

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол №38

Рабочая программа дисциплины Электроника

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u> <u>им. Ю.И.Еременко</u>
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Информационные системы и технологии
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>4</u> ЗЕТ

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану	<u>144</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>51</u>
самостоятельная работа	<u>48</u>
часов на контроль	<u>45</u>

Экзамен, 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого:	144	144	144	144

Год набора 2026г.

Старший преподаватель каф. АиСУ
Уварова Людмила Васильевна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины

Электроника

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный
исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.02
Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 год набора по направлению подготовки

09.03.02. Информационные системы и технологии,

Профиль: Информационные системы и технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ "МИСИС" ,
протокол №38 от 23.06.2026 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Автоматизированных и информационных систем
управления им. Ю.И.Еременко

Протокол от «22» июня 2026 г. № 6

И.о. зав. кафедрой АИСУ

аббревиатура наименования кафедры

подпись

Д.А. Полещенко

И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО

И.о. зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук,

доцент

подпись

Д.А. Полещенко

И.О. Фамилия

«22» июня 2026 г.

подпись

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель изучения дисциплины - базовая теоретическая и практическая подготовка бакалавра в области электроники на уровне, необходимом для понимания физических процессов в элементах и устройствах автоматики и систем управления, иметь представления об областях применения и возможностях типовых электронных устройств.	
Задачи дисциплины:	
1. Научить обучающихся описывать и объяснять физические процессы в электронных цепях и устройствах. 2. Научить обучающихся грамотно выбирать электронные приборы и узлы. 3. Научить обучающихся выбирать методы расчета и анализа электронных цепей. 4. Научить обучающихся решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов и их параметров. 5. Дать обучающимся представление о современном состоянии вопроса в области электронных систем и устройств, их совершенствовании, о тенденциях в развитии элементной базы и конструктивных особенностях используемых электронных устройств	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Физика
2.1.2	Электротехника
2.1.3	Материалы электронной техники
2.1.4	Математика
2.1.5	Технические измерения и приборы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Роботизированные комплексы и системы
2.2.2	Архитектура ЭВМ
2.2.3	Схемотехника аппаратных средств

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1: Знать особенности схемотехнической реализации современных электронных устройств
Уметь:	УК-1-У1: Уметь самостоятельно приобретать знания в области электроники с использованием разнообразных источников информации, в том числе электронных образовательных изданий и ресурсов
Владеть:	УК-1-В1: Владеть навыками измерения электрических характеристик и параметров электронных устройств, анализа и обработки результатов измерения
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	
Знать:	ОПК-1-З1: физические основы электроники и параметрами и характеристиками современных электронных устройств
Уметь:	ОПК-1-У1: использовать методы математического анализа и моделирования электронных устройств с заданными параметрами и характеристиками
Владеть:	ОПК-1-В1: навыками применения современной вычислительной техники для решения схемотехнических задач
ПК1: Участвовать в работах по:	
- доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных технологий; - поддержанию работоспособности информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и в соответствии с критериями качества; - управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации; - обеспечению безопасности и целостности данных информационных систем и технологий, а также условий жизненного цикла информационных систем; - адаптации приложений к изменяющимся условиям функционирования; - администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации;	
Использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях.	
Знать:	ПК1-З1 устройство, принцип работы, характеристики электронных устройств
Уметь:	ПК1-У1: грамотно выбирать электронные приборы и устройства
Владеть:	ПК1-В1: навыками практической работы с электронными устройствами по поддержанию работоспособности информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и в соответствии с критериями качества

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1 Пассивные RC и LC –					

	цепи					
1.1	Фильтр нижних частот. Описание в частотной области. Описание во временной области. Длительность фронта импульса и частота среза фильтра. /лек/	4	1	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
1.2	Фильтр верхних частот. Фильтр верхних частот, как элемент RC-связи. Фильтр верхних частот, как дифференцирующее звено. /лек/	4	1	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
1.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	4	8	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Тест
	Раздел 2 Принципы функционирования и характеристики полупроводниковых приборов					
2.1	<i>P-n</i> переход и его свойства. ВАХ <i>p-n</i> перехода. Частотные свойства <i>p-n</i> перехода /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.2	Типы полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, характеристики, параметры, классификация, назначение полупроводниковых диодов /лек/	4	4	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.3	Полупроводниковые диоды /лр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР1
2.4	Стабилитроны /лр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР2
2.5	Однофазные маломощные выпрямители. Сглаживающие фильтры /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос

2.6	Маломощные выпрямители однофазного тока /лр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР3
2.7	Тиристоры: принцип действия, характеристики, параметры. классификация/лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.8	Однофазные управляемые выпрямители на тиристорах /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.9	Триодный тиристор /лр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР4
2.10	Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры, схемы включения, режимы работы, назначение /лек/	4	4	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.11	Исследование биполярных транзисторов с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite 13.0/лр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР5
2.12	Полевые транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры, схемы включения, практическое применение /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
2.13	Полевые транзисторы/лр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР6
2.14	Проработка лекционного материала. Самостоятельное	4	20	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4	Текущий контроль: Тест

	изучение литературы. Защита лабораторных работ. Выполнение домашнего задания. /Ср/			ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	ЛР1-ЛР6 Защита ДЗ
	Раздел 3 Основные свойства аналоговых усилительных устройств. Схемотехника усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах					
3.1	Классификация и основные параметры усилителей. Принципы усиления сигналов. Частотные характеристики усилительных устройств. Классы усиления. Обратные связи в усилителях. /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.2	Усилители с отрицательной обратной связью. Статический режим работы усилительных каскадов. Цепи питания. Термостабилизация положения рабочей точки /лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.3	Исследование работы транзисторных каскадов в режиме малого сигнала /лр/	4	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР7
3.4	Эмиттерный повторитель. Двухтактные усилительные каскады мощности./лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.5	Усилители на полевых транзисторах./лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.6	Усилители постоянного тока. Виды связей и дрейф нуля в усилителях постоянного тока. Дифференциальный каскад. Избирательные усилители./лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
3.7	Проработка лекционного материала. Самостоятельное	4	10	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3	Текущий контроль: Тест

	изучение литературы. Защита лабораторных работ. /Ср/			ПК1-31	Л1.4 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	ЛР7
	Раздел 4 Интегральные усилители					
4.1	Основные параметры и частотные свойства операционных усилителей./лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.2	Неинвертирующий и инвертирующий усилители с обратной связью. Компенсация входных токов и напряжения смещения нуля./лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: устный опрос
4.3	Исследование операционного усилителя /лр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Защита ЛР8
4.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Защита лабораторных работ. /Ср/	4	10	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ПК1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л3.1 Э1 Э2	Текущий контроль: Итоговый тест ЛР8
	Часы на контроль/Контроль/	4	45	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК1-31 ПК1-У1 ПК1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

5.1.1. Перечень контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)

1. Фильтр нижних частот. Описание в частотной и во временной области. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
2. Фильтр нижних частот, как интегрирующее звено. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
3. Фильтр верхних частот как дифференцирующее звено. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
4. Пассивный полосовой фильтр. Мост Вина- Робинсона. Двойной Т- образный фильтр. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
5. Свойства несимметричного $p-n$ перехода. Вольтамперная характеристика $p-n$ перехода. Частотные свойства $p-n$ перехода. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
6. Полупроводниковые диоды. Назначение, устройство полупроводниковых диодов, их классификация, маркировка, условное графическое обозначение. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
7. Выпрямительные диоды, стабилитроны. Назначение, классификация, основные параметры, маркировка, вольтамперные характеристики (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
8. Принципиальная схема, принцип действия, временные диаграммы работы, основные параметры однофазного однополупериодного выпрямителя (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)

