

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности  
В.Г. Шубаева  
2023 г.

## Электроника и схемотехника Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки/  
Специальность 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) программы/  
Специализация Безопасность компьютерных систем (в экономике и управлении)

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения очная

Год набора 2023

Составитель(и):  
Старший преподаватель, Морозов Сергей Константинович

Часов по учебному плану	144	<b>Виды контроля в семестрах:</b>  Экзамен: семестр 3
в том числе:		
контактная работа	96	
самостоятельная работа	12	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	36	

### Распределение часов дисциплины:

Семестр:	3
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	68
Практические занятия	
Лабораторные работы	28
<b>Итого аудиторных часов</b>	<b>96</b>
Самостоятельная работа	12
Часы на контроль	36
<b>Итого академических часов</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость в зачетных единицах</b>	<b>4</b>

Санкт-Петербург  
2023

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* .....</b>	<b>3</b>
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>5.1 Рекомендуемая литература .....</b>	<b>7</b>
<b>5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в     т.ч. отечественного производства .....</b>	<b>7</b>
<b>5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных     профессиональных баз данных (СПБД).....</b>	<b>7</b>
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>10</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 Темы письменных работ.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Контрольные точки .....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 Другие объекты оценивания .....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Самостоятельная работа обучающегося .....</b>	<b>14</b>
<b>1.6 Шкала оценивания результата .....</b>	<b>14</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Цель:</b>	Дать студентам необходимые базовые знания в области электроники и схемотехники аналоговых, цифровых, в том числе, микропроцессорных устройств.
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О Электроника и схемотехника относится к обязательной части Блока 1.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 - Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.03 - Способен формировать необходимые базовые знания в области электроники и схемотехники аналоговых, цифровых, в том числе, микропроцессорных устройств	<p><b>Знать:</b> физические принципы работы полупроводниковых приборов, теоретические основы работы усилительных каскадов на биполярных и полевых транзисторах, дифференциальных усилителей; основы теории операционных усилителей и базовых схемотехнических конструкций на их основе; основные понятия об аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях, базовые схемы их применения.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать параметры полупроводниковых приборов на предмет допустимости их применения в конкретных электронных устройствах..</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчета базовых схем на основе операционных усилителей, методикой расчета параметров элементов параметрического стабилизатора..</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)			
		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Физические	Носители заряда в полупроводниках. Концентрация свободных носителей, ее	8			2

основы полупроводниковых приборов.	зависимость от температуры и степени легирования. Неравновесные носители: время жизни и его зависимость от концентрации примесей и температуры. Применение однородных полупроводников (приборы, используемые физические эффекты, характеристики, области применения). Понятие об электронно-дырочном переходе, типы переходов. Прямосмещенный р-п переход. Зависимость ширины р-п перехода от напряжения. Вольт-амперная характеристика р-п перехода и ее зависимость от температуры, степени легирования. Обратный ток, его составляющие и их зависимость от материала полупроводника, концентрации примесей и температуры. Пробой перехода, его виды, механизмы, вольт-амперные характеристики.				
Тема 2. Полупроводниковые диоды.	Классификация диодов. Выпрямительные диоды, вольт-амперная характеристика, основные параметры. Стабилитроны, их назначение, вольт-амперная характеристика. Диоды с барьером Шоттки. Варикапы, их назначение, основные параметры.	8		6	1
Тема 3. Полевые транзисторы.	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Структура, назначение основных областей. Принцип действия. Статические стоковые и сток-затворные характеристики, их зависимость от температуры. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. Эффекты поля: режим обогащения, обеднения и инверсии приповерхностного слоя. Стоковые и сток-затворные характеристики. Пороговое напряжение. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. Особенности технологии, статические характеристики. Статические параметры: крутизна характеристики, выходное сопротивление, коэффициент усиления; порядок величин, их зависимость от режима работы. Эквивалентные схемы полевых транзисторов. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой.	8			1
Тема 4. Биполярные транзисторы.	Структура биполярного транзистора (БТ) и назначение основных областей. Принцип действия. Физические процессы в базе транзистора, взаимодействие переходов. Схемы с ОБ, ОЭ, ОК. Коэффициент усиления по току и напряжению. Принцип усиления мощности.	8		6	1

