

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 19.09.2024 14:21:01

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efeb4086ba4c106e0d8c173e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Электроника и схемотехника»

#### Цель преподавания дисциплины

Формирование знаний о физических принципах работы электронных приборов, их характеристиках и параметрах, функционировании, базовых схемах включения и областях применения, навыков владения элементной базой электроники и методами расчета электрических цепей.

#### Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение элементной базы электронных устройств;
- формирование умений выбирать элементную базу адекватную решаемым задачам;
- формирование умений пользоваться базовыми характеристиками и параметрами элементов и устройств;
- формирование умений пользоваться расчетными моделями элементов и устройств;
- формирование представлений о тенденциях развития электроники и микроэлектроники, о перспективных элементах аналоговой и цифровой техники, о тенденциях развития элементной базы;
- формирование практического опыта проведения экспериментальных исследований и последующего анализа полученных результатов.

#### Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования радиоэлектронной техники, применять физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4.1 Решает базовые прикладные физические задачи
	ОПК-4.2 Анализирует электрические цепи в переходных и установившихся режимах в частотной и временной областях
	ОПК-4.3 Анализирует процессы, протекающие в линейных и нелинейных электрических цепях
	ОПК-4.4 Строит математические модели физических явлений и процессов
	ОПК-4.5 Работает с программными средствами схемотехнического моделирования

#### Разделы дисциплины

1. Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники.
2. Полупроводники и электронно-дырочный переход.
3. Биполярные транзисторы.
4. Полевые транзисторы.
5. Оптоэлектронные устройства.
6. Операционные усилители.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной  
информатики



М.О. Таныгин

«31» 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника и схемотехника

*(наименование вида и типа практики)*

ОПОП ВО 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

Направленность (профиль, специализация) « Управление безопасностью  
телекоммуникационных систем и сетей »

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

*(очная, очно-заочная, заочная)*

очная

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалист по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 «30» 08 2021 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В. Г.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_ Усенков В.Н.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры информационной безопасности №1 «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование 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 дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 06 2022 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 31.08.2022  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи от 31.08.23, протокол №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Андронов В.Г.

## Лист 2 (продолжение)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол №12 «29» 05 2023 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи

от 30.08.2024 г., протокол №1

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний о физических принципах работы электронных приборов, их характеристиках и параметрах, функционировании, базовых схемах включения и областях применения, навыков владения элементной базой электроники и методами расчета электрических цепей.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение элементной базы электронных устройств;
- формирование умений выбирать элементную базу адекватную решаемым задачам;
- формирование умений пользоваться базовыми характеристиками и параметрами элементов и устройств;
- формирование умений пользоваться расчетными моделями элементов и устройств;
- формирование представлений о тенденциях развития электроники и микроэлектроники, о перспективных элементах аналоговой и цифровой техники, о тенденциях развития элементной базы;
- формирование практического опыта проведения экспериментальных исследований и последующего анализа полученных результатов.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ОПК 4.1 - Решает базовые прикладные физические задачи	<p><b>Знать:</b> принципы действия основных электрических устройств и электронных приборов и базовые методы расчета цепей.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах.</p> <p><b>Владеть:</b> методами экспериментального исследования параметров и характе-</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			ристик электронных цепей.
ОПК-4	Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 - Анализирует электрические цепи в переходных и установившихся режимах в частотной и временной областях	<b>Знать:</b> принципы действия основных электрических устройств, их эквивалентные схемы для расчета переходных процессов в электрических цепях. <b>Уметь:</b> рассчитывать переходные процессы в электрических схемах на основе эквивалентных схем элементов. <b>Владеть:</b> методами исследования параметров и характеристик электронных приборов в частотной и временной областях.
		ОПК - 4.3 - Анализирует процессы, протекающие в линейных и нелинейных электрических цепях	<b>Знать:</b> способы регистрации процессов в электрических цепях. <b>Уметь:</b> использовать функциональные возможности САПР и измерительных приборов для регистрации процессов в электрических цепях. <b>Владеть:</b> средствами САПР и измерительными приборами для регистрации процессов в электрических цепях.
		ОПК-4.4 - Строит математические модели физических явлений и процессов	<b>Знать:</b> базовые основы построения математических моделей для электрических схем. <b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах. <b>Владеть:</b> методами моделирования параметров и характеристик электронных приборов и методами расчета электрических цепей.
		ОПК-4.5 - Работает с программными средствами схемотехнического моделирования	<b>Знать:</b> методы моделирования электронных средств в САПР. <b>Уметь:</b> использовать функциональные возможности САПР для моделирования и расчета электрических цепей. <b>Владеть:</b> средствами САПР для моделирования и построения передаточных характеристик и временных диаграмм электронных устройств, расчета электрических цепей.