9. Принципиальная схема, принцип действия, временные диаграммы работы, основные параметры однофазного двухполупериодного выпрямителя (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
10. Принципиальная схема, принцип действия, временные диаграммы работы, основные параметры однофазного мостового выпрямителя (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
11. Классификация. Принцип действия, временные диаграммы работы, основные параметры тиристорных выпрямителей. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
12. Объясните назначение и принцип работы управляемого выпрямителя. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
13. Объясните принцип построения и работу системы управления по принципиальной схеме. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
14. Объясните внешнюю и регулировочную характеристики управляемого выпрямителя. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
15. В чём преимущества и недостатки управляемого выпрямителя? (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
16. Устройство и принцип работы биполярного транзистора. Типы транзисторов, условные графические обозначения (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
17. Усилительные свойства биполярного транзистора. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
18. Частотные свойства биполярных транзисторов. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
19. Схема включения биполярного транзистора с общей базой (ОБ). (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
20. Статические характеристики и параметры данной схемы включения. Особенности практического применения. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
21. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером (ОЭ). (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
22. Статические характеристики и параметры данной схемы включения. Особенности практического применения. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
23. Схема включения биполярного транзистора с общим коллектором (ОК). (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
24. Статические характеристики и параметры данной схемы включения. Особенности практического применения. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
25. Схемы замещения биполярных транзисторов для области низких частот и верхних частот. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
26. Система h-параметров биполярных транзисторов. Определение h-параметров по статическим характеристикам. Влияние температуры на характеристики и параметры транзистора. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
27. Полевые транзисторы. Классификация, особенности и характеристики, условные графические обозначения, маркировка. Основные преимущества полевых транзисторов перед биполярными. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
28. Устройство и принцип работы полевого транзистора с управляющим $p-n$ переходом, его характеристики и параметры. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
29. Транзисторные усилители. Назначение, классификация, основные параметры и характеристики. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
30. Искажения сигнала усилителя. Классификация искажений и причины их возникновения. Количественные меры оценки искажений. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
31. Обратная связь в усилителях. Назначение, классификация цепей обратной связи. Влияние цепей обратной связи на характеристики и параметры усилителя (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
32. Статический режим работы усилительных каскадов. Охарактеризовать каждый из режимов (А, В, АВ, С, D), их преимущества и недостатки. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
33. Цепи питания транзисторов в усилительных каскадах по постоянному току (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
34. Значение и принцип термостабилизации в усилительных каскадах. Эмиттерная термостабилизация в усилительном каскаде с общим эмиттером (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
35. Значение и принцип термостабилизации в усилительных каскадах. Коллекторная термостабилизация в усилительном каскаде с общим эмиттером (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
36. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОЭ. Принципиальная схема каскада, основные параметры и характеристики, особенности практического применения (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
37. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОБ. Принципиальная схема каскада, основные параметры и характеристики, особенности практического применения (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
38. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОК. Принципиальная схема каскада, основные параметры и характеристики, особенности практического применения (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
39. Двухтактный бестрансформаторный усилитель мощности. Режимы и условия работы, основные параметры и характеристики (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
40. Усилители на полевых транзисторах. Назначение, классификация, особенности работы и схемного построения (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
41. Усилители постоянного тока. Назначение, классификация, особенности работы и схемного построения. Дрейф нуля усилителя. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
42. Дифференциальный усилитель, основные параметры, особенности работы. Принципиальная схема мостового дифференциального усилителя, пояснить принцип действия. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
43. Избирательные усилители. Назначение, классификация, основные параметры, особенности работы. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
44. Какие усилители называют операционными? Каковы основные функциональные узлы ОУ? Обозначение на схемах, понятие идеального ОУ. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
45. Основные параметры и частотные свойства операционных усилителей. Основные характеристики операционного усилителя. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
46. Неинвертирующий и инвертирующий усилители с обратной связью. Компенсация входных токов и напряжения смещения нуля. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)
47. Выделите на принципиальной электрической схеме ОУ основные узлы, поясните их назначение и принцип работы. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31)

48. Какова разность фаз между входным и выходным сигналами инвертирующего усилителя на ОУ? Объяснить. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)
49. Какова разность фаз между входным и выходным сигналами неинвертирующего усилителя на ОУ? Объяснить. (УК-1-31,ОПК-1-31,ПК1-31)

5.1.2. Перечень контрольных практических заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов (промежуточный контроль успеваемости)
(УК-1-31, ОПК1-31, ПК1-31,ПК1-У1)

Раздел 2. Принципы функционирования и характеристики полупроводниковых приборов

1. При включении транзистора по схеме с общей базой коэффициент усиления по току $a = 0,97$. Определить коэффициент усиления по току k_i , если те же элементы соединить по схеме с общим коллектором.
 2. Входное сопротивление схемы с общей базой $R_{вх} = 30$ Ом, коэффициент усиления по току $a = 0,96$, сопротивление нагрузки $R_n = 30$ кОм. Определить коэффициент усиления по напряжению.
 3. При включении транзистора по схеме с общей базой при изменении входного напряжения $\Delta U_{вх} = 0,01$ В ток эмиттера изменился на $\Delta I_3 = 0,5$ мА, ток коллектора - на $\Delta I_k = 0,48$ мА, выходное напряжение на $\Delta U_{вых} = 6$ В. Найти коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности.
 4. Входное сопротивление схемы с общим эмиттером $R_{вх} = 1$ кОм. Сопротивление нагрузки $R_n = 50$ кОм. Коэффициент усиления по току $k_i = 30$. Определить коэффициент усиления по напряжению
 5. Входное сопротивление схемы с общей базой $R_{вх} = 30$ Ом, коэффициент усиления по току $k_i = 0,96$, сопротивление нагрузки $R_n = 30$ кОм. Определить коэффициент усиления по напряжению.
 6. В схеме с общим эмиттером (транзистор р-п-р типа) ток базы изменился на $\Delta I_6 = 0,5$ мА. Коэффициент усиления по току $k_i = 20$. Сопротивление нагрузки $R_n = 1$ кОм. Определить значение $\Delta U_{вых}$ изменения выходного напряжения.
 7. В схеме с общим эмиттером (транзистор р-п-р типа) выходное напряжение $U_{вых} = 12$ В, ток базы $I_6 = 1$ мА, сопротивление нагрузки $R_n = 600$ Ом. Определить ток эмиттера I_3 .
 8. В схеме с общей базой (транзистор р-п-р типа) входное напряжение изменилось на $\Delta U_{вх} = 0,1$ В, при этом ток эмиттера изменился на $\Delta I_3 = 50$ мА. Коэффициент усиления по току $a = 0,98$, сопротивление нагрузки $R_n = 1$ кОм. Определить коэффициент усиления по напряжению k_u .
 9. При включении транзистора по схеме с общим эмиттером коэффициент усиления по току $k_i = 32,3$. Определить коэффициент усиления по току a , если те же элементы собрать по схеме с общей базой.
 10. При включении транзистора по схеме с общим эмиттером коэффициент усиления по току $k_i = 33,3$. Определить коэффициент усиления по току a , если те же элементы собрать по схеме с общей базой.
 11. Входное сопротивление схемы $R_{вх} = 200$ кОм. Коэффициент усиления по току $k_i = 20$. Определить сопротивление нагрузки R_n и коэффициент усиления по напряжению k_u .
 12. При включении транзистора по схеме с общим эмиттером входное сопротивление $R_{вх} = 200$ Ом. Если те же элементы соединить по схеме с общей базой, то коэффициент усиления по току $a = 0,96$. Определить входное сопротивление схемы с общей базой.
 13. При включении транзистора по схеме с общей базой входное сопротивление $R_{вх} = 30$ Ом, коэффициент усиления по току $a = 0,97$. Определить входное сопротивление, если те же элементы собрать по схеме с общим эмиттером.
 14. При включении транзистора по схеме с общей базой входное сопротивление $R_{вх} = 20$ Ом, коэффициент усиления по току $a = 0,96$. Определить входное сопротивление, коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности, если те же элементы собрать по схеме с общим эмиттером.
 15. При включении транзистора по схеме с общей базой коэффициент усиления по току $a = 0,97$. Определить коэффициент усиления по току k_i , если те же элементы соединить по схеме с общим эмиттером.
 16. При включении транзистора по схеме с общей базой коэффициент усиления по току $a = 0,98$. Сопротивление нагрузки $R_n = 5$ кОм. Определить входное сопротивление транзистора, если те же элементы включить по схеме с общим коллектором
 17. В схеме с общим эмиттером (транзистор р-п-р типа) выходное напряжение $U_{вых} = 10$ В, ток эмиттера $I_3 = 21$ мА, сопротивление нагрузки $R_n = 500$ Ом. Определить ток базы I_6 .
 18. В схеме с общим эмиттером $R_{вх} = 1$ кОм, $R_n = 50$ кОм, $k_i = 30$. Определить k_u .
19. При включении транзистора по схеме с общим эмиттером коэффициент усиления по току $k_i = 33,3$. Определить коэффициент усиления по току a , если те же элементы собрать по схеме с общей базой

