

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 13.10.2022 12:33:50

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Электроника и схемотехника»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у обучающихся знаний в области электроники и схемотехники аналоговых и цифровых электронных устройств, ознакомление их со способами построения и принципом действия типичных электронных устройств.

Задачи изучения дисциплины

- ознакомление с текущим состоянием дел в области электроники и схемотехники;
- ознакомление со свойствами полупроводниковых материалов;
- ознакомление с основными видами электронных компонентов;
- изучение свойств полупроводниковых приборов;
- изучение базовых схем включения полупроводниковых приборов;
- изучение свойств операционных усилителей и устройств на их основе;
- изучение свойств и характеристик электронных усилителей;
- изучение основных видов схемотехнических решений, применяемых в электронных устройствах.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач (ОПК-3).

Разделы дисциплины

Компоненты электронных схем. Электрические цепи и сигналы и измерения в электронике. Электровакуумные и газоразрядные приборы. Введение в физику полупроводников. Полупроводники. p-n переход. Полупроводниковые диоды и их применение. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Усиление

сигналов. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. Элементы схемотехники дискретных схем и аналоговых микросхем. Операционные усилители (ОУ). Отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях. Типовые электронные устройства. Аналоговые микросхемы универсального назначения. Основы цифровой техники. Схемотехника логических элементов. Комбинационные схемы и простые цифровые автоматы. Комбинированная обработка аналоговых и цифровых сигналов. Элементы микропроцессорной техники.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики

(наименование факультета полностью)



Т.А. Ширабакина

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и схемотехника

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

10.05.02

(шифр согласно ФГОС)

«Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

и наименование направления подготовки (специальности)

«Защита информации в системах связи и управления»

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс - 2017

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и на основании учебного плана специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» .01 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «30» авг 2017 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Михайлов С.Н.

Разработчики программы:

ст. преподаватель _____ Усенков В.Н.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры информационной безопасности №9 «1» 02 2017 г.

Зав. кафедрой _____ Таныгин М.О.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласие производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № » » 20 г. на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи « » 20 г. протокол № » » 20 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № » » 20 г. на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи « » 20 г. протокол № » » 20 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № » » 20 г. на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи « » 20 г. протокол № » » 20 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся знаний в области электроники и схемотехники аналоговых и цифровых электронных устройств, ознакомление их со способами построения и принципом действия типичных электронных устройств.

1.2 Задачи дисциплины

- ознакомление с текущим состоянием дел в области электроники и схемотехники;
- ознакомление со свойствами полупроводниковых материалов;
- ознакомление с основными видами электронных компонентов;
- изучение свойств полупроводниковых приборов;
- изучение базовых схем включения полупроводниковых приборов;
- изучение свойств операционных усилителей и устройств на их основе;
- изучение свойств и характеристик электронных усилителей;
- изучение основных видов схемотехнических решений, применяемых в электронных устройствах.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать:**

- историю развития аналоговой и цифровой электроники;
- физические процессы в структурах с взаимодействующими р-п-переходами и в структурах металл-диэлектрик-полупроводник;
- влияние температуры и других факторов на физические процессы в структурах и их характеристики;
- принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать происходящие в них физические процессы;
- основные методы расчета электронных схем;
- методы анализа линеаризованных аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем;
- основы схемотехники аналоговых электронных устройств;
- основы схемотехники цифровых интегральных схем и устройств на их основе;
- принципы построения комбинационных схем цифровой электроники;
- принципы построения схем электронных устройств с отрицательной обратной связью.

уметь:

- объяснять связь физических параметров со статическими характеристиками и параметрами изучаемых структур;
- применять методы и средства измерения параметров электронных приборов;
- объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем;
- применять на практике методы анализа линеаризованных аналоговых функциональных узлов, основанные на использовании эквивалентных схем;
- выполнять расчеты режимов работы и определять параметры электронных устройств;

- пользоваться справочными параметрами аналоговых ИС при проектировании электронных устройств;
- синтезировать комбинационные схемы цифровых устройств;
- выполнять анализ цифровых схем, содержащих логические элементы и микросхемы малой и средней степени интеграции.

