

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 01.09.2023 09:31:22

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4cf88eddbcf475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Электроника»

#### 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.

#### Задачи изучения дисциплины

- 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-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники

#### 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. Полупроводниковые элементы интегральных микросхем

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной  
информатики

 Т.А. Ширабакина

« 31 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

*(наименование вида и типа практики)*

ОПОП ВО 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

Направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология

электронных средств»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

*(очная, очно-заочная, заочная)*



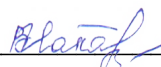
очная

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование электронных средств на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств" на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № «17» 26.06 2019 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Андронов В.Г.  
 Разработчик программы \_\_\_\_\_  
 к.т.н. \_\_\_\_\_  Брежнева Е.О.  
*(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)*  
 Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи от 27.08.20 г. протокол № 18.

*(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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 05 2020 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи от 27.08.21 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи от 31.08.22 г. протокол № 1.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ 

Лист 2 (продолжение)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры Космического приборостроения и систем связи, от 31.08.2023, 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_»\_\_20\_\_г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_»\_\_20\_\_г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств", одобренного Ученым советом университета протокол №\_\_ «\_\_»\_\_20\_\_г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(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.

## 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-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 - Критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<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>

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		
			<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методами экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов в САПР и методами расчета электрических цепей.
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК -3.3 - Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	<b>Знать:</b> методы моделирования электронных средств в САПР. <b>Уметь:</b> использовать функциональные возможности САПР при оформлении конструкторской документации. <b>Владеть:</b> средствами САПР для моделирования и построения передаточных характеристик и временных диаграмм электронных устройств.

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

Дисциплина «Электроника» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) "Проектирование и технология электронных средств". 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 4 зачётных единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	48
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	16
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	67,85
Контроль (подготовка к экзамену)	28,15
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтКР)	0

Виды учебной работы	Всего, часов
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. Эквивалентные 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 p-n-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 p-n 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. Классифика-

		ция. Устройство, принцип действия.
6	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	Основные понятия микроэлектроники. Методы создания микроэлектронных структур. Матричные БИС. Устройство, принцип действия, характеристики. Приборы с зарядовой связью.

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.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	4	-	1	У-1 - У-3, МУ-2	Т4	ОПК-2 ОПК-3
2.	Полупроводники и электронно-дырочный переход	6	1,2	2,3	У-1 - У-3, МУ-1,2	С3, Т7	ОПК-2 ОПК-3
3.	Биполярные транзисторы	6	3,4	4	У-1 - У-3, МУ-1,2	С7, Т10	ОПК-2 ОПК-3
4.	Полевые транзисторы	6	5	5	У-1 - У-3, МУ-1,2	С9, Т13	ОПК-2 ОПК-3
5.	Оптоэлектронные устройства	6	-	-	У-1 - У-3, МУ-2	Т16	ОПК-2 ОПК-3
6.	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	4	-	-	У-1 - У-3, МУ-2	Р18	ОПК-2 ОПК-3

Т – тестирование, С – собеседование, Р – защита (проверка) рефератов



## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	2	3
1.	Вводное занятие Ознакомление с перечнем проводимых лабораторных работ, используемыми в работе приборами и правилами оформления отчетов. Инструктаж по технике безопасности при работе с приборами и правилам работы.	1
2.	Исследование однополупериодного выпрямителя	2
3.	Расчёт и исследование параметрического стабилизатора	4
4.	Вольтамперные характеристики и параметры биполярного транзистора	2
5.	Усилительный каскад на биполярном транзисторе	4
6.	Характеристики и параметры полевых транзисторов	2
7.	Заключительное занятие Подведение итогов	1
Итого:		16

## 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	15
2.	Биполярные транзисторы	10 неделя	15
3.	Оптоэлектронные устройства	14 неделя	14
4.	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	18 неделя	15
Итого:			59
Подготовка к экзамену			35,85

## 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 общепрофессиональных 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	Лабораторные занятия ЛЗ1-ЛЗ5	Разбор конкретных ситуаций	8
Итого:			8 (17%)

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 лич-

ности 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-2 - Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Материалы и компоненты электронных средств Теория электрических цепей Основы конструкторской и проектной документации	Электроника Учебная ознакомительная практика Схемо- и системотехника электронных средств Метрология, стандартизация и сертификация	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы Проектирование цифровых устройств

ОПК-3 - Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Информатика Основы конструкторской и проектной документации	Электроника Цифровая обработка данных Микропроцессорная техника Учебная ознакомительная практика Информационные технологии конструирования электронных средств Теоретические основы конструирования, технологии и надежности электронных средств	Теоретические основы радиотехники Проектирование цифровых устройств Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
---	--	---	---

## 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-2 / основной	ОПК-2.1 - Критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<b>Знать:</b> физические основы работы и характеристики основных элементов электрических схем и электронных устройств. <b>Уметь:</b> применять методы и средства измерения параметров электронных приборов и основные методы расчета электрических схем. <b>Владеть:</b> методами моделирования электронных приборов и основными методами расчета электрических схем.	<b>Знать:</b> принципы работы и характеристики основных элементов электрических схем и электронных приборов, назначение и типовые схемы их включения, методы расчета цепей. <b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в типовых схемах включения, рассчитать электрическую схему. <b>Владеть:</b> системами автоматизированного проектирования электронных	<b>Знать:</b> принципы действия основных электрических устройств и электронных приборов, их эквивалентные схемы, характеристики и параметры, методы измерения параметров и расчета цепей. <b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать режимы работы элементов электронных устройств в схемах, рассчитать электрическую схему. <b>Владеть:</b> методами экспериментального исследо-