Раздел 3. Основные свойства аналоговых усилительных устройств. Схемотехника усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах

20. На нижней граничной частоте двухкаскадного усилителя коэффициент частотных искажений второго каскада $M_{н2} = 1,3$ при общем коэффициенте частотных искажений $M_n = 1,41$. На средних частотах усиление усилителя $K_0 = 200$ и усиление второго каскада $K_{02} = 10$. Определить напряжение на выходе первого каскада на нижней граничной частоте, если входное напряжение усилителя для всех частот одинаково: $U_{вх} = 50$ мВ.
21. В транзисторном усилительном каскаде на ОЭ мощность входного сигнала $P_{вх} = 0,150$ мВт при входном токе $I_{вх} = 500$ мкА. Определить коэффициент усиления каскада по напряжению, если сопротивление резистора в цепи коллектора $R_k = 4700$ Ом, сопротивление нагрузки $R_n = 350$ Ом, а статический коэффициент усиления тока базы биполярного транзистора $h_{21э} = 40$.

22. Коэффициент усиления усилительного каскада на биполярном транзисторе $K=50$. Переведите это значение в децибелы.
23. Известно, что усиление по напряжению трехкаскадного усилителя на биполярных транзисторах равно 1000. Определить усиление второго каскада, если усиление первого каскада составляет 25 дБ, а третьего – 10 дБ.
24. Коэффициенты усиления отдельных каскадов трехкаскадного усилителя на биполярных транзисторах составляют 20, 30 и 10. Определить общий коэффициент усиления усилителя. Перевести полученный результат в децибелы.
25. Напряжение на входе усилителя на биполярном транзисторе $U_{вх} = 20$ мВ, а коэффициент усиления по напряжению $K_0 = 25$. Определить мощность на выходе усилителя, если его сопротивление нагрузки $R_n = 25$ Ом,
26. Коэффициент усиления усилителя на биполярном транзисторе на средних частотах $K_0 = 80$. Определить коэффициент частотных искажений на нижней и верхней граничных частотах, на которых коэффициенты усиления соответственно равны $K_n = 65$ и $K_s = 55$.
27. В схеме транзисторного усилителя с ОЭ смещение задается фиксированным током базы. Рассчитать сопротивление резистора R_b , если известно, что ток базы $I_{Б0} = 250$ мкА, а напряжение источника коллекторного питания $E_k = 10$ В.
28. Коэффициенты усиления по напряжению каскадов трехкаскадного усилителя на биполярных транзисторах соответственно равны: $K_{U1} = 100$, $K_{U2} = 40$ и $K_{U3} = 10$. Определите входное усиление каждого каскада усилителя, если выходное напряжение $U_{вых} = 80$ В.
29. Определите общий коэффициент усиления по напряжению трехкаскадного усилителя на биполярных транзисторах, если усиление каждого каскада соответственно равно 50, 50 и 20 дБ.

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Электроника» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашнее задание (УК-1-31, УК-1-У1, ОПК-1-31, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Расчет параметров транзистора и усилительного каскада в режиме малого сигнала [Л 3.1].
2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ [Л 3.1]:
 - 2.1. Лабораторная работа 1 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Полупроводниковые диоды
 - 2.2. Лабораторная работа 2 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Стабилитроны
 - 2.3. Лабораторная работа 3 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Маломощные выпрямители однофазного тока
 - 2.4. Лабораторная работа 4 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Триодный тиристор
 - 2.5. Лабораторная работа 5 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Исследование биполярных транзисторов с использованием программы NI Multisim Circuit Design Suite 13.0
 - 2.6. Лабораторная работа 6 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Полевые транзисторы
 - 2.7. Лабораторная работа 7 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Исследование работы транзисторных каскадов в режиме малого сигнала
 - 2.8. Лабораторная работа 8 (УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)
Тема: Исследование операционного усилителя
3. Тесты по разделам изучаемой дисциплины. (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31, ПК1-У1)
4. Устный опрос по материалам лекционных занятий (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31, ПК1-У1)

Примерный перечень тестовых вопросов (текущий контроль успеваемости) (УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31, ПК1-У1)

Раздел 2. Принципы функционирования и характеристики полупроводниковых приборов (по вариантам) Вариант №1

1. Какой пробой опасен для р-п – перехода?
 - Тепловой
 - Электрический
 - Тот и другой
2. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
 - Плоскостные
 - Точечные
 - Те и другие
3. Укажите полярность напряжения: а) на эмиттере транзистора типа р-п-р; б) на коллекторе транзистора типа п-р-п.
 - а), б) плюс
 - а), б) минус
 - а) плюс; б) минус
4. У каких транзисторов: а) большая устойчивость к радиации; б) меньшее влияние температуры на параметры; в) меньшие собственные шумы?
 - а), б), в) у полевых
 - а), б) у полевых, в) у биполярных
 - а) у биполярных, б), в) у полевых
5. Каким способом нельзя перевести тиристор из открытого состояния в закрытое?
 - Уменьшением до нуля напряжения на основных электродах
 - Изменением полярности напряжения на основных электродах
 - Изменением полярности напряжения на управляющем электроде

Вариант №2

1. Какие носители заряда проникают сквозь потенциальный барьер вследствие туннельного эффекта?