владеть:

- навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы;
- навыками работы с типовыми средствами измерений с целью измерения основных параметров и статических характеристик полупроводниковых структур;
- навыками проектирования и расчета типовых аналоговых схем;
- навыками моделирования электронных устройств;
- методами экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов;
- навыками моделирования электронных устройств с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием традиционных средств исследования, включая стандартные пакеты прикладных программ.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способность применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач (ОПК-3).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Электроника и схемотехника» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.19 базовой части учебного плана специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, изучаемую на 2 курсе в 3 и 4 семестрах и на 3 курсе в 5 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Электроника и схемотехника» составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
в том числе:	162,35
Лекции	90
лабораторные занятия	54
практические занятия	18
экзамен	0,15
зачет	0,2

курсовая работа (проект)	-
расчетно-графическая (контрольная) работа	-
Аудиторная работа (всего)	162
в том числе:	
лекции	90
лабораторные занятия	54
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	126
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	36

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
Семестр 3		
1	Компоненты электронных схем	Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Математические модели пассивных компонентов электронных схем. Технологические и конструктивные особенности компонентов электронных схем.
2	Электрические цепи и сигналы и измерения в электронике	Источники ЭДС. Источники тока. Переход от идеальной модели источников к реальным. Преобразование источников. Соединения источников. Технологические и конструктивные особенности гальванических элементов. Классификация сигналов. Случайные и периодические сигналы. Синусоидальный сигнал. Прямоугольные сигналы. Треугольные сигналы. Понятие о спектрах сигналов. Применение синусоидальных сигналов в измерениях параметров электронных схем. Понятие об амплитудно-фазовой характеристике. ЛАЧХ. Фазо-частотная характеристика. Асимптотическая аппроксимация ЛАЧХ (диаграммы Боде). Методика построения. Погрешность аппроксимации. Измерение тока и напряжения. Измерение параметров пассивных компонентов электронных схем. Параметры реальных измерительных приборов и их влияние на функционирование электронных устройств. Наблюдение и регистрация сигналов. Точность измерений. Принцип работы и устройство осциллографа
3	Электривакуумные и газоразрядные приборы	Физические процессы в электривакуумных приборах. Газоразрядные приборы. Конструкция и принцип работы лампового диода. Ламповые триоды. Тетроды, пентоды, комбинированные электривакуумные приборы. ВАХ электронных ламп.

4	Введение в физику полупроводников	<p>Элементы кристаллографии полупроводников. Полупроводниковые материалы. Кристаллические структуры полупроводников. Понятие о дырках. Виды проводимости. Примесные полупроводники. Проводимости p- и n-типа. Зонные диаграммы, уровни доноров и акцепторов. Распределение носителей в зонах по энергетическим уровням. Неравновесные носители заряда. Генерация и рекомбинация носителей. Поглощение света полупроводниками. Фотопроводимость (внутренний фотоэффект). Взаимодействие света с носителями заряда в p-n-переходе, фотодетекторный режим, фотоэдс. Вольт - амперная характеристика и параметры.</p>
5	Полупроводники. p-n переход. Полупроводниковые диоды и их применение	<p>Полупроводниковые материалы. Вольт-амперные характеристики p-n перехода. Влияние температуры. Влияние светового воздействия. Фотопроводимость и фотоэлектрический эффект. Электролюминесценция. Влияние обратного напряжения. Эффект Зенера. Барьерная емкость. Фотодиоды. Светодиоды. Варикапы. Характеристики выпрямительных диодов и их классификация. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Сглаживание пульсаций. Характеристики стабилитронов. Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне.</p>
6	Биполярные транзисторы	<p>Принцип работы биполярного транзистора. p-n-p и n-p-n транзисторы. Экспериментальные вольт-амперные характеристики (ВАХ) биполярного транзистора. Классификация биполярных транзисторов. Примеры биполярных транзисторов. Способы включения биполярного транзистора. Включение биполярного транзистора в схеме с ОБ. Включение биполярного транзистора в схеме с ОЭ. Включение биполярного транзистора в схеме с ОК. Входное сопротивление. Выходное сопротивление. Коэффициент передачи по току. Коэффициент передачи по напряжению. Схема включения. Схемы замещения и модели биполярных транзисторов. h-параметры биполярных транзисторов. Низкочастотные модели биполярного транзистора. Высокочастотные модели биполярного транзистора. Способы стабилизации режима биполярного транзистора на постоянном токе. Назначение стабилизации режима. Стабилизация путем подачи базового тока из цепи коллектора. Стабилизация заданием напряжения на базе и включением эмиттерного резистора. Компенсация ослабления усиления на переменном токе. Параметры, описывающие качество стабилизации.</p>
Семестр 4		
7	Полевые транзисторы	<p>Полевые транзисторы с p-n переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Принцип работы и структура. Экспериментальные вольт-амперные характеристики. Классификация полевых транзисторов. Примеры полевых транзисторов. Схемы замещения и модели полевых транзисторов. u-параметры полевых транзисторов. Низкочастотная модель полевого транзистора. Высокочастотная модель полевого транзистора. Задание режима работы на постоянном токе. Сравнение с биполярными транзисторами.</p>