	Семейства входных и выходных характеристик. Зависимость характеристик от температуры и частоты усиливаемого сигнала. Работа транзистора в схеме усилителя. Входная и выходная динамические характеристики. Выбор рабочего режима. Графический анализ усилителя. Определение динамических параметров усилительного каскада по семейству статических характеристик и нагрузочной прямой. Работ транзистора в импульсном режиме. Физические процессы накопления и рассасывания носителей заряда в базе. Ненасыщенный, насыщенный, переключательный, режимы работы. Импульсные параметры транзисторов.				
Тема 5. Шумы электронных приборов.	Источники шумов: тепловое движение, дробовой эффект, процессы генерации и рекомбинации, токораспределение, поверхностные явления. Фликкер-шум.	8			1
Тема 6. Базовые элементы линейных интегральных схем.	Недостатки усилителей на одном транзисторе. Дифференциальный каскад. Коэффициент передачи дифференциального и синфазного сигналов, относительное ослабление синфазной составляющей сигнала, входное и выходное сопротивления для дифференциальных и синфазных сигналов, амплитудночастотная, фазочастотная и амплитудная характеристики. Асимметрия усилительных плеч дифференциального усилителя, динамическая нагрузка, генераторы тока, операционные усилители и их структура. Четырехполюсники, охваченные ОС. Классификация типов ОС. Анализ влияния различных типов ОС на коэффициент передачи по току, напряжению, входное и выходное сопротивления четырехполюсника. Влияние обратной связи на амплитудную характеристику, нелинейные искажения, помехи и стабильность параметров. Коррекция характеристик усилительных каскадов. Общие принципы коррекции амплитудно-частотной, фазочастотной и переходной характеристик аналоговых устройств. Обратные связи как универсальный метод создания ЭУ с заданными характеристиками.	8		8	2
Тема 7. Базовые элементы цифровых интегральных схем.	Базовые элементы цифровых ИС. Ключи, элементы И, ИЛИ, НЕ. Особенности ТТЛ, ТТЛШ, КМОП ИС. Основные электрические характеристики логических элементов (ЛЭ): статические характеристики: уровни логических сигналов "0" и "1", передаточная характеристика, статическая помехоустойчивость, коэффициент	8			2

	разветвления по выходу, потребляемая мощность; Динамические характеристики: время перехода от одного уровня к другому, время задержки распространения, динамическая потребляемая мощность. Элементарные ячейки памяти. Статическая, динамическая, энергонезависимая память. Общая характеристика и классификация интегральных элементов цифровых устройств. Условные обозначения. Основные типы и серии логических интегральных схем. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ и ТТЛШ.), логики на КМОП структурах. Интегральные схемы малой средней большой и сверхбольшой степени интеграции. Интегральные схемы жесткой структуры, базовые матричные кристаллы и программируемые логические матрицы.				
Тема 8. . Импульсные и цифровые устройства.	Импульсные, дискретные и цифровые системы. Параллельное и последовательное представление информации. Классы цифровых устройств - комбинационные устройства, конечные автоматы. Основы математического описания, методы анализа и синтеза цифровых устройств. Комбинационные устройства цифровой техники (таблица истинности, логическая структура, реализации на интегральных схемах): сумматор, шифраторы и дешифраторы; мультиплексоры и демультиплексоры; компараторы; матричные арифметико-логические устройства. Синтез комбинационных устройств. Гонки в комбинационных устройствах. Конечные автоматы. Триггеры и их разновидности, регистры, счетчики. Синтез конечных автоматов синхронного и асинхронного типов: этапы синтеза, реализация на современных ИС.	8		8	1
Тема 9. Микропроцессоры, микроконтроллеры и однокристальные микроЭВМ.	Общая структура цифровых устройств управления и обработки информации. Микропроцессоры, микроконтроллеры и однокристальные микроЭВМ. Микропрограммный и аппаратный принципы управления выполнением операций. Фон-неймановская и гарвардская архитектуры микропроцессоров. Процессоры цифровой обработки сигналов, особенности архитектуры и системы команд.	4			1
<b>Контроль:</b>					<b>36</b>
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>68</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>12</b>

