

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.06.2025 11:34:26
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Промышленной кибербезопасности и защиты геоданных			
Учебный план	s100503_25_BZO25.plx	Специальность	10.05.03	Информационная безопасность автоматизированных систем
Квалификация	Специалист по защите информации			
Форма обучения	очная			
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ			

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	44,35
самостоятельная работа	36,65
часов на контроль	27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	44,35	44,35	44,35	44,35
Контактная работа	44,35	44,35	44,35	44,35
Сам. работа	36,65	36,65	36,65	36,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью данной учебной дисциплины является изучение студентами физических эффектов и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов и устройств. Основные задачи учебной дисциплины:
1.2	- ознакомление с современным уровнем развития полупроводниковой электроники с учетом использования перспективных полупроводниковых технологий;
1.3	- изучение электрических параметров элементов и устройств полупроводниковой электроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Сети и системы передачи информации
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технология подготовки выпускной квалификационной работы
2.2.2	Основы радиотехники
2.2.3	Схемотехника

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен применять программные средства системного и прикладного назначений, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	общие принципы построения современных компьютеров, формы и способы представления данных в персональном компьютере; логику-математические основы построения электронных цифровых устройств; состав, назначение аппаратных средств и программного обеспечения персонального компьютера; элементы компьютерного дизайна и графического отображения объектов в виде чертежей или рисунков; типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей назначение, функции и обобщенную структуру операционных систем назначение и основные компоненты систем баз данных; общие принципы построения, области и особенности применения языков программирования высокого уровня;
Уровень 2	специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей; основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования; возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы; наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков; методы коммутации и маршрутизации;
Уровень 3	основные телекоммуникационные протоколы; принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры; терминологию, основные руководящие и регламентирующие документы в области ЭВМ и вычислительных систем; характеристики программных разработок, позволяющих работать с алгебраическими структурами;
Уметь:	
Уровень 1	применять типовые программные средства сервисного назначения, информационного поиска и обмена данными в сети Интернет; составлять документы, используя прикладные программы офисного назначения; пользоваться средствами пользовательских интерфейсов операционных систем; применять методы построения компьютерных моделей изделий; применять типовые программные средства сервисного назначения и пользоваться сетевыми средствами для обмена данными, в том числе с использованием глобальной информационной сети Интернет; работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения;
Уровень 2	использовать специализированные программные средства для моделирования режимов работы и исследования характеристик электрических цепей; использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ;

	использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах; применять знания о системах электрической связи для решения задач по созданию защищенных телекоммуникационных систем выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением оптимальных параметров радиооборудования и устройств цифрового тракта в составе СМС; анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, выполнять расчет пропускной способности сетей радио и телекоммуникаций; применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры;
Уровень 3	применять программные средства моделирования функциональных узлов современной электронной аппаратуры; применять стандартные программные средства для решения профессиональных задач; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области ЭВМ и систем с применением современных информационных технологий; производить вычисления с помощью пакета GAP и аналогичных программных комплексов; осуществлять подготовку документов в среде типовых офисных пакетов
Владеть:	
Уровень 1	навыком элементарного геометрического построения при помощи средств компьютерной графики; навыком построения двумерных и трехмерных (3D) изображений изделий; проектирования, моделирования и анализа характеристик электрических цепей с помощью специализированных программных средств;
Уровень 2	навыками работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно- ориентированных языках; разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux; поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения; проектирования сетей СМС различных стандартов и расчета их основных параметров в типовых ситуациях функционирования, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации новых услуг, сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно- территориального планирования в части использования картографической информации;
Уровень 3	навыками моделирования узлов современной электронной аппаратуры; использования современной измерительной аппаратуры при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры; программирования в пакете GAP

ОПК-4: Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроразнообразной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	фундаментальные разделы физики; фундаментальные понятия и законы физики в области электростатики и электродинамики (закон Кулона, напряженность и потенциал электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома в интегральной и дифференциальной формах, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, магнитное взаимодействие постоянных и переменных токов, закон Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция, правило Ленца, явление самоиндукции индуктивность соленоида, емкость конденсатора); методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции; эталонную модель взаимодействия открытых систем;
Уровень 2	принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы; принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы сертификации средств измерения и контроля, структуру и принципы работы измерительных устройств;
Уровень 3	принципы функционирования радиотехнических систем и устройств; структуры типовых радиотехнических цепей и устройств, основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки; разложение в спектральный ряд по основным базисам (Фурье, Уолша, Котельникова и т. п.) и восстановление (синтез) сигнала по его спектру, а также погрешности синтеза; основные типы случайных процессов, их статистические и спектральные характеристики; основные типы нелинейных цепей, их модели и способы количественного описания характеристик; основы схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры;