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Электроника и схемотехника» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, специализация "Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей". Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 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 трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 5 зачётных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	71,15
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	42
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

## 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	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	Общая характеристика дисциплины, взаимосвязь с другими дисциплинами, роль дисциплины в структуре профессиональной подготовки. Предмет, содержание и задачи дисциплины. Эк-

		вивалентные схемы и модели элементов. Характеристики и параметры элементов электроники. Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Ряды номинальных значений. Термисторы, варисторы. Термоэлектрические приборы. Термопары. Элементы Пельтье. Устройство. Принцип действия. Характеристики.
2	Полупроводники и электронно-дырочный переход	Электропроводность полупроводников. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода. Выпрямительные диоды. Выпрямители. Стабилитроны. Варикапы. Диоды Шоттки. Обозначение. Параметры. Применение.
3	Биполярные транзисторы	Устройство. Обозначение. Физические процессы в транзисторе, режимы работы. Статические характеристики. Дифференциальные параметры и малосигнальные эквивалентные схемы. Инерционные свойства и частотные характеристики. Схемы включения. Усилительные каскады. Элементы расчёта на постоянном и переменном токе.
4	Полевые транзисторы	Транзисторы с управляющим р-п переходом. Транзисторы с изолированным затвором. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры. Усилительные каскады.
5	Оптоэлектронные устройства	Фотодиоды и фототранзисторы. Устройство. Принцип действия. Характеристики и параметры. Схемы включения. Основы расчёта. Оптроны. Элементы индикации. Лазеры. Классификация. Устройство, принцип действия.
6	Операционные усилители	Основные определения. Характеристики и параметры. Классификация. Схемотехника ОУ. Включение ОУ. Коррекция ОУ.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1.	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	2	-	-	У-1 -3, МУ-1,2	С2, Т2	ОПК-4

1	2	3	4	5	6	7	8
2.	Полупроводники и электронно-дырочный переход	6	1,2	-	У-1 -3, МУ-1,2	С4, Т4	ОПК-4
3.	Биполярные транзисторы	6	3,4	-	У-1 -3, МУ-1,2	С6, Т6	ОПК-4
4.	Полевые транзисторы	6	5,6	-	У-1 -3, МУ-1,2	С10, Т10	ОПК-4
5.	Оптоэлектронные устройства	4	-	-	У-1 -3, МУ-1,2	Т12	ОПК-4
6.	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	4	7,8	-	У-1 -3, МУ-1,2	С14	ОПК-4

Т – тестирование, С – собеседование

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1.	Исследование однополупериодного выпрямителя	5
2.	Расчёт и исследование параметрического стабилизатора	5
3.	Вольтамперные характеристики и параметры биполярного транзистора	5
4.	Усилительный каскад на биполярном транзисторе	6
5.	Характеристики и параметры полевых транзисторов	5
6.	Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе	6
7.	Исследование статических характеристик операционных усилителей в САПР	5
8.	Исследование динамических характеристик операционных усилителей	5
Итого:		42

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Полупроводники и электронно-дырочный переход	6 неделя	9
2.	Биполярные транзисторы	10 неделя	9
3.	Оптоэлектронные устройства	14 неделя	9
4.	Операционные усилители	18 неделя	9,85
Итого:			36,85
Подготовка к экзамену			36

### 5 Учебно-методическое обеспечение 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;

- вопросов к экзамену;

– 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся.

