МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра информационно-измерительных систем

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.04.02 ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Направленность(профиль) подготовки: Лазерная техника и лазерные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:
Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.
Зубов А. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 951

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.02.2024, № 2/23-24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - приобретение обучающимися знаний в области схемотехники электронных устройств.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение принципов построения и схемотехника электронных устройств с использованием интегральных схем;
- формирование знаний о классификации электронных приборов, основных характеристиках аналоговых и цифровых устройств и перспективах их развития;
- освоение навыков, связанных с использованием электро- и радиоизмерительных приборов;
- изучение основных методов и приемов использования измерительных приборов при выполнении исследовательской работы и практических профессиональных заданий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 ПК-4. Способен к анализу технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-4.1 ПК-4.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы лазерной техники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

Знать:

ПК-4.1/Зн1 принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-4.1/Зн2 принципы конструирования оптико-электронных приборов

ПК-4.1/Зн3 компьютерные технологии проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-4.1/Ум1 применять передовой инженерный опыт при проектировании и конструировании оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-4.1/Ум2 использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов и системы электронного документооборота

Владеть:

ПК-4.1/Нв1 методикой анализа технического задания на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-4.3 ПК-4.3. Осуществляет поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, работает с базами данных

Знать:

ПК-4.3/Зн1 отечественные и зарубежные базы данных научно-технической информации

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 работать с базами данных и источниками информации

ПК-4.3/Ум2 осуществлять поиск и анализ отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 методами и алгоритмами поиска и анализа отечественных и зарубежных баз данных научно-технической информации

ПК-5 ПК-5.
Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-5.1 ПК-5.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемой лазерной технике с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Знать:

ПК-5.1/Зн1 особенности конструкции и принцип работы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 методикой анализа технического задания на проектирование лезерной техники

ПК-5.2 ПК-5.2. Определяет, корректирует и обосновывает техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов лазерных оптико-электронных приборов и систем

Знать:

ПК-5.2/Зн1 принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-5.2/Ум1 обосновывать предлагаемые технические решения при проектировании узлов и элементов лазерных приборов и систем с применением информационных ресурсов и технологий

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 навыками использования информационных ресурсов и баз данных при корректировании и обосновании технических требований и заданий

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.04.02 «Электроника и микропроцессорная техника» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лабораторные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
7 семестр	108	3	17	34	57	Зачет
Всего	108	3	17	34	57	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Электронно-лучевые приборы	**22**	**3**	**8**	**11**	ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 1.1. Введение	9	1	4	4	
Тема 1.2. Устройство электронно-лучевых приборов	13	2	4	7	
Раздел 2. Полупроводниковые приборы	**26**	**4**	**8**	**14**	ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 2.1. Физические свойства полупроводников	13	2	4	7	
Тема 2.2. Устройство полупроводниковых приборов	13	2	4	7	
Раздел 3. Выпрямительные, усилительные и фильтрующие устройства	**13**	**2**	**4**	**7**	ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 3.1. Схемы усилительных выпрямительных и фильтрующих устройств, сглаживающих фильтров	13	2	4	7	
Раздел 4. Оптоэлектронные приборы	**13**	**2**	**4**	**7**	ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 4.1. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы	13	2	4	7	
Раздел 5. Интегральные схемы и микропроцессоры	**34**	**6**	**10**	**18**	ПК-4.1 ПК-4.3

Тема 5.1. Основные направления микроминиатюризации электронной аппаратуры	17	3	5	9	ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 5.2. Цифровая электроника	17	3	5	9	
Итого	**108**	**17**	**34**	**57**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Электронно-лучевые приборы

Тема 1.1. Введение

Назначение курса, краткий очерк истории развития радиоэлектроники. Роль русских ученых в развитии радиоэлектроники. Стандарты на термины и определения. Классификация электровакуумных и полупроводниковых приборов.

Тема 1.2. Устройство электронно-лучевых приборов

Назначение и принцип действия электронно-лучевых приборов. Законы электронной оптики. Отклоняющие системы.

Раздел 2. Полупроводниковые приборы

Тема 2.1. Физические свойства полупроводников

Собственные и примесные полупроводники. Концентрация, подвижность и время жизни носителей. P-n-переход и его свойства.

Тема 2.2. Устройство полупроводниковых приборов

Полупроводниковые диоды. Биполярный транзистор. Полевые транзисторы. Тиристоры. Обозначения полупроводниковых приборов в схемах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Выпрямительные, усилительные и фильтрующие устройства

Тема 3.1. Схемы усилительных выпрямительных и фильтрующих устройств, сглаживающих фильтров

Сглаживающие фильтры. Неуправляемые и управляемые выпрямители. Стабилизаторы напряжения и тока. Усилители и генераторы.