8	Усиление сигналов. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах	Усилители. Термины и определения. Классификация. Свойства. Передаточная характеристика. Искажения сигнала. Шум и фон. Динамический диапазон. Многокаскадные усилители. Назначение многокаскадных усилителей. Согласование каскада с источником сигнала. Согласование каскадов. Согласование с нагрузкой. Частотные характеристики усилителей. Примеры амплитудно-частотных характеристик. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Схема с ОЭ. Принцип работы схемы. Развязка от нагрузки и сигнальной цепи. Параметры каскада. Входное и выходное сопротивления. Коэффициенты усиления. Расчет элементов схемы. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Схема с ОИ. Принцип работы схемы. Развязка от нагрузки и сигнальной цепи. Назначение элементов схемы. Параметры каскада. Входное и выходное сопротивления. Коэффициенты усиления.
9	Элементы схемотехники дискретных схем и аналоговых микросхем.	Каскодная схема включения транзисторов. Дифференциальная схема включения транзисторов. Каскады с непосредственной связью. Усилители постоянного тока. Генераторы тока. Токовые зеркала. Улучшенные схемы дифференциальных каскадов..
10	Операционные усилители (ОУ).	Особенности ОУ. Идеальный ОУ. Реальные ОУ. Свойства и характеристики ОУ. Схемотехника ОУ. Способы включения ОУ. Неинвертирующий усилитель на основе ОУ. Инвертирующий усилитель на основе ОУ.
11	Отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях.	Понятие об обратной связи. Отрицательная обратная связи на примере ОУ. Разновидности ООС. Классификация ООС. Влияние ООС на свойства усилителя. Основные понятия об устойчивости.
12	Типовые электронные устройства	Стабилизаторы напряжения. Назначение стабилизаторов. Разновидности стабилизаторов. Параллельные и последовательные стабилизаторы. Генераторы сигналов. Влияние положительной обратной связи на свойства усилителей. Мультивибраторы. Генераторы синусоидальных колебаний. Генераторы пилообразного напряжения. Функциональные генераторы.
Семестр 5		
13	Аналоговые микросхемы универсального назначения	Применение операционного усилителя. Схемы на ОУ с частотно-зависимыми цепями. Интегратор. Дифференциатор. Аналоговые фильтры. Микросхемы серии NE555 и их применение (Аналоговые таймеры. Генераторы. Мультивибраторы.)
14	Основы цифровой техники	Цифровые сигналы. Базисные логические функции. Электронные ключи. Логические элементы. Синтез устройств в ДНФ и КНФ
15	Схемотехника логических элементов	Разновидности технологий изготовления цифровых микросхем. Схемотехника ТТЛ микросхем. Схемотехника КМОП микросхем.
16	Комбинационные схемы и простые цифровые автоматы	Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Триггеры. Регистры. Счетчики.
17	Комбинированная обработка аналоговых и цифровых сигналов	Компараторы. Назначение компараторов. Свойства компараторов. Компараторы с положительной обратной связью. Триггеры Шмитта. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Способы дискретизации сигналов. Назначение АЦП. Свойства АЦП. Назначение ЦАП. Свойства ЦАП. Микросхемы АЦП и ЦАП.