Уметь:

Уровень 1	использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; решать типовые задачи по следующим разделам курса физики: электростатика, электродинамика, постоянный и переменный ток, электромагнитная индукция; применять физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных;
Уровень 2	проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи; проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов современной электронной аппаратуры; находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; собирать измерительную схему;
Уровень 3	использовать спектральные и корреляционные методы анализа детерминированных и случайных сигналов при их передаче через радиотехнические цепи и устройства; иметь навыки получения и обработки осциллограмм и спектрограмм сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях, уметь осуществлять синтез радиотехнических цепей и сигналов по различным критериям; применять на практике методы анализа электрических цепей; осуществлять синтез структурных и электрических схем электронных устройств; использовать стандартные методы и средства проектирования электронных узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации;
Владеть:	
Уровень 1	навыком организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыком работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыком обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыком анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации;
Уровень 2	навыком использования программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем; навыком работы с современной элементной базой электронной аппаратуры; навыком использования различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества;
Уровень 3	навыком использования различных средств измерения; навыком самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по радиотехнике, получения и обработки осциллограмм, спектрограмм и других характеристик сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях; навыком методами расчета типовых электронных устройств, навыками чтения принципиальных схем, навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	структуру курса дисциплины,
3.1.2	рекомендуемую литературу, фундаментальные
3.1.3	разделы физики, методы и средства измерения
3.1.4	физических величин; методы обработки
3.1.5	экспериментальных данных
3.1.6	основные положения стандартов Единой
3.1.7	системы конструкторской документации
3.1.8	(ЕСКД) и Единой системы программной
3.1.9	документации (ЕСПД), элементы
3.1.10	компьютерного дизайна и графического
3.1.11	отображения объектов в виде чертежей или
3.1.12	рисунков
3.1.13	основные характеристики сигналов
3.1.14	электросвязи, спектры и виды модуляции;
3.1.15	эталонную модель взаимодействия открытых

3.1.16	систем; принципы построения и
3.1.17	функционирования систем и сетей передачи
3.1.18	информации; методы коммутации и
3.1.19	маршрутизации; основные
3.1.20	телекоммуникационные протоколы , методы
3.1.21	коммутации и маршрутизации; основные
3.1.22	телекоммуникационные протоколы
3.1.23	общие принципы построения
3.1.24	современных компьютеров, формы и способы
3.1.25	представления данных в персональном
3.1.26	компьютере;логико-математические основы
3.1.27	построения электронных цифровых
3.1.28	устройств;состав, назначение аппаратных
3.1.29	средств и программного обеспечения
3.1.30	персонального компьютера
3.1.31	фундаментальные понятия и законы
3.1.32	физики в области электростатики и
3.1.33	электродинамики (закон Кулона, напряженность
3.1.34	и потенциал электростатического поля, сила и
3.1.35	плотность тока, законы Ома в интегральной и
3.1.36	дифференциальной формах, закон Джоуля-
3.1.37	Ленца, правила Кирхгофа, магнитное
3.1.38	взаимодействие постоянных и переменных
3.1.39	токов, закон Ампера, сила Лоренца,
3.1.40	электромагнитная индукция, правило Ленца,
3.1.41	явление самоиндукции индуктивность
3.1.42	соленоида, емкость конденсатора); методы и
3.1.43	средства измерения физических величин;
3.1.44	методы обработки экспериментальных данных,
3.1.45	специализированные программные средства для
3.1.46	моделирования режимов работы и исследования
3.1.47	характеристик электрических цепей
3.1.48	язык программирования высокого уровня
3.1.49	(основы объектно-ориентированного
3.1.50	программирования); стандартные алгоритмы и
3.1.51	методы организации и обработки данных, общие
3.1.52	принципы построения, области и особенности
3.1.53	применения языков программирования высокого
3.1.54	уровня
3.1.55	основные возможности современных
3.1.56	интегрированных сред разработки
3.1.57	программного обеспечения на объектно-
3.1.58	ориентированных языках
3.1.59	программирования;возможности компиляторов
3.1.60	программных проектов под различные
3.1.61	операционные системы;наборы инструкций для
3.1.62	системных утилит автоматической сборки
3.1.63	программного обеспечения и установки
3.1.64	программных пакетов объектно-
3.1.65	ориентированных библиотек и фреймворков,
3.1.66	методы разработки алгоритмов и программ в
3.1.67	рамках объектно-ориентированной парадигмы