- Основные
- Неосновные

2. Какие диоды работают в режиме пробоя?

- Варикапы
- Стабилитроны
- Туннельные диоды
- При пробое диоды выходят из строя

3. При включении транзистора по схеме с общей базой коэффициент усиления по току равен 0,95. Чему равен коэффициент усиления по току этого транзистора, если его включить по схеме с общим эмиттером?

- 0,95
- 0,05
- 19
- 20

4. Как изменяется ток стока при увеличении напряжения на затворе?

(Транзистор с управляющим p-n переходом)

- Не меняется
- Увеличивается
- Уменьшается

5. В каких областях техники находят применение транзисторы и тиристоры?

- В технике связи
- В вычислительной технике
- В автоматике
- Во всех перечисленных

Вариант №3

1. Как изменяется ширина обедненного слоя с увеличением концентрации примесей?

- Не меняется
- Уменьшается
- Увеличивается

2. Из какого материала может быть изготовлена таблетка примеси для получения p-n – перехода методом сплавления в кристалле p-n – типа?

(Для полупроводниковых диодов)

- Из индия
- Из галлия
- Из мышьяка

3. Как изменится ток базы с увеличением концентрации легирующей примеси в ней?

(Тип p-n-p, с общей базой)

- Не изменится
- Увеличится
- Уменьшится

4. Как изменяется ток стока при увеличении напряжения на затворе?

(Транзистор с управляющим p-n – переходом)

- Не меняется
- Уменьшается
- Увеличивается

5. В каких схемах нецелесообразно использовать транзисторы?

- В схемах генерации высокочастотных колебаний
- В схемах усиления сигналов по мощности
- В схемах выпрямления переменных токов

Вариант №4

1. К кристаллу p-типа подключен плюс источника напряжения, к кристаллу n-типа – минус. Какие носители заряда обеспечивают прохождение тока через p-n переход?

- Основные
- Неосновные

2. Как изменяется пробивное напряжение диода с увеличением температуры от 0 до 70°C?

- Увеличивается
- Уменьшается
- Это зависит от материала диода

3. Как изменится коэффициент усиления по току:

а) с увеличением толщины базы; б) с увеличением концентрации примеси в базе?

(Схема с общей базой)

- а), б) Не изменится
- а) Увеличится; б) Уменьшится
- а) Уменьшится; б) Увеличится
- а), б) Уменьшится

4. Как изменится ток стока при увеличении положительного потенциала на затворе МДП-транзистора с индуцированным каналом в подложке p-типа?

- Увеличится
- Уменьшится

5. В каких областях техники находят применение транзисторы и тиристоры?

- В технике связи
- В вычислительной технике
- В автоматике
- Во всех перечисленных

Вариант №4

1. В двух прижатых друг к другу кристаллах разного типа электроны диффундируют слева направо, а дырки – справа налево. Как расположены кристаллы?

- Слева – n-типа, справа – p-типа
- Слева – p-типа, справа – n-типа

2. Как изменяется пробивное напряжение диода с увеличением температуры от 0 до 70°C?

- Увеличивается
- Уменьшается
- Это зависит от материала диода

3. При какой схеме включения транзистора коэффициент усиления по мощности меньше или равен единице?

- С общей базой
- С общим эмиттер
- С общим коллектором
- Во всех случаях он больше единицы

4. У какого транзистора входное сопротивление максимально?

- У биполярного
- У полевого с затвором в виде p-n – перехода
- У МДП-транзистора

5. Транзистор включен по схеме с общим коллектором. Чему равен коэффициент усиления по току, если в схеме с общей базой коэффициент усиления по току равен 0,95?

- 0,95
- 1
- 19
- 20

Вариант №5

1. Чем объясняются емкостные свойства p-n – перехода?

- Возникновением двух разноименных объемных зарядов
- Недостаточно плотным соединением кристаллов разного типа

2. Какие диоды используют для генерации электрических колебаний?

- Генераторы электрических колебаний могут быть построены только на триодах
- Импульсные диоды
- Туннельные диоды

3. Транзистор включен по схеме с общим коллектором. Чему равен коэффициент усиления по току, если в схеме с общей базой коэффициент усиления по току равен 0,95?

- 0,95
- 1
- 19
- 20

4. Как изменится ток стока при увеличении положительного потенциала на затворе МДП-транзистора с индуцированным каналом в подложке p-типа?

- Увеличится
- Уменьшится

5. Каким способом нельзя перевести тиристор из открытого состояния в закрытое?

- Уменьшением до нуля напряжения на основных электродах
- Изменением полярности напряжения на основных электродах
- Изменением полярности напряжения на управляющем электроде

Вариант №6

1. Какие носители заряда размножаются ударной ионизацией атомов?

- Основные
- Неосновные

2. Какие диоды применяются для выпрямления переменного тока?

- Плоскостные
- Точечные
- Те и другие

3. Транзистор включен по схеме с общей базой. Может ли превышать единицу: а) коэффициент усиления по току; б) коэффициент усиления по напряжению?

- а), б) Могут
- а) Может; б) Не может
- а) Не может; б) Может

4. В каком направлении включены p-n – переходы в полевом транзисторе, если его проводящий канал p-типа

- В прямом
- В обратном

5. В каких схемах нецелесообразно использовать транзисторы?

- В схемах генерации высокочастотных колебаний
- В схемах усиления сигналов по мощности

- В схемах выпрямления переменных токов

Вариант №7

1. Какой пробой опасен для p-n – перехода?

- Тепловой
- Электрический
- Тот и другой

2. Из какого материала может быть изготовлена таблетка примеси для получения p-n – перехода методом сплавления в кристалле p-n – типа? (Для полупроводниковых диодов)

- Из индия
- Из галлия
- Из мышьяка

3. Какие конструктивные особенности принципиально отличают базу от эмиттера и коллектора?

- Толщина
- Тип примеси
- Концентрация примеси
- Все указанное выше

4. У какого транзистора входное сопротивление максимально?

- У биполярного
- У полевого с затвором в виде p-n – перехода
- У МДП-транзистора

5. Каким способом нельзя перевести тиристор из открытого состояния в закрытое?

- Уменьшением до нуля напряжения на основных электродах
- Изменением полярности напряжения на основных электродах
- Изменением полярности напряжения на управляющем электроде

Вариант №8

1. Чем объясняются емкостные свойства p-n – перехода?

- Возникновением двух разноименных объемных зарядов
- Недостаточно плотным соединением кристаллов разного типа

2. Какие диоды используют для генерации электрических колебаний?

- Генераторы электрических колебаний могут быть построены только на триодах
- Импульсные диоды
- Туннельные диоды

3. Укажите полярность напряжения: а) на эмиттере транзистора типа p-n-p; б) на коллекторе транзистора типа n-p-n.

- а), б) плюс
- а), б) минус
- а) плюс; б) минус

4. У какого транзистора входное сопротивление максимально?

- У биполярного
- У полевого с затвором в виде p-n – перехода
- У МДП-транзистора

5. В каких схемах целесообразно использовать транзисторы?

- В схемах генерации высокочастотных колебаний
- В схемах усиления сигналов по мощности
- В схемах выпрямления переменных токов

Вариант №9

1. Как изменяется ширина обедненного слоя с увеличением концентрации примесей?