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
1	Лабораторные занятия ЛЗ1-ЛЗ8	Разбор конкретных ситуаций	8
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки высокого профессионализма ученых их ответственности за результаты деятельности для человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4 - Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	Физика Электротехника	Электроника и схемотехника	Учебная практика (учебно-лабораторный практикум)

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4 / основной	ОПК 4.1 Решает базовые прикладные физические задачи	<b>Знать:</b> принципы действия биполярных транзисторов и базовые методы расчета цепей.	<b>Знать:</b> принципы действия биполярных и полевых транзисторов и базовые методы рас-	<b>Знать:</b> принципы действия биполярных и полевых транзисторов, операционных усили-

		<p><b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы биполярных транзисторов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами экспериментального исследования параметров и характеристик электронных цепей с биполярными транзисторами.</p>	<p>чета цепей.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы биполярных и полевых транзисторов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами экспериментального исследования параметров и характеристик электронных цепей с биполярными и полевыми транзисторами.</p>	<p>телей и базовые методы расчета цепей.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы биполярных и полевых транзисторов, операционных усилителей.</p> <p><b>Владеть:</b> методами экспериментального исследования параметров и характеристик электронных цепей с биполярными и полевыми транзисторами и операционными усилителями.</p>
	<p>ОПК-4.2 - Анализирует электрические цепи в переходных и установившихся режимах в частотной и временной областях</p>	<p><b>Знать:</b> физические основы работы и характеристики основных элементов электрических схем и электронных устройств.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы и средства измерения параметров электронных приборов и основные методы расчета электрических схем.</p> <p><b>Владеть:</b> методами моделирования электронных приборов и основными методами расчета электрических схем.</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы и характеристики основных элементов электрических схем и электронных приборов, назначение и типовые схемы их включения, методы расчета цепей.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в типовых схемах включения, рассчитывать электрическую схему.</p> <p><b>Владеть:</b> системами автоматизированного проектирования электронных устройств и основными методами расчета электрических цепей.</p>	<p><b>Знать:</b> принципы действия основных электрических устройств и электронных приборов, их эквивалентные схемы, характеристики и параметры, методы измерения параметров и расчета цепей.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах, рассчитать электрическую схему.</p> <p><b>Владеть:</b> методами экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов в САПР и методами расчета электрических цепей.</p>
	<p>ОПК - 4.3 - Анализирует процессы, протекающие в</p>	<p><b>Знать:</b> способы регистрации процессов в электрических цепях,</p>	<p><b>Знать:</b> способы регистрации процессов в электрических цепях,</p>	<p><b>Знать:</b> способы регистрации процессов в электрических цепях,</p>

	<p>линейных и нелинейных электрических цепях</p>	<p>включая электронные активные компоненты. <b>Уметь:</b> использовать базовые измерительные приборы для регистрации процессов в электрических цепях. <b>Владеть:</b> Навыками работы с измерительными приборами для регистрации процессов в электрических цепях.</p>	<p>включая электронные активные компоненты. <b>Уметь:</b> использовать функциональные измерительные приборы, включая цифровые осциллографы, для регистрации процессов в электрических цепях. <b>Владеть:</b> Навыками работы с измерительными приборами, включая цифровые осциллографы, для регистрации процессов в электрических цепях.</p>	<p>включая электронные активные компоненты. <b>Уметь:</b> использовать функциональные возможности САПР и измерительных приборов для регистрации процессов в электрических цепях. <b>Владеть:</b> средствами САПР и измерительными приборами для регистрации процессов в электрических цепях.</p>
	<p>ОПК-4.4 - Строит математические модели физических явлений и процессов</p>	<p><b>Знать:</b> базовые основы построения математических моделей для электрических схем, включая биполярные транзисторы. <b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах, включая биполярные транзисторы. <b>Владеть:</b> методами моделирования параметров и характеристик электронных приборов и методами расчета электрических цепей, включая биполярные транзисторы.</p>	<p><b>Знать:</b> базовые основы построения математических моделей для электрических схем, включая биполярные и полевые транзисторы. <b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах, включая биполярные и полевые транзисторы. <b>Владеть:</b> методами моделирования параметров и характеристик электронных приборов и методами расчета электрических цепей, включая биполярные и полевые транзисторы.</p>	<p><b>Знать:</b> базовые основы построения математических моделей для электрических схем, включая биполярные и полевые транзисторы и операционные усилители. <b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах, включая биполярные и полевые транзисторы и операционные усилители. <b>Владеть:</b> методами моделирования параметров и характеристик электронных приборов и методами расчета электрических цепей, включая биполярные и полевые транзисторы</p>