18	Элементы микропроцессорной техники	Структура микропроцессора. БИС ПЗУ. БИС ОЗУ. Построение микропроцессорных систем. Микро-ЭВМ и их назначение.
----	------------------------------------	--

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 3							
1	Компоненты электронных схем	8			У2, МУ7	С4	ОПК-3
2	Электрические цепи и сигналы и измерения в электронике	4			У1,2 МУ7	С6	ОПК-3
3	Электривакуумные и газоразрядные приборы	4			У1, 2, МУ7	С10	ОПК-3
4	Введение в физику полупроводников	4			У1, 2 МУ7	С12	ОПК-3
5	Полупроводники. р-п переход. Полупроводниковые диоды и их применение	4	1,2		У1, 2 МУ1,7	С14	ОПК-3
6	Биполярные транзисторы	4	3,4		У1, 2, МУ2,7	С16	ОПК-3
Семестр 4							
7	Полевые транзисторы	2			У3, 5, МУ7	С4	ОПК-3
8	Усиление сигналов. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах	4	5		У-3, 8, МУ2,7	С6	ОПК-3
9	Элементы схемотехники дискретных схем и аналоговых микросхем.	10	6,7		У3-5, 11, МУ2,7	С10	ОПК-3
10	Операционные усилители	6			У3-5,11, МУ7	С12	ОПК-3
11	Отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях	6			У3-5,11, 12, МУ7	С14	ОПК-3
12	Типовые электронные устройства	6	8		У3-5,11, 12, МУ2,7	С16	ОПК-3
Семестр 5							
13	Аналоговые микросхемы универсального назначения	2	9, 10	4-6	У3-5, 11, МУ3,6,7	С4	ОПК-3
14	Основы цифровой техники	2			У3-5, 11, МУ7	С6	ОПК-3

15	Схемотехника логических элементов	2			У-6,12,13, МУ7	С10	ОПК-3
16	Комбинационные схемы и простые цифровые автоматы	2	11, 12		У6,12,13, МУ4,7	С12	ОПК-3
17	Комбинированная обработка аналоговых и цифровых сигналов	2	14	1-3	У-6,12,13, МУ4,5,7	С14	ОПК-3
18	Элементы микропроцессорной техники	4	13		У-6,12,13	С16	ОПК-3

С – собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
Семестр 3		
1	Исследование выпрямителей на полупроводниковых диодах, работающих на активную нагрузку	2
2	Исследование выпрямителей на полупроводниковых диодах, работающих на емкостную нагрузку	4
3	Исследование входного сопротивления транзисторных каскадов в схеме с ОБ, ОЭ, ОК	6
4	Исследование выходного сопротивления транзисторных каскадов в схеме с ОБ, ОЭ, ОК	6
Семестр 4		
5	Исследование резистивного усилителя на биполярном транзисторе	4
6	Исследование дифференциального каскада на биполярных транзисторах	4
7	Исследование двухтактного выходного каскада на биполярных транзисторах	4
8	Построение и исследование компенсационного последовательного стабилизатора напряжения	6
Семестр 5		
9	Исследование ОУ в инвертирующем включении	2
10	Исследование ОУ в неинвертирующем включении	2
11	Исследование свойств элементов резисторно-транзисторной логики	2
12	Исследование D-триггера и регистра на его основе	4
13	Подключение устройств вывода к микропроцессору	6
14	Формирование цифровых сигналов из синусоидального с применением компараторов	2
Итого:		54

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
Семестр 5		
1	Графический метод расчета цепей, содержащих нелинейный элемент	3
2	Построение ВАХ цепи, содержащей полупроводниковый диод	3
3	Построение графика прохождения сигнала через нелинейную цепь	3
4	Расчет усилителя на ОУ в инвертирующем включении	3
5	Расчет усилителя на ОУ в неинвертирующем включении	3
6	Расчет сумматора сигналов на ОУ	3
Итого:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (<u>темы</u>) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
Семестр 3			
1	Компоненты электронных схем	4 неделя	3
2	Электрические цепи и сигналы и измерения в электронике	8 неделя	3
3	Электровакуумные и газоразрядные приборы	10 неделя	3
4	Введение в физику полупроводников	12 неделя	3
5	Полупроводники. р-п переход. Полупроводниковые диоды и их применение	16 неделя	3
6	Биполярные транзисторы	18 неделя	3
Семестр 4			
7	Полевые транзисторы	4 неделя	8
8	Усиление сигналов. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах	8 неделя	8
9	Элементы схемотехники дискретных схем и аналоговых микросхем.	10 неделя	10
10	Операционные усилители	12 неделя	10
11	Отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях	16 неделя	8
12	Типовые электронные устройства	18 неделя	10