- Не меняется
- Уменьшается
- Увеличивается

2. Какие диоды работают в режиме пробоя?

- Варикапы
- Стабилитроны
- Туннельные диоды
- При пробое диоды выходят из строя

3. Когда используются h-параметры?

- При расчете радиосхем
- При определении коэффициента усиления транзистора

4. Как изменяется ток стока при увеличении напряжения на затворе? (Транзистор с управляющим p-n – переходом)

- Не меняется
- Увеличивается
- Уменьшается

5. Из какого материала изготовлена база транзистора, марка которого начинается с цифры 2?

- Из кремния
- Из германия

Вариант №10

1. Какие носители заряда размножаются ударной ионизацией атомов?

- Основные
- Неосновные

2. Укажите основное достоинство точечного диода

- Малые размеры

- Простота конструкции
 - Малая емкость р-п – перехода
3. Как изменится коэффициент усиления по току:
- а) с увеличением толщины базы; б) с увеличением концентрации примеси в базе? (Схема с общей базой)
- а), б) Не изменится
 - а) Увеличится; б) Уменьшится
 - а) Уменьшится; б) Увеличится
 - а), б) Уменьшится
4. У каких транзисторов: а) большая устойчивость к радиации; б) меньшее влияние температуры на параметры; в) меньшие собственные шумы?
- а), б), в) У полевых
 - а), б) У полевых; в) У биполярных
 - а) У биполярных; б), в) У полевых
5. Из какого материала изготовлена база транзистора, марка которого начинается с цифры 2?
- Из кремния
 - Из германия

Вариант №11

1. Какие носители заряда проникают сквозь потенциальный барьер вследствие туннельного эффекта?
- Основные
 - Неосновные
2. С какой целью мощные диоды изготавливают в массивных металлических корпусах?
- Для повышения прочности
 - Для лучшего отвода теплоты
 - Для повышения пробивного напряжения
3. Как называется зависимость $I_K = f(I_{\Sigma})$ при $U_K = \text{const}$?
- Входной характеристикой
 - Выходной характеристикой
 - Переходной характеристикой
4. В каком направлении включены р-п – переходы в полевом транзисторе, если его проводящий канал р-типа?
- В прямом
 - В обратном
5. Транзистор включен по схеме с общим коллектором. Чему равен коэффициент усиления по току, если в схеме с общей базой коэффициент усиления по току равен 0,95?
- 0,95
 - 1
 - 19
 - 20

Вариант №12

1. Куда направлена напряженность электрического поля, возникшего в обедненном слое на границе кристаллов разного типа, когда электроны диффундируют слева направо, а дырки – справа налево?
- Справа налево
 - Слева направо
2. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
- Плоскостные
 - Точечные
 - Те и другие
3. Как называется зависимость $I_K = f(I_{\Sigma})$ при $U_K = \text{const}$?
- Входной характеристикой
 - Выходной характеристикой
 - Переходной характеристикой
4. У каких транзисторов: а) большая устойчивость к радиации; б) меньшее влияние температуры на параметры; в) меньшие собственные шумы?
- а), б), в) У полевых
 - а), б) У полевых; в) У биполярных
 - а) У биполярных; б), в) У полевых
5. В каких областях техники находят применение транзисторы и тиристоры?
- В технике связи
 - В вычислительной технике
 - В автоматике
 - Во всех перечисленных

Вариант №13

1. Куда направлена напряженность электрического поля, возникшего в обедненном слое на границе кристаллов разного типа, когда электроны диффундируют слева направо, а дырки – справа налево?
- Справа налево
 - Слева направо
2. Какой метод не применяется для создания р-п – перехода в плоскостных диодах?
- Формовка большими импульсными токами
 - Сплавление
 - Диффузия

3. Какие конструктивные особенности принципиально отличают базу от эмиттера и коллектора?

- Толщина
- Тип примеси
- Концентрация примеси
- Все указанное выше

4. Каким способом нельзя перевести тиристор из открытого состояния в закрытое?

- Уменьшением до нуля напряжения на основных электродах
- Изменением полярности напряжения на основных электродах
- Изменением полярности напряжения на управляющем электроде

5. У каких транзисторов: а) большая устойчивость к радиации; б) меньшее влияние температуры на параметры; в) меньшие собственные шумы?

- а), б), в) У полевых
- а), б) У полевых; в) У биполярных
- а) У биполярных; б), в) У полевых

Вариант №14

1. С какой целью мощные диоды изготавливают в массивных металлических корпусах?

- Для повышения прочности
- Для лучшего отвода теплоты
- Для повышения пробивного напряжения

2. Укажите основное достоинство точечного диода

- Малые размеры
- Простота конструкции
- Малая емкость р-п – перехода

3. Когда используются h-параметры?

- При расчете радиосхем
- При определении коэффициента усиления транзистора

4. У какого транзистора входное сопротивление максимально?

- У биполярного
- У полевого с затвором в виде р-п – перехода
- У МДП-транзистора

5. Из какого материала изготовлена база транзистора, марка которого начинается с цифры 1?

- Из кремния
- Из германия

Вариант №15

1. Какие диоды работают в режиме пробоя?

- Варикапы
- Стабилитроны
- Туннельные диоды
- При пробое диоды выходят из строя

2. Как называется зависимость $I_K = f(I_{\text{э}})$ при $U_K = \text{const}$?

- Входной характеристикой
- Выходной характеристикой
- Переходной характеристикой

3. Как изменяется ток стока при увеличении напряжения на затворе? (Транзистор с управляющим р-п – переходом)

- Не меняется
- Увеличивается
- Уменьшается

4. Какие носители заряда проникают сквозь потенциальный барьер вследствие туннельного эффекта?

- Основные
- Неосновные

5. В каких схемах нецелесообразно использовать транзисторы?

- В схемах генерации высокочастотных колебаний
- В схемах усиления сигналов по мощности
- В схемах выпрямления переменных токов

Раздел 3. Основные свойства аналоговых усилительных устройств. Схемотехника усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах

1. Обратная связь называется положительной, если...

- а) передается части энергии сигнала с выхода усилителя на его вход
- б) подводимое с выхода усилителя напряжение совпадает по фазе входному напряжению
- в) подводимое с выхода усилителя напряжение противофазно с входным напряжением

2. Искажения формы выходного сигнала, вызванное нелинейностью ВАХ активных приборов, используемых в усилителе, называется.....