				и операционные усилители.
	ОПК-4.5 - Работает с программными средствами схемотехнического моделирования	<p><b>Знать:</b> современные средства автоматизированного проектирования ЭС.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные средства автоматизированного проектирования ЭС.</p> <p><b>Владеть:</b> методами построения электрических принципиальных схем в САПР.</p>	<p><b>Знать:</b> интерфейс, библиотеки, функциональные возможности современных САПР.</p> <p><b>Уметь:</b> строить и анализировать временные диаграммы, передаточные и частотные характеристики в САПР.</p> <p><b>Владеть:</b> методами моделирования электронных средств в САПР.</p>	<p><b>Знать:</b> методы моделирования электронных средств в САПР.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать функциональные возможности САПР при исследовании и анализе параметров и характеристик ЭС.</p> <p><b>Владеть:</b> средствами САПР для моделирования и построения передаточных характеристик, временных диаграмм электронных устройств, 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	ОПК-4	Лекции СРС	БТЗ	Тест №1 Вопросы №1-18	Согласно табл.7.2
				Вопросы к собеседованию	Фонд оценочных средств: раздел 1, вопросы 1-15.	
2	Полупроводники и электрон-	ОПК-4	Лекции Лабора-	БТЗ	Тест №2 Вопросы 1-14.	Согласно табл.7.2

№	Раздел (тема) но-дырочный переход	Код кон-	Технология торные работы СРС	Оценочные средства		Описание
				Вопросы к со- беседованию	Фонд оценочных средств: раздел 2, вопросы 1-9.	
3	Биполярные транзисторы	ОПК-4	Лекции Лабораторные работы СРС	БТЗ	Тест №3 Вопросы 1-12.	Согласно табл.7.2
				Вопросы к со- беседованию	Фонд оценочных средств: раздел 3, вопросы 1-18.	
				Контрольные вопросы к ла- бораторной ра- боте	МУ-1 ЛЗ №1 (1-5) МУ-1 ЛЗ №2 (1-4)	
4	Полевые тран- зисторы	ОПК-4	Лекции Лабораторные ра- боты СРС	БТЗ	Тест №4 Вопросы 1-0	Согласно табл.7.2
				Вопросы к со- беседованию	Фонд оценочных средств: раздел 4, вопросы 1-13.	
				Контрольные вопросы к ла- бораторной ра- боте	МУ-1 ЛЗ №4 (1-9) МУ-1 ЛЗ №6(1-4)	
5	Оптоэлектрон- ные устройства	ОПК-4	Лекции СРС	БТЗ	Тест №5 Вопросы 1-12	Согласно табл.7.2
6	Операционные усилители	ОПК-4	Лекции Лабораторные ра- боты СРС	Контрольные вопросы к ла- бораторной ра- боте	МУ-1 ЛЗ №7 (1-7) МУ-1 ЛЗ №8(1- 10)	Согласно табл.7.2
				Вопросы к со- беседованию	Фонд оценочных средств: раздел 6, вопросы 1-15.	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест по разделу (теме) 1 «Элементная база электроники»

1) Идеализированный элемент, в котором происходит только необратимое преобразование электромагнитной энергии в тепло или другие виды энергии называется ...

- а) Резистивным элементом
- б) Емкостным элементом
- в) Индуктивным элементом

2) Рассчитать емкостное сопротивление конденсатора, если  $f=50$  Гц,  $C=200$  мкФ.

- а) 16 Ом
- б) 1,6 МОм
- в) 3,2 Ом
- г) 1,6 Ом

3) Рассчитать сопротивление резистора R1.

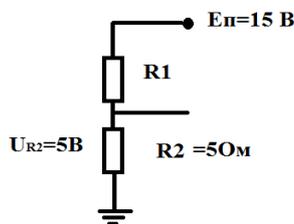


Рисунок 1

- а) 10 Ом
- б) 5 Ом
- в) 1,5 Ом
- г) 15 Ом

4) Рассчитать индуктивное сопротивление катушки, если  $f=1$  МГц,  $L=200$  мкГн.

