.

52. Три основные схемы усилителей на транзисторах. Основные параметры.

53. Схемы замещения транзисторных усилителей. Методы стабилизации рабочей точки усилителя на транзисторах.

54. Резистивный усилитель.

55. Резонансный усилитель.

56. «Токовое зеркало».

57. Дифференциальный усилитель.

58. Операционные усилители. Структурная схема. Основные параметры. Частотные свойства.

59. Инвертирующий и неинвертирующий усилители.

60. Дифференциатор, интегратор, сумматор.

5 семестр (экзамен)

1. Базовые логические элементы, их схематические обозначения.
2. И-НЕ, ИЛИ-НЕ логика. Преобразования логических функций.
3. Синтез комбинационной схемы по логической функции.
4. Синтез комбинационных схем по заданным условиям.
5. Дешифратор (декодер).
6. Шифратор (кодер). Преобразователь кода.
7. Мультиплексоры.
8. Демультимплексоры.
9. Сумматоры.
10. Умножители. Компараторы.
11. Асинхронный RS-триггер.
12. Синхронный RS-триггер.

13. D-триггер.
14. T-триггер.
15. JK-триггер.
16. Взаимные преобразования триггеров.
17. Построение триггерных схем и их временных диаграмм.
18. Регистры. Определение, принцип действия, классификация по способу приема информации, их функциональные схемы и условные обозначения.
19. Счетчики импульсов. Определение, классификация, схема, принцип действия.
20. Накапливающий сумматор.
21. Дискретизация и квантование.
22. Цифро-аналоговый преобразователь.
23. Аналого-цифровой преобразователь.
24. Цифровые фильтры.
25. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). Статическое и динамическое ОЗУ.
26. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Матричные и перепрограммируемые ПЗУ. Флэш-память.
27. Автомат Мура.
28. Автомат Миля.
29. Воздействие сигнала на нелинейный элемент. Баланс амплитуд и фаз.
30. Автогенератор гармонических колебаний.
31. Устойчивость вынужденных колебаний и автоколебаний.
32. Стационарный режим работы автогенератора. Баланс амплитуд и фаз.
33. Мультивибраторы.
34. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН) со стабилизаторами тока.
35. Компенсационные ГЛИН с положительной и отрицательной обратной связью.
36. Генераторы колебаний на операционных усилителях.
37. Принцип получения пилообразного напряжения.
38. Перемножители частоты.
39. Модуляторы.
40. Структурная схема и назначение основных элементов источника вторичного электропитания.
41. Однополупериодный выпрямитель.
42. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
43. Параметрический стабилизатор.
44. Компенсационный стабилизатор.
45. Инвертор.
46. Конвертор.
47. Импульсные источники электропитания.

48. Линии передачи. Эквивалентная схема линии передачи. Волновое сопротивление.
49. Газоразрядные устройства отображения символьной информации.
50. Светодиодные устройства отображения символьной информации.
51. Жидкокристаллические (ЖК) устройства отображения символьной информации.
52. Электролюминесцентные устройства отображения символьной информации.
53. Цифровые индикаторы.
54. Схемы управления статического типа многоразрядными цифровыми индикаторами.
55. Схемы управления динамического типа многоразрядными цифровыми индикаторами.
56. Электронно-лучевые трубки. Устройство и принцип действия.
57. Матричные ЖК. Устройство и принцип действия.
58. Плазменные панели. Устройство и принцип действия.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и две задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов. Зачет проводится по тест-билетам.

Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал не менее 21 балла.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия теории электрических цепей	ОПК–8, ПК–10	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических заданий, выполнение этапов курсового проектирования, зачет, экзамен
2	Гармонические сигналы. Спектральный и корреляционный анализ сигналов	ОПК–8, ПК–10	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических заданий, зачет

3	Частотные характеристики электрических цепей	ОПК–8, ПК–10	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических заданий, выполнение этапов курсового проектирования, зачет, экзамен
4	Полупроводниковые приборы	ОПК–8, ПК–10	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических заданий, выполнение этапов курсового проектирования, зачет, экзамен
5	Цифровые устройства	ОПК–8, ПК–10	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических заданий, зачет
6	Электронные усилители	ОПК–8, ПК–10	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических заданий, выполнение этапов курсового проектирования, экзамен
7	Электронные устройства	ОПК–8, ПК–10	Тест, защита лабораторных работ, выполнение практических заданий, выполнение этапов курсового проектирования, экзамен
8	Межсоединения	ОПК–8, ПК–10	Тест, выполнение практических заданий, экзамен
9	Устройства отображения информации	ОПК–8, ПК–10	Тест, выполнение практических заданий, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к проекту, описанным в методических материалах. Примерное время защиты курсового проекта на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Воробьева Е.И. Электроника и схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. И. Воробьева. - Электрон. текстовые дан. (4770 Кб; 7040 Кб). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 1 файл. - 30-00.

2. Николаев, О.В. Усилительные устройства [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / О. В. Николаев. - Электрон. текстовые, граф. дан. (6302 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013. - 1 файл. - 30-00.

3. Кучумов, А.И. Электроника и схемотехника: Учеб. пособие / А. И. Кучумов; А.И. Кучумов. - М.: Гелиос АРВ, 2002. - 304 с.: ил. - ISBN 5-85438-045-5: 66.00.

Дополнительная литература:

1. Новожилов О.П. Основы цифровой техники: учеб. пособие / О. П. Новожилов; О.П. Новожилов. - М.: РадиоСофт, 2004. - 528 с.: ил. - ISBN 5-93037-116-4: 253.00.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ "Моделирование и исследование цифровых устройств" по дисциплине "Электроника и схемотехника" для студентов специальностей 090301 "Компьютерная безопасность", 090303 "Информационная безопасность автоматизированных систем" очной формы обучения. Ч.1 / Каф. информационной безопасности; Сост. Е. А. Москалева. - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 41 с. - 00-00; 44 экз.

3. Основы электроники и схемотехники [Электронный ресурс] : Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Электроника и схемотехника" для студентов специальностей 090301 "Компьютерная безопасность", 090302 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем", 090303 "Информационная безопасность автоматизированных систем" очной формы обучения / Каф. систем информационной безопасности; Сост. Е. А. Москалева. - Электрон. текстовые, граф. дан. (1,32 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. - 1 файл. - 00-00.

4. Красько А.С. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие.— Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, В-Спектр, 2006. — 180 с. // ЭБС IPRbooks. — Доступ по паролю или с компьютеров библиотеки ВГТУ. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13978.html> (дата обращения 20.06.2017).

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1. Программное обеспечение

1. Mathworks Matlab&Simulink – среда технических вычислений/визуального имитационного моделирования.
2. Electronics Workbench – программа для моделирования цифровых и аналоговых электронных схем.
3. MicroCap – программа для аналогового и цифрового моделирования
4. TINA-TI – открытый симулятор, предназначенный для проектирования, симуляции и отладки различных схем электронных устройств.
5. SciLab – пакет прикладных программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчетов.

8.2.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет» (базы данных, информационно-справочные и поисковые системы)

1. <http://eios.vorstu.ru/> – Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ.
2. <http://cchgeu.ru/university/library/> – Научная библиотека ВГТУ.
3. http://cxem.net/software/soft_CAD.php – Сайт Паяльник (Программы моделирования электронных устройств).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Преподавание дисциплины обеспечивается ресурсами библиотеки ВГТУ, кафедры систем информационной безопасности, а также Интернет-ресурсами и ПК преподавателей и студентов.

Приложения: MATLAB, Electronics Workbench, MicroCap.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Электроника и схемотехника» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электронных устройств в составе телекоммуникационных систем, в том числе подсистемы защиты информации.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Выполнять этапы курсового проекта студенты должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспектирование рекомендуемых источников.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. Практические задания позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют проверить теоретические знания, полученные на лекции при экспериментальных исследованиях. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных, для подготовки к ним необходимо разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации. <p>В ходе самостоятельной работы студент осуществляет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; - проработку вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.