- а) частотными искажениями
- б) нелинейными искажениями
- в) фазовыми искажениями

3. Если усилительное устройство состоит из нескольких последовательно включенных каскадов, его общий коэффициент усиления равен

- а) $K = K_1 * K_2 * K_3 \dots K_n$
- б) $K = K_1 + K_2 + K_3 \dots K_n$

- в) $K = (K_1 * K_2 * K_3) / (K_2 * K_3 + K_1 * K_3 + K_1 * K_2)$
4. Усилитель низкой частоты – это.....
- усилитель, предназначенный для работы в области звукового диапазона частот
 - усилитель медленно меняющихся входных напряжений или токов, нижняя граничная частота которых равна нулю
 - усилитель сигналов на частотах радиодиапазона
5. Полосовой усилитель – это
- усилитель, работающий при фиксированной средней частоте спектра сигнала и приблизительно одинаково усиливающий сигнал в заданной полосе частот
 - усилитель, у которого коэффициент усиления максимален в узком диапазоне частот и минимален за его пределами
 - усилитель, дающий одинаковое усиление в широком диапазоне частот
6. Обратная связь называется отрицательной, если...
- передается части энергии сигнала с выхода усилителя на его вход
 - подводимое с выхода усилителя напряжение совпадает по фазе входному напряжению
 - подводимое с выхода усилителя напряжение противофазно с входным напряжением
7. Искажения, обусловленные наличием в усилителе реактивных элементов, сопротивление которых зависит от частоты, называются...
- частотными искажениями
 - линейными искажениями
 - фазовыми искажениями
8. Усилители постоянного тока – это...
- устройство, позволяющее повысить мощность входного электрического сигнала за счет энергии источника питания усилителя с помощью усилительных элементов (транзисторов, операционных усилителей и т.п.) при заданном уровне искажений;
 - усилители, коэффициент усиления которых отличен от нуля при частоте сигнала равной нулю или полоса пропускания которых не ограничена снизу
 - усилители, полоса пропускания которых сужена, с целью отделить сигналы в нужной полосе частот от сигналов, помех, или шумов других частот
9. Электронным усилителем называется...
- устройство, позволяющее повысить мощность входного электрического сигнала за счет энергии источника питания усилителя с помощью усилительных элементов (транзисторов, операционных усилителей и т.п.) при заданном уровне искажений
 - усилители, коэффициент усиления которых отличен от нуля при частоте сигнала равной нулю или полоса пропускания которых не ограничена снизу
 - усилители, полоса пропускания которых сужена, с целью отделить сигналы в нужной полосе частот от сигналов, помех, или шумов других частот
10. Избирательные усилители – это...
- устройство, позволяющее повысить мощность входного электрического сигнала за счет энергии источника питания усилителя с помощью усилительных элементов (транзисторов, операционных усилителей и т.п.) при заданном уровне искажений
 - усилители, коэффициент усиления которых отличен от нуля при частоте сигнала равной нулю или полоса пропускания которых не ограничена снизу
 - усилители, полоса пропускания которых сужена, с целью отделить сигналы в нужной полосе частот от сигналов, помех, или шумов других частот
11. Изменение формы выходного напряжения, вызванное изменением относительных значений амплитуд отдельных гармонических составляющих, называется...
- частотными искажениями
 - линейными искажениями
 - фазовыми искажениями
12. Изменение формы выходного напряжения, вызванное неодинаковым сдвигом во времени отдельных гармонических составляющих, называется...
- частотными искажениями
 - линейными искажениями
 - фазовыми искажениями
13. Амплитудная характеристика - это...
- показывает зависимость мгновенного значения выходного напряжения от времени, при единичном скачкообразном изменении входного напряжения
 - снимается при подаче на вход усилителя гармонического колебания частотой, лежащей в полосе пропускания усилителя
 - показывает зависимость фазового сдвига выходного гармонического колебания относительно входного, при изменении частоты
14. Коэффициент усиления по напряжению – это...
- отношение выходного напряжения к входному напряжению
 - отношение комплексной амплитуды тока сигнала в нагрузке усилителя к комплексной амплитуде тока сигнала на входе усилителя
 - показывает, во сколько раз активная мощность, отдаваемая усилителем в нагрузку, больше активной мощности, подводимой к его входным зажимам
15. Переходная характеристика - это...
- показывает зависимость мгновенного значения выходного напряжения от времени, при единичном скачкообразном изменении входного напряжения
 - снимается при подаче на вход усилителя гармонического колебания частотой, лежащей в полосе пропускания

- усилителя
- в) показывает зависимость фазового сдвига выходного гармонического колебания относительно входного, при изменении частоты
16. Коэффициент усиления по мощности – это...
- а) отношение выходного напряжения к входному напряжению
- б) отношение комплексной амплитуды тока сигнала в нагрузке усилителя к комплексной амплитуде тока сигнала на входе усилителя
- в) показывает, во сколько раз активная мощность, отдаваемая усилителем в нагрузку, больше активной мощности, подводимой к его входным зажимам
17. Фазочастотная характеристика - это...
- а) показывает зависимость мгновенного значения выходного напряжения от времени, при единичном скачкообразном изменении входного напряжения
- б) снимается при подаче на вход усилителя гармонического колебания частотой, лежащей в полосе пропускания усилителя
- в) показывает зависимость фазового сдвига выходного гармонического колебания относительно входного, при изменении частоты
18. Коэффициент усиления по току - это...
- а) показывает зависимость мгновенного значения выходного напряжения от времени, при единичном скачкообразном изменении входного напряжения
- б) снимается при подаче на вход усилителя гармонического колебания частотой, лежащей в полосе пропускания усилителя
- в) показывает зависимость фазового сдвига выходного гармонического колебания относительно входного, при изменении частоты
19. Наиболее распространённый способ включения, позволяющее усиливать сигнал по току и напряжению одновременно, сдвигает фазу на 180° – это каскад
- а) каскад с общим эмиттером
- б) каскад с общей базой
- в) каскад с общим коллектором
20. Какое преимущество имеют усилители класса В перед усилителями класса А?
- а) меньший уровень нелинейных искажений
- б) больше коэффициент полезного действия
- в) шире полоса пропускания
- г) больше коэффициент усиления по напряжению
21. Какой вид обратной связи не встречается в усилителях электрических сигналов?
- а) последовательная по току
- б) параллельная по напряжению
- в) последовательная по фазе
- г) отрицательная по напряжению
22. Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью...
- а) повышения стабильности усилителя
- б) повышения коэффициента усилителя
- в) повышения размеров усилителя
- г) снижения напряжения питания

**Комплект вопросов для проведения устного опроса обучающихся
(текущий контроль успеваемости)
(УК-1-31, ОПК-1-31, ПК1-31, ПК1-У1)**

Раздел 1. Пассивные RC и LC –цепи

1. Как выглядит схема фильтра нижних частот?
2. Что такое интегрирующее звено?
3. Что такое дифференцирующее звено?
4. Как выглядит схема фильтра верхних частот?

Раздел 2. Принципы функционирования и характеристики полупроводниковых приборов

5. Основное свойство $p-n$ перехода. Вольтамперная характеристика $p-n$ перехода.
6. Полупроводниковые диоды. Назначение.
7. Что такое стабилитрон?
8. Какие устройства называются выпрямителями?
9. Принцип действия, однофазного двухполупериодного выпрямителя.
10. Принципиальная схема однофазного мостового выпрямителя.
11. Основные параметры тиристор.
12. Принцип работы управляемого выпрямителя.
13. В чём преимущества и недостатки управляемого выпрямителя?
14. Типы транзисторов, условные графические обозначения
15. Схема включения биполярного транзистора с общей базой (ОБ).
16. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером (ОЭ).
17. Схема включения биполярного транзистора с общим коллектором (ОК).
18. Полевые транзисторы. Основные преимущества полевых транзисторов перед биполярными
19. Устройство и принцип работы полевого транзистора с управляющим $p-n$ переходом

Раздел 3. Основные свойства аналоговых усилительных устройств. Схемотехника усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах

20. Назначение, классификация, основные параметры и характеристики транзисторных усилителей.
21. Классификация искажений в усилителе и причины их возникновения.
22. Назначение, классификация цепей обратной связи.
23. Охарактеризуйте каждый из режимов (А, В, АВ, С, D), их преимущества и недостатки.
24. Цепи питания транзисторов в усилительных каскадах по постоянному току.
25. Значение и принцип термостабилизации в усилительных каскадах.
26. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОЭ, особенности практического применения.
27. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОБ, особенности практического применения.
28. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОК, особенности практического применения.
29. Режимы и условия работы двухтактного бестрансформаторного усилителя мощности.
30. Дрейф нуля в усилителях постоянного тока.
31. Дифференциальный усилитель, основные параметры, особенности работы.
32. Избирательные усилители.