Семестр 5			
13	Аналоговые микросхемы универсального назначения	4 неделя	8
14	Основы цифровой техники	8 неделя	8
15	Схемотехника логических элементов	10 неделя	10
16	Комбинационные схемы и простые цифровые автоматы	12 неделя	10
17	Комбинированная обработка аналоговых и цифровых сигналов	16 неделя	8
18	Элементы микропроцессорной техники	18 неделя	10
Итого:			126

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки от 5 апреля 2017 г. №301 по направлению подготовки 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» при реализации компетентного подхода предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 14,8 процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
Семестр 3			
1	Исследование выпрямителей на полупроводниковых диодах, работающих на активную нагрузку	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
2	Исследование выпрямителей на полупроводниковых диодах, работающих на емкостную нагрузку	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
3	Исследование входного сопротивления транзисторных каскадов в схеме с ОБ, ОЭ, ОК	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
4	Исследование выходного сопротивления транзисторных каскадов в схеме с ОБ, ОЭ, ОК	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
Семестр 4			
1	Исследование резистивного усилителя на биполярном транзисторе	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
2	Исследование дифференциального каскада на биполярных транзисторах	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
3	Исследование двухтактного выходного каскада на биполярных транзисторах	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
4	Построение и исследование компенсационного последовательного стабилизатора напряжения	Опрос знаний. Опрос идей и предложений. Разбор производственных ситуаций.	3
Итого:			24

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач (ОПК-3)	Практика по получению первичных профессиональных умений, в том числе перичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Теор информации и кодирования	Антенны и распространение радиоволн Системы и сети радиосвязи Системы и сети мобильной связи Преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
		Теория радиотехнических сигналов	
	Теория электрической связи Учебно-лабораторный практикум		
	Теория электрических цепей		
	Электроника и схемотехника		

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

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвину-тый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

(ОПК-3)/ основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: физические основы работы и характеристики основных элементов электрических схем и электронных устройств, основные методы расчета цепей.</p> <p>Уметь: применять методы и средства измерения параметров электронных приборов и основные методы расчета электрических схем.</p> <p>Владеть: методами моделирования электронных приборов.</p>	<p>Знать: принципы работы и характеристики основных элементов электрических схем и электронных приборов, назначение и типовые схемы их включения, методы расчета цепей.</p> <p>Уметь: выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в типовых схемах включения.</p> <p>Владеть: системами автоматизированного проектирования электронных устройств и основными методами расчета электрических цепей</p>	<p>Знать: принципы работы основных электрических устройств и электронных приборов, их эквивалентные схемы, тенденции развития элементной базы электроники, характеристики и параметры, методы измерения параметров и расчета цепей.</p> <p>Уметь: выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах, рассчитать электрическую схему.</p> <p>Владеть: методами экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов в САПР и методами расчета электрических цепей.</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	

				Оценочные средства		
1	Введение в электронику	ОПК-3	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование	1.1-1.10	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к ЛР 1	1-7	
				Контрольные вопросы к ЛР 2	1-6	
2	Биполярные транзисторы	ОПК-3	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование	2.1-2.10	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к ЛР 3	1-4	
				Контрольные вопросы к ЛР 4	1-3	
3	Полевые транзисторы	ОПК-3	Лекции, СРС	Собеседование	3.1-3.10	Согласно табл.7.2
4	Схемотехника электронных усилителей сигналов на транзисторах	ОПК-3	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование	4.1-4.10	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к ЛР 5	1-9	
5	Аналоговая схемотехника и микроэлектроника	ОПК-3	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование	5.1-5.10	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к	1-5	