3.1.68	программирования на современном языке
3.1.69	высокого уровня; принципы объектно-
3.1.70	ориентированной парадигмы: абстрагирование,
3.1.71	инкапсуляция, наследование,
3.1.72	полиморфизм; основные синтаксические
3.1.73	конструкции объектно-ориентированного языка
3.1.74	программирования: классы, поля, свойства,
3.1.75	методы, выражения, события; методы
3.1.76	обобщенного программирования; методы оценки
3.1.77	сложности алгоритмов; функциональные
3.1.78	возможности стандартной библиотеки языка и
3.1.79	фреймворка
3.1.80	типовые структуры и принципы
3.1.81	организации компьютерных сетей назначение,
3.1.82	функции и обобщенную структуру
3.1.83	операционных систем назначение и основные
3.1.84	компоненты систем баз данных
3.2	Уметь:
3.2.1	применять основные законы физики для успешного
3.2.2	решения задач, направленных на саморазвитие
3.2.3	обучающегося и подготовку к
3.2.4	профессиональной деятельности, использовать
3.2.5	знания фундаментальных основ, подходы и
3.2.6	методы математики, физики в обучении и
3.2.7	профессиональной деятельности, в
3.2.8	интегрировании имеющихся знаний,
3.2.9	наращивании накопленных знаний; применять
3.2.10	математические методы, физические законы и
3.2.11	вычислительную технику для решения
3.2.12	практических задач, работать с измерительными
3.2.13	приборами; выполнять физический эксперимент,
3.2.14	обрабатывать результаты измерений, строить
3.2.15	графики и проводить графический анализ
3.2.16	опытных данных; считать систематические и
3.2.17	случайные ошибки прямых и косвенных
3.2.18	измерений, приборные ошибки; применять
3.2.19	современное физическое оборудование и
3.2.20	приборы при решении практических задач
3.2.21	применять требования
3.2.22	стандартов Единой системы конструкторской
3.2.23	документации (ЕСКД) и Единой системы
3.2.24	программной документации (ЕСПД), применять
3.2.25	методы построения компьютерных моделей
3.2.26	изделий проводить анализ показателей качества сетей и
3.2.27	систем связи; анализировать тенденции развития
3.2.28	систем и сетей электросвязи, внедрения новых
3.2.29	служб и услуг связи, применять знания о
3.2.30	системах электрической связи для решения задач
3.2.31	по созданию защищенных
3.2.32	телекоммуникационных систем выполнять
3.2.33	расчеты, связанные с выбором режимов работы и
3.2.34	определением оптимальных параметров

3.2.35	радиооборудования и устройств цифрового
3.2.36	тракта в составе СМС; анализировать
3.2.37	статистические параметры трафика, проводить
3.2.38	расчет интерфейсов внутренних направлений
3.2.39	сети, изменять параметры коммутационной
3.2.40	подсистемы, маршрутизации трафика, прописки
3.2.41	кодов маршрутизации, анализировать статистику
3.2.42	основных показателей эффективности
3.2.43	радиосистем и систем передачи данных,
3.2.44	выполнять расчет пропускной способности сетей
3.2.45	радио и телекоммуникаций
3.2.46	применять
3.2.47	типовые программные средства сервисного
3.2.48	назначения, информационного поиска и обмена
3.2.49	данными в сети Интернет;составлять документы,
3.2.50	используя прикладные программы офисного
3.2.51	назначения;пользоваться средствами
3.2.52	пользовательских интерфейсов операционных систем
3.2.53	решать типовые задачи по следующим разделам
3.2.54	курса физики: электростатика, электродинамика,
3.2.55	постоянный и переменный ток,
3.2.56	электромагнитная индукция; применять
3.2.57	физические законы и вычислительную технику
3.2.58	для решения практических задач; работать с
3.2.59	измерительными приборами; выполнять
3.2.60	физический эксперимент, обрабатывать
3.2.61	результаты измерений, строить графики и
3.2.62	проводить графический анализ опытных данных,
3.2.63	использовать специализированные программные
3.2.64	средства для моделирования режимов работы и
3.2.65	исследования характеристик электрических
3.2.66	цепей разрабатывать и реализовывать на
3.2.67	языке высокого уровня алгоритмы решения
3.2.68	типовых профессиональных задач, работать с
3.2.69	интегрированной средой разработки
3.2.70	программного обеспечения использовать
3.2.71	функциональные возможности современных
3.2.72	интегрированных сред разработки
3.2.73	программного обеспечения на объектно-
3.2.74	ориентированных языках программирования для
3.2.75	разработки прикладных программ;использовать
3.2.76	утилиты автоматической сборки и развертывания
3.2.77	программ в операционных системах,
3.2.78	разрабатывать алгоритмы и программы в рамках
3.2.79	объектно-ориентированной парадигмы на
3.2.80	современном языке программирования высокого
3.2.81	уровня с применением основных синтаксических
3.2.82	конструкций и функциональных возможностей
3.2.83	стандартной библиотеки языка и фреймворка
3.2.84	применять типовые программные средства
3.2.85	сервисного назначения и пользоваться сетевыми
3.2.86	средствами для обмена данными, в том числе с