Раздел 4. Интегральные усилительные устройства

33. Какие усилители называют операционными?
34. Основные параметры и характеристики операционного усилителя.
35. Компенсация входных токов в операционном усилителе и напряжения смещения нуля.
36. Какова разность фаз между входным и выходным сигналами неинвертирующего усилителя на ОУ? Почему?
37. Какова разность фаз между входным и выходным сигналами инвертирующего усилителя на ОУ? Почему?

Комплект вопросов для защиты лабораторных работ (текущий контроль успеваемости)

Лабораторная работа № 1

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. В чем заключается особенность электропроводности полупроводников? Пояснить с помощью энергетических диаграмм металла, полупроводника, диэлектрика.
2. В чем отличие полупроводников с электронной и дырочной электропроводностью? Какие токи протекают в полупроводниках?
3. Какова структура р-п перехода? Пояснить электрические процессы, происходящие в отсутствии внешнего напряжения.
4. Какие процессы происходят при прямом и обратном включении р-п перехода? Показать с помощью диаграмм.
5. Привести идеализированное математическое описание характеристики перехода. В чем отличие теоретической и реальной вольтамперных характеристик р-п перехода?
6. Что такое пробой р-п перехода? Каковы виды пробоя? Как используют явление пробоя в полупроводниковых приборах?
7. Какие существуют емкости р-п-перехода? Показать зависимость барьерной емкости р-п-перехода от обратного напряжения, эквивалентные схемы р-п-перехода при различных включениях.
8. Каково назначение полупроводниковых диодов? Приведите статическую вольтамперную характеристику выпрямительного диода. Назовите виды диодов.
9. Какой диод называют варикапом? Привести характеристику варикапа, перечислить его виды и назначение.

Лабораторная работа №2

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. Назначение стабилитронов.
2. Назовите параметры стабилитронов.
3. Для работы в каких целях предназначены стабилитроны?
4. Сравните относительное изменение напряжения на стабилитроне с относительным изменением питающего напряжения. Оцените степень стабилизации.
5. Влияет ли значение сопротивления нагрузки на степень стабилизации выходного напряжения стабилизатора?
6. Как изменяется напряжение стабилитрона U_{CT} когда ток стабилитрона становится ниже 20 мА?
7. Как изменяется напряжение U_{CT} на выходе стабилизатора, при уменьшении сопротивления R ?
8. Возникает ли туннельный пробой у стабилитрона, если его рабочее напряжение равно 7,5 В?

Лабораторная работа № 3

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. Какое устройство называют выпрямителем? Объяснить принцип работы выпрямителя, используя структурную схему.
2. Для каких целей применяют выпрямители средней и большой мощности?
3. Какую роль играет трансформатор в схемах диодных выпрямителей?
4. В чем заключается принцип выпрямления в однофазном однополупериодном выпрямителе? Привести временные диаграммы работы.
5. В чем отличие двухполупериодного выпрямителя от однополупериодного? Как определяется значение среднего выпрямленного напряжения?
6. Объясните, как происходит процесс выпрямления в схеме мостового выпрямителя. Привести схему и временные диаграммы.
7. Одинаковы ли частоты входного и выходного напряжения выпрямительного моста? Как они соотносятся с частотами входного и выходного напряжений двухполупериодного выпрямителя?

Лабораторная работа № 4

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. Объяснить основные принципы работы тиристоров.

2. Каковы графические условные обозначения тиристоров различных типов, и при каких условиях возможен их переход из закрытого состояния в открытое и наоборот?
3. Чем отличается ВАХ диода от ВАХ тиристора? Какие преимущества имеет триодный тиристор по сравнению с диодом?
4. Какой ток управления тиристором называют током спрямления?
5. Назвать основные способы включения тиристоров.
6. Назвать основные параметры тиристора.
7. Назовите преимущества и недостатки триодных тиристоров.
8. Какие процессы протекают в тиристорной структуре при его отпирании?

Лабораторная работа № 5

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. Что такое полупроводник «п» и «р» типа?
2. p-n переход и его свойства?
3. Вентильные свойства «п»-«р» перехода?
4. Принцип действия транзистора?
5. Что такое h - параметры и для чего они определяются?
6. Как можно определить h - параметры транзистора?
7. Где применяется транзистор?

Лабораторная работа № 6

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. Объяснить принцип действия каждого вида полевых транзисторов.
2. Какие есть рабочие режимы транзистора? Расскажите о них подробно.
3. Назовите основные параметры полевого транзистора.
4. Как определяются по характеристикам основные параметры полевых транзисторов?
5. Объяснить стоковые характеристики каждого вида полевых транзисторов.
6. Как зависит ВАХ от внутреннего сопротивления полевого транзистора?
7. Чем можно объяснить высокое входное сопротивление полевого транзистора?
8. В чём отличие полевого транзистора от биполярного?
9. Назовите преимущества и недостатки полевых транзисторов.

Лабораторная работа № 7

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. На чём основано усиление транзисторного каскада?
2. Принцип действия усилительного каскада с ОЭ.
3. Какое влияние оказывает понижение сопротивления нагрузки на коэффициент усиления по напряжению?
4. Принцип действия усилительного каскада с ОК.
5. Что представляет собой транзисторный каскад и каково назначение его элементов?
6. В чём заключено главное достоинство схемы усилителя с ОК? В чём главное назначение этой схемы?
7. Как влияет сопротивление R_z на коэффициент усиления по напряжению усилителя?
8. Какое усиление обеспечивает схема каскада с общим коллектором? Приведите объяснение.
9. Какова разность фаз между входным и выходным синусоидальными сигналами в усилителе с ОЭ? С ОК?
10. Какова связь между выходным сопротивлением усилителя и сопротивлением в цепи коллектора R_K ?

Лабораторная работа № 8

(УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. Для чего применяются операционные усилители?
2. Принцип действия операционного усилителя.
3. Для чего нужно ограничение выходного тока в операционном усилителе?
4. Режимы работы операционного усилителя.
5. Что понимается под инвертирующим и неинвертирующим входом ОУ?
6. Что такое напряжение сдвига?
7. Характеристики операционного усилителя.
8. Для чего применяется отрицательная обратная связь в ОУ?
9. Какой знак будет иметь выходное напряжение инвертирующего усилителя, если на вход подано отрицательное напряжение?