- а) 1,3 кОм
- б) 8 Ом
- в) 0,08 мкОм
- г) 1,3 Ом

### Вопросы для собеседования по теме 4 «Полевые транзисторы»

1. Транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры.
2. Дифференциальные параметры полевого транзистора. Малосигнальная схема замещения полевого транзистора.
3. Транзисторы с изолированным затвором с индуцированным и встроенным каналом. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры.
4. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

### Темы для рефератов

1. Исследование характеристик TFT-дисплеев с помощью оптоэлектронных преобразователей.
2. Устройство и принцип работы приборов с зарядовой связью (ПЗС).
3. История развития микроэлектроники.
4. Основные направления функциональной микроэлектроники.
5. Микросхемы серии КМОП.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УМК по дисциплине.

## Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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 равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УМК и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. 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.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Диффузионный ток через p-n переход обусловлен

**Ответы:**

1. Градиентом концентрации подвижных носителей заряда.
2. Движением носителей заряда под действием напряженности электрического поля.
3. Процессом генерации электронов и дырок.

Задание в открытой форме:

1. Нарисовать схему однополупериодного выпрямителя с емкостным фильтром. Рассчитать емкость конденсатора фильтра, если  $R_n=250$  Ом,  $k_p=10\%$ ,  $f=50$  Гц.

Задание на установление правильной последовательности,

1. Разместите конденсаторы в порядке увеличения точности:
  1. Специального назначения;
  2. Общего назначения;
  3. Сверхпрецизионные;
  4. Прецизионные.

Задание на установление соответствия:

1. Установите соответствие

1. Световая характеристика	а) зависимость выходного напряжения фотодиода от входного тока
2. Вольт-амперная характеристика фотодиода	б) зависимость тока на выходе оптрона от тока на его входе
3. Передаточная характеристика диода	в) зависимость фототока от освещенности

Компетентностно-ориентированная задача:

Записать систему уравнений  $h$ -параметров. Применительно к схемам с ОЭ, ОБ, ОК вывести их расчетные формулы и сформулировать физический смысл.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **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 02.016–2018 О «балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
ЛР1	3	Отчет подготовлен в соответствии с требованиями. При ответе на контрольные вопросы и вопросы к собеседованию обучающийся допускает ошибки	5	Отчет подготовлен в соответствии с требованиями. Обучающийся дает верные и развернутые ответы на контрольные вопросы и вопросы к собеседованию
ЛР2	3		5	
ЛР3	3		5	
ЛР4	3		5	
ЛР5	3		5	
ЛР6	3		5	
ЛР7	3		5	
ЛР8	3		5	
СРС	0	В рамках тестового контроля получено менее 30% правильных ответов.	8	В рамках тестового контроля получено более 90% правильных ответов.
Итого	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен	18		36	
Итого	50		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 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. Федоров С.В. Электроника: учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург. ОГУ, 2015. - 218 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=438991](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438991) (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Электроника и схемотехника: учебник / В. П. Довгун, А. Ф. Синяговский, И. Г. Важенина, В. В. Новиков; Сибирский федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. - 580 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705686> (дата обращения: 27.04.2024). - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 576. - ISBN 978-5-7638-4573-0: Б. ц. - Текст: электронный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

3. Электроника: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, О. И. Степанов, А. В. Иванов; - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 201 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564827> (дата обращения: 01.09.2023). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.



## 8.3 Перечень методических указаний

1. Электроника и схемотехника: методические указания к лабораторным занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева- Курск: ЮЗГУ, 2024. - 109 с.- Текст: электронный.

2. Организация самостоятельной работы по дисциплине «Электроника и схемотехника»: методические указания для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е. О. Брежнева. - Курск: ЮЗГУ, 2024. - 12 с. – Текст: электронный.

## 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Учебно-методический комплекс «СХЕМОТЕХНИКА», разделы «Электротехника и электроника», «Справочники».
2. Конспект лекций в электронной форме.

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

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Электроника и схемотехника» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Электроника и схемотехника»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Электроника и схемотехника» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электроника и схемотехника» - 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 для операционной системы Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)  
OrCAD (Lite Demo Software)  
LabVIEW (Academy license № M76X33827)

### **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 систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. 2005-93, Учебно-научная станция с набором практикумов (13 рабочих мест) в составе ПК (Processor i5-2500, RAM DDR3 4 GB, HDD 320 GB, DVD RW, TFT-монитор 24” 1920x1080) и рабочая станция ELVIS II, инв. № 434.431. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14”/1024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+, инв. № 104.3261.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и

списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