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Барков А.П. Электротехника и электроника : учебное пособие / А.П.Барков, А.Е.Завьялов, Э.П.Чернышев; СПбГИЭУ. — Санкт-Петербург : СПбГИЭУ, 2011. — 124 с. — Сведения доступны также по Интернету: <a href="http://opac.unecon.ru">opac.unecon.ru</a> .	<a href="http://opac.unecon.ru/elibrary/bibl/fulltext/Study/7608.pdf">http://opac.unecon.ru/elibrary/bibl/fulltext/Study/7608.pdf</a>
Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 479 с.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=335016">https://znanium.com/catalog/document?id=335016</a>
Барков, А.П. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П.Барков, А.Е.Завьялов, Э.П.Чернышев ; СПбГИЭУ. Санкт-Петербург : СПбГИЭУ, 2011. 124 с. ISBN 978-5-9978-0235-6.	<a href="https://opac.unecon.ru/elibrary/bibl/fulltext/Study/7608.pdf">https://opac.unecon.ru/elibrary/bibl/fulltext/Study/7608.pdf</a>

### 5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- LibreOffice
- ОС Альт образование 10

### 5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary <a href="http://www.oecd-ilibrary.org">www.oecd-ilibrary.org</a>

6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> )
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> )
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> )
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
12.	Электронная библиотека СПБГЭУ – <a href="http://opac.unicon.ru">opac.unicon.ru</a>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение) учебных аудиторий
Ауд. 311 Газпром Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 30 посадочных мест; тумба; рабочее место преподавателя Компьютер Intel i3 2120 3.3/4Gb/500Gb/Acer V193 - 1 шт., Мультимедийный проектор Epson EB-585Wi - 1 шт., Доска интерактивная Screen Media RE100AW - 1 шт., Комплект двухполосных активных громкоговорителей Apart SDQ5P-W - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н
Ауд. 2034 Компьютерный класс (для проведения практических занятий,	191023, г. Санкт-



<p>курсового проектирования (выполнения курсовых работ) с применением вычислительной техники). Оборудован мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя (стол 1шт., кресло 1шт.), доска маркерная 1 шт., вешалки стойки 2шт., стульев 3шт. Компьютер I5-7400/8Gb/1Tb/DELL S2218H - 21 шт., Сетевой коммутатор Cisco WS-C2960-48TT-L (Catalyst2960) 48портов 10/100Мбит/с+2п - 1 шт., Коммутатор Cisco Catalyst 2960 24 WS-C2960-24PC-L - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»</p>
<p>Ауд. 2068 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 94 посадочных места, рабочее место преподавателя, доска маркерная - 1 шт., кафедра - 1 шт., стол - 1 шт., стул - 2 шт., Компьютер Intel i3-2100 2.4 Ghz/500/4/Acer V193 19" - 1 шт., Акустическая система JBL CONTROL 25 WH - 2 шт., Экран с электропривод. DRAPER 96 - 1 шт., Акустическая система - 1 шт., Доска магнитно-маркерная 100*200 - 1 шт., Мультимедийный проектор Panasonic PT-VX610E - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»</p>
<p>Ауд. 2021 Лаборатория "Лабораторный комплекс" Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 22 посадочных места (22 компьютерных стола, черных кресел 22шт.) Учебная мебель на 42 посадочных мест (парт 21 шт.), рабочее место преподавателя (компьютерный стол 1шт.) доска, меловая 3-х секционная 1шт., доска маркерная на колесиках 1 шт., часы 1 шт., кафедра 1шт., стол 1шт., тумбочка 1шт., стул из 4шт., вешалка стойка 2шт., жалюзи 3шт. Компьютер i5-8400/8GB/500GB_SSD/Viewsonic VA2410-mh - 23 шт., Установка демонстрационных учебных фильмов - 1 шт., Компьютер в комплектации системный блок Intel pentium x2 g3250 клавиатура+мышь L (жесткий диск 500gb, монитор philips 21.5") - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.</p>	<p>191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р»</p>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;

– локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;

– графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и

дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации

- 1 Виды носителей зарядов в полупроводнике. Виды токов в полупроводнике. Зависимость удельного сопротивления полупроводника от температуры.
- 2 Общие сведения о полупроводниках. Отличия от металлов и диэлектриков по ширине запрещённой зоны. Чистые и примесные полупроводники. Характеристики р-п перехода.
- 3 Полупроводниковые диоды. Принцип действия, вольт-амперная характеристика. Назначение, основные параметры.
- 4 Стабилитрон. Принцип действия, вольт-амперная характеристика. Назначение, основные параметры.
- 5 Варикап. Принцип действия, вольт-амперная характеристика. Назначение, основные параметры.
- 6 Однополупериодные выпрямители. Принцип действия. Форма выпрямленного напряжения. Достоинства и недостатки.
- 7 Однофазные двухполупериодные выпрямители. Принцип действия. Форма выпрямленного напряжения. Достоинства и недостатки.
- 8 Трёхфазные двухполупериодные выпрямители. Принцип действия. Форма выпрямленного напряжения. Достоинства и недостатки.
- 9 Виды сглаживающих фильтров. Назначение. Достоинства и недостатки.
- 10 Подключение конденсатора к источнику постоянного напряжения. Зависимость изменения напряжения на конденсаторе от времени. Постоянная времени цепи.
- 11 Разряд конденсатора на активное сопротивление. Зависимость изменения напряжения на конденсаторе от времени. Постоянная времени цепи.
- 12 Биполярные транзисторы. Принцип работы. Схемы включения биполярного транзистора.
- 13 Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов (ОЭ).
- 14 Усилительный каскад на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером. Область применения. Особенности, достоинства и недостатки.
- 15 Усилительный каскад на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим коллектором. Область применения. Особенности, достоинства и недостатки.
- 16 Усилительный каскад на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общей базой. Область применения. Особенности, достоинства и недостатки.
- 17 Униполярный полевой транзистор. Принцип действия и характеристики.
- 18 Униполярный полевой транзистор. Схема включения с общим истоком. Особенности, достоинства и недостатки.
- 19 Униполярный полевой транзистор. Схема включения с общим стоком. Особенности, достоинства и недостатки.
- 20 Униполярный полевой транзистор. Стабилизатор тока на полевом транзисторе. Принцип работы.
- 21 Составной транзистор по схеме Дарлингтона на основе полевого и биполярного транзисторов. Причины использования. Принцип работы. Особенности, достоинства и недостатки.
- 22 МОП-транзистор с индуцированным каналом. Принцип действия и характеристики.
- 23 МОП-транзистор с встроенным каналом. Принцип действия и характеристики.
- 24 Усилители. Основные определения и характеристики. Зависимость коэффициента усиления от частоты.
- 25 Понятие резонанса напряжений. Условие наступления резонанса, расчёт резонансной

частоты. Характер изменения сопротивления цепи при приближении к резонансной частоте.

- 26 Обратные связи в усилителях. Классификация обратных связей. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя.
- 27 Дифференциальные усилители. Принцип действия и характеристики дифференциальных усилителей.
- 28 Операционные усилители. Структура и характеристики ОУ. Свойства идеального ОУ.
- 29 Операционные усилители. Неинвертирующий усилитель на ОУ. Расчёт  $K_u$ .
- 30 Операционные усилители. Повторитель на ОУ. Назначение.
- 31 Операционные усилители. Инвертирующий усилитель на ОУ. Расчёт  $K_u$ .
- 32 Триггер Шмитта на ОУ. Принцип работы.
- 33 Генератор импульсов на основе триггера Шмитта. Принцип работы.
- 34 Классификация триггеров. Асинхронный RS-триггер.
- 35 Классификация триггеров. Статический D-триггер.
- 36 Классификация триггеров. Динамический D-триггер.
- 37 Принципы построения счётчиков с коэффициентами пересчёта  $2n$  на основе динамических D-триггеров.
- 38 Принципы построения счётчиков с коэффициентами пересчёта, отличными от  $2n$  на основе динамических D-триггеров.
- 39 Понятие преобразователей кода. Классификация шифраторов и дешифраторов.
- 40 Понятие мультиплексора. Принцип работы мультиплексора с двумя входами.
- 41 Понятие демultipлексора. Принцип работы демultipлексора с двумя выходами.
- 42 Назначение и принцип работы параллельных ЦАП на основе суммирования токов, пропорциональных  $2^n$ .
- 43 Назначение и принцип работы параллельных АЦП прямого преобразования.
- 44 Понятия: уровни квантования, частота дискретизации, разрядности ЦАП и АЦП. Теорема Котельникова-Найквиста о частоте дискретизации.

## 1.2 Темы письменных работ

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

## 1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Контрольное тестирование	письменно	2-4
2	Контрольное тестирование	письменно	7,8
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-9

## 1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

## 1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-9
Работа с аналитическими базами данных, нормативными документами, справочной литературой	1-9
Подготовка к экзамену	1-9

## 1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
$\leq 54$	неудовлетворительно
55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо
$\geq 85$	отлично

### Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.