				Оценочные средства		
				ЛР 6		
				Контрольные вопросы к ЛР 7	1-5	
				Контрольные вопросы к ЛР 8	1-5	
				Контрольные вопросы к ЛР 9	1-5	
				Контрольные вопросы к ЛР 10	1-5	
6	Схемотехника цифровых устройств	ОПК-3	Лекции, СРС, лабораторные работы	Собеседование	6.1-6.10	Согласно табл. 7.2
				Контрольные вопросы к ЛР 11	1-6	
				Контрольные вопросы к ЛР 12	1-5	
				Контрольные вопросы к	1-6	

				Оценочные средства	
				ЛР 13	
				Контрольные вопросы к ЛР 14	1-8

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопрос по разделу (теме) «Введение в физику полупроводников»

1. Какие материалы относят к полупроводникам?

Вопрос по разделу (теме) «Физические процессы в структуре с двумя взаимодействующими переходами»

1. Изобразите конструкцию биполярного транзистора и назовите назначение его элементов.

Вопросы по разделу (теме) «Электронные усилители сигналов на транзисторах»

1. Что такое рабочая точка транзистора?
2. Как задать рабочую точку транзистора?
3. Как осуществить регулировку переменного резистора в EWB?
4. Допустимо ли устанавливать рабочую точку по показаниям измерительных приборов при наличии сигнала на входе?

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета (семестры 3, 4) и экзамена (семестр 5). Экзамен или зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях пропорциональных объёму разделов. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется и совершенствуются.

Для проверки знаний используются вопросы и задания с выбором одного или нескольких правильных ответов.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС, семестр 3

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 Исследование выпрямителей на полупроводниковых диодах, работающих на активную нагрузку	2	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен, но содержит принципиальные ошибки и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме лабораторной работы	4	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной работы
Лабораторная работа №2 Исследование выпрямителей на полупроводниковых диодах, работающих на емкостную нагрузку	2		4	
Лабораторная работа №3 Исследование входного сопротивления транзисторных каскадов в схеме с ОБ, ОЭ, ОК	4		8	
Лабораторная работа №4 Исследование выходного сопротивления транзисторных каскадов в схеме с ОБ, ОЭ, ОК	4		8	
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Итого	50		100	

Таблица 7.5 – Порядок начисления баллов в рамках БРС, семестр 4

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №5 Исследование резистивного	2	Лабораторная работа выполнена, отчет	4	Лабораторная работа выполнена, отчет

усилителя на биполярном транзисторе		оформлен, но содержит		оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ
Лабораторная работа №6 Исследование дифференциального каскада на биполярных транзисторах	2	принципиальные ошибки и (или) в процессе защиты студент обнаруживает	4	результатов, выводы обоснованы, в процессе
Лабораторная работа №7 Исследование двухтактного выходного каскада на биполярных транзисторах	4	отсутствия знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины	8	защиты студент проявляет знание большинства
Лабораторная работа №8 Построение и исследование компенсационного последовательного стабилизатора напряжения	4	по теме лабораторной работы	8	теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной работы
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Итого	50		100	

Таблица 7.6 – Порядок начисления баллов в рамках БРС, семестр 5

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №9 Исследование ОУ в инвертирующем включении	1	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен, но содержит принципиальные ошибки и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме лабораторной работы	2	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной работы
Лабораторная работа №10 Исследование ОУ в неинвертирующем включении	1		2	
Лабораторная работа №11 Исследование свойств элементов резисторно-транзисторной логики	1		2	
Лабораторная работа №12 Исследование D-триггера и регистра на его основе	1		2	
Лабораторная работа №13 Подключение устройств вывода к микропроцессору	1		2	
Лабораторная работа №14 Формирование цифровых сигналов из синусоидального с применением компараторов	1	2		
Практическое занятие №1 Графический метод расчета цепей, содержащих нелинейный элемент	1	Задание на практическое занятие выполнено, отчет оформлен, но содержит	2	Задание на практическое занятие выполнено, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ
Практическое занятие №2	1		2	