3.2.87	использованием глобальной информационной
3.2.88	сети Интернет
3.3	Владеть:
3.3.1	самостоятельного
3.3.2	решения учебных и профессиональных задач с
3.3.3	применением методов и подходов, развиваемых
3.3.4	и используемых в физике, в том числе задач,
3.3.5	которые требуют применения измерительной
3.3.6	аппаратуры; навыками правильного
3.3.7	представления и анализа полученных
3.3.8	результатов, организации, планирования,
3.3.9	проведения и обработки результатов
3.3.10	экспериментов и экспериментальных
3.3.11	исследований; проведения физического
3.3.12	эксперимента и умения применять конкретное
3.3.13	физическое содержание в прикладных задачах
3.3.14	будущей специальности; проведения расчетов,
3.3.15	как при решении задач, так и при научном
3.3.16	эксперименте; оформления отчетов по
3.3.17	результатам исследований
3.3.18	разработки
3.3.19	технической документации в соответствии с
3.3.20	требованиями стандартов Единой системы
3.3.21	конструкторской документации (ЕСКД) и
3.3.22	Единой системы программной документации
3.3.23	(ЕСПД), элементарных геометрических
3.3.24	построений при помощи средств компьютерной
3.3.25	графики; построения двухмерных и трехмерных (3D) изображений изделий
3.3.26	анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем
3.3.27	по передаче информации; использования
3.3.28	программно-аппаратных средств обеспечения
3.3.29	информационной безопасности
3.3.30	автоматизированных систем , проектирования
3.3.31	сетей СМС различных стандартов и расчета их
3.3.32	основных параметров в типовых ситуациях
3.3.33	функционирования, работой на коммутационном
3.3.34	оборудовании по обеспечению реализации
3.3.35	новых услуг, сопровождения
3.3.36	геоинформационных баз данных по сети
3.3.37	радиодоступа, информационной поддержки
3.3.38	расчетов радиопокрытия, радиорелейных и
3.3.39	спутниковых трасс и частотно-
3.3.40	территориального планирования в части
3.3.41	использования картографической информации
3.3.42	организации, планирования, проведения и обработки
3.3.43	результатов экспериментов и
3.3.44	экспериментальных исследований; работы с
3.3.45	измерительной аппаратурой, в том числе с
3.3.46	цифровой измерительной техникой; обработки
3.3.47	экспериментальных данных и оценки точности
3.3.48	измерений, проектирования, моделирования и
3.3.49	анализа характеристик электрических цепей с

3.3.50	помощью специализированных программных
3.3.51	средств работы с основными
3.3.52	современными интегрированными средами
3.3.53	разработки программного обеспечения на
3.3.54	объектно-ориентированных языках;разработки,
3.3.55	отладки и развёртывания программного
3.3.56	обеспечения в операционных системах
3.3.57	семейства Windows и Linux;поиска и анализа
3.3.58	возможностей современных интегрированных
3.3.59	программных средств разработки прикладного
3.3.60	программного обеспечения, разработки
3.3.61	алгоритмов и программ;отладки, поиска и
3.3.62	устранения ошибок программного кода;оценки
3.3.63	сложности алгоритмов;использования
3.3.64	возможностей стандартной библиотеки,
3.3.65	сторонних библиотек программного кода и фреймворков