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
			устройств и основными методами расчета электрических цепей.	вания параметров и характеристик электронных приборов в САПР и методами расчета электрических цепей.
ОПК-3/основной	ОПК-3.3 - Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	<b>Знать:</b> современные средства подготовки конструкторской документации. <b>Уметь:</b> применять современные средства выполнения и редактирования изображений на практике. <b>Владеть:</b> методами построения электрических принципиальных схем в САПР.	<b>Знать:</b> интерфейс, библиотеки, функциональные возможности современных САПР. <b>Уметь:</b> применять современные средства подготовки конструкторской документации на практике. <b>Владеть:</b> методами моделирования электронных приборов с САПР.	<b>Знать:</b> методы моделирования электронных средств в САПР. <b>Уметь:</b> использовать функциональные возможности САПР при оформлении конструкторской документации. <b>Владеть:</b> средствами САПР для моделирования и построения передаточных характеристик и временных диаграмм электронных устройств.

**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

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

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

		(или ее части)				
1	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	ОПК-2, ОПК-3	Лекции СРС	БТЗ	Тест №1 Вопросы №1-20	Согласно табл.7.2
				Вопросы для собеседование	МУ СРС №6 Вопросы модуля 1 Задания 1-14	
2	Полупроводники и электронно-дырочный переход	ОПК-2, ОПК-3	Лекции Лабораторные работы СРС	БТЗ	Тест №2 Вопросы 1-20.	Согласно табл.7.2
				Вопросы для собеседование	МУ СРС №6 Вопросы модуля 2 Задачи 1-3	
				Контрольные вопросы к ЛЗ1,2	1-5 1-4	
3	Биполярные транзисторы	ОПК-2, ОПК-3	Лекции Лабораторные работы СРС	БТЗ	Тест №3 Вопросы 1-30.	Согласно табл.7.2
				Вопросы для собеседование	МУ СРС №6 Вопросы модуля 3 Задания 1-14	
				Контрольные вопросы к ЛЗ4	1-4	
4	Полевые транзисторы	ОПК-2, ОПК-3	Лекции Лабораторные работы СРС	БТЗ	Тест №4 Вопросы 1-11.	Согласно табл.7.2
				Вопросы для собеседование	МУ СРС №6 Вопросы модуля 4 Задания №1-10	
				Контрольные вопросы к ЛЗ5	1-9	
5	Оптоэлектронные устройства	ОПК-2, ОПК-3	Лекции СРС	БТЗ	Тест №4 Вопросы 1-12	Согласно табл.7.2
6	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	ОПК-2, ОПК-3	Лекции СРС	Темы рефератов	МУ СРС №6 1-15	Согласно табл.7.2

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.

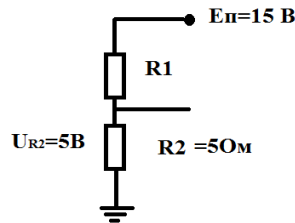


Рисунок 1

- 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 р-п 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  $R_n=250 \text{ Ом}$ ,  $k_p=10\%$ ,  $f=50 \text{ Гц}$ .

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 Обально-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 Исследование однополупериодного выпрямителя	3	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен, но содержит ошибки, и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме лабораторной работы	6	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной работы
ЛР2 Расчёт и исследование параметрического стабилизатора	3		6	
ЛР3 Вольтамперные характеристики и параметры биполярного транзистора	3		6	
ЛР4 Усилительный каскад на биполярном транзисторе	3		6	
ЛР5 Характеристики и параметры полевых транзисторов	3		6	
Л1–Л4 Предмет, содержание и задачи дисциплины. Общие сведения об элементной базе электронной техники	2	В рамках тестового контроля получено не менее 50% правильных ответов	4	В рамках тестового контроля получено не менее 80% правильных ответов
Л5–Л7 Полупроводники и электронно-дырочный переход	2		2	
Л8–Л10 Биполярные транзисторы	2		4	
Л11–Л13 Полевые транзисторы	2		4	
Л14–Л16 Оптоэлектронные устройства	1		2	
Л17-18 Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	0		1	
Выполнение реферата по одной из предложенных тем	0		Реферат не подготовлен	
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 [Электронный ресурс] : учебник / С.В. Федоров, А.В. Бондарев, Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург. ОГУ, 2015.- 218 с. // Режим доступа - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=438991](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438991)

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

1. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 кн. кн. 2 / М.В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 240 с.
2. О.В. Григораш. Электротехника и Электроника [Текст]: учебник –Ростов н/Д .: Феникс 2008 г.- 462 с. (70 экз.)

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. **Электроника** [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. - Курск, 2019. - 91 с.

2. **Электроника** [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.О. Брежнева. - Курск, 2019. - 30 с.

#### **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» 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.

Практические занятия посвящены разбору и изучению наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

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»: 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 закрепление 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» с целью усвоения и закрепления компетенций.

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

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

Libreoffice 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).

**14. ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего из- менения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			