Построение ВАХ цепи, содержащей полупроводниковый диод		ошибки и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по изучаемой теме		полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по изучаемой теме
Практическое занятие №3 Построение графика прохождения сигнала через нелинейную цепь	1		2	
Практическое занятие №4 Расчет усилителя на ОУ в инвертирующем включении	1		2	
Практическое занятие №5 Расчет усилителя на ОУ в неинвертирующем включении	1		2	
Практическое занятие №6 Расчет сумматора сигналов на ОУ	1		2	
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Итого	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 15 заданий (12 вопросов различного уровня сложности и 3 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задания 1-го и 2-го уровня сложности – 1 балл;
- задания 3-го уровня сложности - 2 балла,
- задания 4-го уровня сложности – 3 балла,
- задания-задачи – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Марголин, Владимир Игоревич. Физические основы микроэлектроники [Текст] : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, В. А. Тупик. – М. : Академия, 2008. - 400 с.
2. Умрихин, Владимир Васильевич . Физические основы электроники [Текст] : учебное пособие / В. В. Умрихин. - М. : Альфа-М, 2012. - 304 с.
3. Наундорф, Уве . Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование [Комплект] : [учебное пособие] / пер. с нем. М. М. Ташлицкого. – М. : Техносфера, 2008. - 472 с.
4. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - Кн. 2 : Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с.
5. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - Кн. 2 : Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с.
6. Нарышкин, А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры [Текст] : учебное пособие / А. К. Нарышкин. - 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. - 320 с

8.2 Дополнительная учебная литература

7. Степаненко, И. П. . Основы микроэлектроники [Текст] : учеб. пособие / И. П. Степаненко. - 2-е изд. – М. ; СПб. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001 – 488 с.
8. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы [Текст] : учебник для вузов / В. В. 9. Пасынков, Л. А. Чиркин, А. Д. Шинков. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1981. – 431 с.
9. Шур М. Физика полупроводниковых приборов [Текст] : в 2 кн. / М. Шур ; Пер. с англ. – М. : Мир, 1992 - . Кн. 1. - 480 с.
10. Основы нанотехнологии [Текст] : учебник / Н. Т. Кузнецов [и др.]. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 397 с. -).
- 11.. Григораш, О. В. Электротехника и электроника [Текст] : учебник / О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Нормов. - Ростов н/Д. : Феникс, 2008. - 462 с.
- 12.. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник / Ю. М. Гусев. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2004. - 790 с.
13. . Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника [Текст] : учебник / А. И. Кучумов. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Гелиос АРВ, 2005. - 336 с.

8.3 Перечень методических указаний

Методические указания, используемые в учебном процессе по данной дисциплине и имеющиеся на кафедре или в библиотеке университета, а также размещенные в файловом хранилище университета:

1. Построение и исследование выпрямителей на полупроводниковых диодах [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (583 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 25 с. (Комплек методических указаний)
2. Построение и исследование электронных устройств на биполярных транзисторах [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап.

гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (487 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 33 с. (Комплекс методических указаний)

3. Построение и исследование электронных устройств на операционных усилителях [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / ЮЗГУ ; сост.: В.Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (627 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 23 с. (Комплекс методических указаний)

4. Построение и исследование типовых узлов цифровых систем [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / ЮЗГУ ; сост.: В.Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (465 КБ). – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 29 с. (Комплекс методических указаний)

5. Расчеты нелинейных цепей с полупроводниковыми диодами графическим способом [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (627 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 23 с. (Комплекс методических указаний)

6. Расчет типовых схем включения операционных усилителей [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (431 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 19 с. (Комплекс методических указаний)

7. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (_____ КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 23 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Радио [Текст] : масс. ежемес. науч.-техн. журн./ учредитель ЗАО "Журнал "Радио". - Москва : Радио, 1924
- Радиотехника [Текст]
- Радиотехника и электроника [Текст]

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу.

При защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям он будет возвращен на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением лабораторной работы, в процессе ее защиты, а так же на экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по электротехнике и электронике, в первую очередь из списка подраздела 8.1, и учебно-методические указания из подраздела 8.2.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электроника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)
OrCAD (Lite Demo Software)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и средств связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. 8 сетевых компьютеров без выхода в интернет.

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц			Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных			
1	—	4,5	—	—	2	4.9.17 Приказ 576 от 31.08.2017 
2	—	12	—	—	1	4.9.17 Приказ 301 от 5.04.17 