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы полупроводниковой электроники						
1.1	О зонной теории. Примесная проводимость. Контактные явления в полупроводниках. Пограничный потенциал и ёмкость перехода /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.2	Полупроводниковый диод, ВАХ, нагрузочная характеристика. , Специальные типы полупроводниковых диодов, ВАХ, применение /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.3	Дифференцирующие звенья. Переходные характеристики. Расчёт частотных характеристик. /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.4	Исследование частотных и переходных характеристик интегрирующих и дифференцирующих звеньев /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	2	
1.5	Полупроводниковый диод, ВАХ, нагрузочная характеристика. Стабилитрон ВАХ, Параметрический стабилизатор напряжения. /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
1.6	Расчетно-графическая работа "УСИЛИТЕЛЬ НА БИПОЛЯРНОМ ТРАНЗИСТОРЕ" /Ср/	4	34,65	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
	Раздел 2. Элементы полупроводниковой электроники						
2.1	Биполярный транзистор, входные и выходные ВАХ. Схемы включения и применение транзистора /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.2	Полевой транзистор с полупроводниковым затвором, крутизна характеристики и входное сопротивление. Проходная и выходные ВАХ /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.3	Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковый диод, ВАХ, нагрузочная характеристика /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	2	

2.4	Полупроводниковый диод, его применение, расчёт схем /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.5	Биполярный транзистор, входные и выходные ВАХ /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.6	Полевой транзистор с изолированным затвором. Схемы включения, расчёт /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.7	Усилитель на биполярном транзисторе, расчёт, Коэффициента усиления /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.8	Усилитель на полевом транзисторе, расчёт. Коэффициента усиления /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
2.9	Биполярные транзисторы /Ср/	4	1	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
Раздел 3. Схемы и работа электронных устройств на полупроводниковых элементах							
3.1	Операционный усилитель. Основные параметры. Схемы включения. /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.2	Обратная связь. Устойчивость. RC-генератор с мостом Вина. /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.3	Мультивибратор, автогенератор. Модуляция колебаний. /Лек/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.4	Операционный усилитель (ОУ). Расчет основных схем включения ОУ /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.5	Схемы на операционных усилителях. Роль обратной связи. Частотные характеристики усилительных схем /Пр/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.6	Операционный усилитель. Исследование неинвертирующего и инвертирующего усилителей. /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.7	Триггер Шмитта на операционном усилителе. /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.8	Мультивибратор на операционном усилителе. /Лаб/	4	2	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.9	Полупроводниковые диоды. /Ср/	4	1	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	
3.10	Экзамен /ИБКР/	4	2,35	ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Тема: Зонная теория твердых тел

1. Как объясняет зонная теория различие между металлами, полупроводниками и диэлектриками?
2. Что такое запрещенная зона? Как она связана с проводимостью полупроводников?
3. Как изменяется положение уровня Ферми в зависимости от типа примеси в полупроводнике?
4. Объясните механизм собственной и примесной проводимости полупроводников согласно зонной теории.

Тема: Примесная проводимость

5. Чем отличаются донорные и акцепторные примеси? Приведите примеры материалов.
6. Как влияет концентрация примесей на концентрацию носителей заряда в полупроводнике?
7. Почему при повышении температуры возрастает роль собственной проводимости?
8. Охарактеризуйте p-n переход как результат взаимодействия областей с разным типом проводимости.

Тема: Контактные явления в полупроводниках

9. Что происходит при контакте металла и полупроводника? Что такое барьер Шоттки?
10. Объясните процесс формирования p-n перехода и возникновения обедненного слоя.
11. Как влияет внешнее напряжение на ширину обедненного слоя p-n перехода?
12. Почему через p-n переход возможен ток только в одном направлении?

Тема: Пограничный потенциал и емкость перехода

13. Что представляет собой пограничный потенциал p-n перехода?
14. Как связан внутренний потенциальный барьер с контактной разностью потенциалов?
15. Дайте определение барьерной и диффузионной ёмкостей p-n перехода.
16. Как зависит ёмкость p-n перехода от величины обратного напряжения?