Комплект вопросов для защиты домашнего задания (текущий контроль успеваемости)

(УК-1-31, УК-1-У1, ОПК-1-31, ПК1-31, ПК1-У1, ПК1-В1)

1. Определение транзистора.
2. В каких режимах можно представить транзистор в виде четырехполюсника? Почему этот четырехполюсник является активным?
3. Схемы включения транзисторов. Способы включения нагрузки.
4. Перечислить основные физические параметры транзисторов и дать их определение.
5. Что представляет собой система h -параметров транзистора?
6. Из каких условий определяются основные уравнения четырехполюсника, которым представляет транзистор? Дать

- аналитические выражения h -параметров транзистора и объяснить их физический смысл.
- Каковы условия измерения h -параметров?
 - Достоинства и недостатки системы h -параметров.
 - Какова связь физических параметров транзистора и h -параметров?
 - Что представляют собой параметры транзистора на высокой частоте?
 - Перечислить и дать определения основным динамическим параметрам усилительного каскада.
 - Объяснить суть графического метода расчета основных параметров усилительного каскада.
 - В чем заключается аналитический метод расчета параметров усилительного каскада в режиме малого сигнала?
 - Каковы отличия расчета параметров усилительного каскада в зависимости от характера нагрузки?
 - Характер изменения коэффициента усиления по току в зависимости от схемы включения транзистора.
 - Коэффициент усиления по напряжению в схеме ОК приблизительно равен единице. Что это означает?
 - Как изменяется коэффициент усиления по мощности в зависимости от схемы включения транзистора?
 - Каков характер и величина изменения R_{ex} $R_{вых}$ в зависимости от схемы включения транзистора?
 - Что означает знак минус для величин h_{21} , α в схемах ОБ и ОК?
 - Когда целесообразно применение графического или аналитического методов расчета параметров усилительного каскада?

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя фундаментальный теоретический вопрос и прикладной теоретический вопрос из установленного перечня контрольных вопросов, используемых при формировании экзаменационных билетов при оценке знаний обучающихся на экзамене по темам, изложенным в разделах 1-5 данной РПД, а также практическое задание из установленного перечня контрольных заданий, используемых при формировании экзаменационных билетов. Пример экзаменационного билета:

Билеты

В

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А.Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»

Кафедра автоматизированных и информационных систем управления им. Ю.И.Еременко
09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль – Информационные системы и технологии
Дисциплина «Электроника»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- Полупроводниковые диоды. Назначение, устройство полупроводниковых диодов, их классификация, маркировка, условное графическое обозначение.
- Обратная связь в усилителях. Назначение, классификация цепей обратной связи. Влияние цепей обратной связи на характеристики и параметры усилителя.
- При включении транзистора по схеме с общим эмиттером входное сопротивление $R_{вх}=200$ Ом. Если те же элементы соединить по схеме с общей базой, то коэффициент усиления по току $\alpha=0,96$. Определить входное сопротивление схемы с общей базой.

Экзаменатор _____ Л.В.Уварова

Утверждено на заседании кафедры АИСУ

Протоколом №__ от _____ 20__ г.

И.о. зав. кафедрой АИСУ _____ Д.А.Полещенко

бумажном виде хранятся на кафедре АИСУ и утверждены ее заведующим (или заместителем зав. кафедрой).

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Тестирование по темам изучаемых разделов дисциплины	от 86% правильных ответов/ 86 – 100 баллов	«Отлично»
		до 85% правильных ответов/ 66 – 85 баллов	«Хорошо»
		до 65% правильных ответов/ 51 – 65 баллов	«Удовлетворительно»
		до 50% правильных ответов/ 0 – 50 баллов	«Неудовлетворительно»
2.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При	«Хорошо»

			защите заданий допускает незначительные неточности.	
			Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
			Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
	3.	Выполнение и защита лабораторных работ	Обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала, владеет требуемым математическим аппаратом, методиками решения, необходимыми остаточными знаниями по изученным фундаментальным дисциплинам (математика, физика); демонстрирует умения и практические навыки владения информационными технологиями, позволяющими оптимизировать экспериментальную и аналитическую часть лабораторного исследования. Логически связно, динамично, грамотно и последовательно излагает методику выполнения лабораторной работы и обработки результатов моделирования. Ошибаясь, уверенно исправляется после дополнительных и наводящих вопросов.	«Зачтено»
			Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять теоретические знания на практике и/или не владеет требуемыми знаниями. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»
	4.	Устный опрос по материалам лекционных занятий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»
			Обучающийся не верно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»
	5.	Экзамен	Компетенции УК 1, ОПК1, ПК1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы	«Отлично»

		материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.		
		Компетенции УК 1, ОПК1, ПК 1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины; - твердые знания теоретического материала; - умение дать четкие ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий.	«Хорошо»	
		Компетенции УК 1, ОПК1, ПК 1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по изученной дисциплине; - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неточные ответы на дополнительные вопросы; - умение выполнять практические задания без грубых ошибок; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.	«Удовлетворительно»	
		Компетенции УК 1, ОПК1, ПК 1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Неудовлетворительно»	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Новожилов О.П.	Электроника и схемотехника. В 2-х частях Ч.1: учебник для академического бакалавриата	Библиотека СТИ НИТУ МИСиС	- М.: Издательство Юрайт, 2019.
Л 1.2	Бобровников Л. З.	Электроника в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453406	Москва: Издательство Юрайт, 2020.
Л 1.3	Бобровников Л. З.	Электроника в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453432	Москва: Издательство Юрайт, 2020.
Л 1.4	Шейдаков Н.Е.	Основы электроники и схемотехники: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=616896	Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс Рост. гос. экон. ун-та (РИНХ), 2020.

6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Шишкин Г. Г.	Электроника: учебник для бакалавров	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425494	Москва: Издательство Юрайт, 2019.
Л 2.2	Немировский А.Е.	Электроника: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564827	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2019
Л 2.3	Мазин А. В.	Электроника и схемотехника : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692180	Москва : Директ-Медиа, 2022.
Л 2.4	Ильина В. В.	Электроника и электротехника: шпаргалка: учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578449	Саратов: Научная книга, 2020.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Л.В. Уварова	Электроника: Учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ МИСиС https://lms.misis.ru/enroll/RHLFH9	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2022
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	Общая электротехника и электроника: Тесты и контрольные вопросы по дисциплине (window.edu.ru)			
Э. 2	Задачник для проведения рейтингов и практических занятий по курсу "Аналоговая схемотехника" (window.edu.ru)			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П. 4	Kaspersky Endpoint Security			
П. 5	NI Circuit Design Suite			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):			
И. 1	LMS Moodle [Электронный ресурс]: https://lms.misis.ru			
И. 2	Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 3	Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 4	Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 5	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 6	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			
И. 7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 8	Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 9	Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 10	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И. 11	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
414	Лаборатория промышленной электроники (4 семестр)	1. Компьютер-моноблок - 8 шт. 2. Лабораторный стенд по практикуму «Схемотехника» + Компьютер-моноблок - МоноБлок Asus EeeTOP 1602 Atom - 4 шт. 3. Доска. 4. Проектор. 5. Лабораторный стенд «Электроника» - 5 шт. 6. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
306	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (4 семестр)	1. Персональный компьютер - 6 шт. 2. Экран настенный. 3. Доска. 4. Проектор.

		5. Комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.
--	--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Электроника" в 4 семестре обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Canvas).
4. Отчеты по лабораторным работам, домашним заданиям рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
6. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- устный опрос на лекционных занятиях;
- тесты по разделам изучаемой дисциплины;
- домашнее задание, выполняемое обучающимися самостоятельно;
- лабораторные работы (8).

По результатам выполнения ДЗ и ЛР обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчетов являются:

- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные;
- список использованных источников;

Требования к отчетам по выполнению ДЗ и ЛР отражены в ЛЗ.1.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».