Тема: Полупроводниковый диод

17. Назовите основное свойство полупроводникового диода. Нарисуйте его условное обозначение.
18. Нарисуйте и объясните вольт-амперную характеристику (ВАХ) реального и идеального диодов.
19. Что такое нагрузочная линия? Как строится графический анализ режима диода?
20. Перечислите основные параметры полупроводникового диода и их назначение.
Тема: Специальные типы диодов
21. Охарактеризуйте устройство и принцип действия стабилитрона. Нарисуйте его ВАХ.
22. Что такое светодиод? Какова область его применения?
23. Объясните работу фотодиода и варикапа. Приведите схемы их включения.
24. Как используется туннельный диод? Какова его особенность по сравнению с обычными диодами?
Тема: Биполярный транзистор
25. Охарактеризуйте устройство и принцип работы биполярного транзистора (р-п-р или п-р-п).
26. Нарисуйте входные и выходные ВАХ биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером.
27. Какие существуют схемы включения транзистора? Укажите их достоинства и недостатки.
28. Что такое коэффициент усиления по току β ($h_{21э}$)? Как он измеряется?
Тема: Полевой транзистор с полупроводниковым затвором (ПТПЗ)
29. Охарактеризуйте устройство и принцип работы полевого транзистора с управляющим р-п переходом.
30. Что такое крутизна проходной характеристики полевого транзистора?
31. Нарисуйте и объясните проходную и выходную ВАХ ПТПЗ.
32. Почему входное сопротивление полевых транзисторов выше, чем у биполярных?
Тема: Полевой транзистор с изолированным затвором (МОП/МДП)
33. Охарактеризуйте устройство и принцип работы МОП-транзистора с индуцированным каналом.
34. Как формируется инверсионный слой в МОП-транзисторе?
35. Нарисуйте и объясните проходную и выходную ВАХ МОП-транзистора.
36. Перечислите преимущества МОП-транзисторов и приведите примеры их применения.
Тема: Операционный усилитель
37. Что такое операционный усилитель? Какие основные параметры характеризуют его работу?
38. Охарактеризуйте инвертирующую и неинвертирующую схемы включения ОУ.
39. Как влияет отрицательная обратная связь на устойчивость и усиление операционного усилителя?
40. Что такое коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление ОУ?
Тема: RC-генератор с мостом Вина
41. Охарактеризуйте схему RC-генератора с мостом Вина. Как осуществляется фазовый баланс?
42. При каких условиях генератор переходит в режим автоколебаний?
43. Как регулируется частота генерации в RC-генераторе?
44. Приведите пример практического применения такого генератора.
Тема: Мультивибратор. Автогенератор
45. Что такое мультивибратор? Какие виды мультивибраторов вы знаете?
46. Объясните принцип работы автоколебательного мультивибратора на транзисторах.
47. Как получить прямоугольные импульсы заданной длительности и скважности?
48. Каково назначение времязадающих элементов в схеме мультивибратора?
Тема: Модуляция колебаний
49. Что такое модуляция сигнала? Какие виды модуляции используются в радиотехнике?
50. Объясните принцип амплитудной и частотной модуляции. В чем их различие?
51. Где применяется модуляция в системах связи и передачи данных?
52. Как осуществляется детектирование АМ- и ЧМ-сигналов?

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Электроника" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента - лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средства текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля - промежуточной аттестации: экзамена в 4 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бобровников Л. З.	Электроника в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024
Л1.2	Бобровников Л. З.	Электроника в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Миловзоров О. В., Панков И. Г.	Электроника: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.2	Windows 10		
6.3.1.3	МТС-Линк	Комплексная платформа для коммуникаций, обучения и совместной работы, разработанная с использованием современных технологий. Доступны десктопные и мобильные приложения для удобной работы с системой.	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 3 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации	Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

5	Помещение № 5 для самостоятельной работы обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
4-48	Лаборатория «Электроники и схемотехники» № 4-48 для проведения лабораторных и практических занятий	Письменные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Магнитно-маркерная доска; Учебные стенды для измерения и визуализации частотных и временных характеристик сигналов (осциллограф, анализатор спектра); Учебные стенды для измерения параметров электрических цепей (мультиметр, LCR-метр, источник питания); Учебно-лабораторные стенды по цифровой и аналоговой схемотехнике (логические элементы, триггеры, счетчики, фильтры, усилители, генераторы, микроконтроллеры) Генераторы сигналов; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата	Лаб

Ауд. 8	Аудитория для научно-исследовательской работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования № 8	Рабочие места на базе вычислительной техники с набором необходимых для проведения и оформления результатов исследований дополнительных аппаратных и/или программных средств; Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс).	
--------	--	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины "Электроника" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знания, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.