Раздел 4. Оптоэлектронные приборы

Тема 4.1. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы

Оптоэлектронные элементы, принцип действия, основные характеристики и параметры. Согласование излучателя и приемника. Виды оптронов, их устройство, характеристики и области применения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 5. Интегральные схемы и микропроцессоры

Тема 5.1. Основные направления микроминиатюризации электронной аппаратуры

Классификация интегральных схем и их условные обозначения. Аналоговые и логические интегральные схемы. Серии интегральных схем. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Интегральные операционные усилители, их свойства и параметры, интегральные компараторы.

Тема 5.2. Цифровая электроника

Микропроцессоры. Логические элементы цифровой техники. Полупроводниковая память. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые устройства.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 7 семестр.

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при

изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Полупроводниковые приборы

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2

Тема 2.2. Устройство полупроводниковых приборов

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. У каких веществ на энергетической диаграмме валентная зона примыкает к зоне проводимости?

1) Проводники
2) Диэлектрики
3) Полупроводники

2. У каких веществ на энергетической диаграмме валентная зона отделена от зоны проводимости большой запрещённой зоной?

1) Проводники
2) Полупроводники
3) Диэлектрики

3. В полупроводниках имеют место два типа носителей заряда, это:

1) Электроны и протоны
2) Протоны и дырки
3) Электроны и дырки
4) Электроны и нейтроны

4. Для чего в полупроводники вводят примесь?

1) Для увеличения числа носителей зарядов одного или другого типа
2) Для увеличения сопротивления
3) Для увеличения пробивного напряжения
4) Для увеличения механической прочности

5. Соотнесите тип примесного полупроводника и тип преобладающих носителей заряда.

n-тип - электроны
p-тип - дырки

6. Соотнесите область p-n перехода и электрод, к ней подключённый.

p-область - Катод
n-область - Анод

Раздел 4. Оптоэлектронные приборы

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2

Тема 4.1. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Соотнесите варианты подключения с типом смещения диода.

+U подключен к Катоду, а -U - к аноду - Обратное смещение диода
+U подключен к Аноду, а -U - к катоду - Прямое смещение диода

2. Необратимым типом пробоя полупроводникового диода является:

1) Электрический пробой

2) Тепловой пробой
3) Туннельный пробой

3. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.

1) минус-плюс
2) минус-ноль
3) плюс-минус
4) плюс-плюс
5) минус-минус

4. Сколько p-n переходов у полупроводникового транзистора?

1) два
2) нет правильного ответа
3) один
4) три

5. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?

1) из конденсаторов, резисторов, катушек индуктивностей
2) из резисторов и генераторов
3) из конденсаторов и трансформаторов
4) из катушек индуктивностей и двигателей

Раздел 5. Интегральные схемы и микропроцессоры

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2

Тема 5.2. Цифровая электроника

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как называют центральную область в полевом транзисторе?

1) затвор
2) канал
3) сток
4) исток

2. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?

1) затвор
2) эмиттер
3) база
4) коллектор

3. Электронные устройства, преобразующие переменное напряжение в постоянное, называются:

1) фильтр
2) стабилитрон
3) выпрямитель
4) инвертор

4. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?

1) дырки
2) электроны
3) нейтроны
4) протоны

5. Схема включения транзистора, обеспечивающая наибольшее усиление сигнала по мощности:

1) с общей базой
2) с общим эмиттером
3) ключевая
4) с общим коллектором

6. Как называется полупроводниковый прибор, значение тока которого пропорционального интенсивности светового потока?

1) Фотодиод
2) Светодиод
3) Стабилитрон
4) Диод Шоттки
5) Варикап

7. Усилителем напряжения на биполярном транзисторе являются схемы:

1) с общим эмиттером ;
2) с общим коллектором ;
3) с общей базой.

8. Дифференциальный (балансный) усилитель предназначен для усиления:

1) синфазных сигналов;
2) дифференциальных сигналов;
3) модулированных сигналов;
4) собственных шумов.

9. Что такое электронно-дырочный переход?

1) Область, возникающая на границе двух сред, с различным типом электропроводности.
2) Это электрическое поле, препятствующее диффузионному перемещению основных носителей заряда.
3) Это процесс введения в полупроводник незначительного количества примеси, повышающей его электропроводность.

10. P-n переход может находиться в:

1) Одном состоянии – равновесном.
2) Двух состояниях – равновесном и прямом включении.
3) Трех состояниях – равновесном, прямом и обратном.

11. Полевой транзистор состоит:

1) база, исток, затвор;
2) коллектор, сток, база;
3) база, эмиттер, исток;
4) сток, исток, затвор.

12. Соотнесите обозначение и название h-параметров биполярного транзистора.

h11 - Коэффициент обратной связи
h12 - Выходная проводимость
h21 - Коэффициент передачи (усиления) по току
h22 - Входное сопротивление

13. Коэффициент усиления по току для схемы с ОЭ обозначается как:

1) α
2) δ
3) β

14. Общим называют электрод:

1) На который подается входной сигнал.
2) Который является одинаково необходим как для входной цепи, так и для выходной, и, как правило, заземляется.
3) С которого снимается усиленный сигнал.

15. Для схемы с ОЭ (общим эмиттером) входным электродом является:

1) База.
2) Эмиттер.
3) Коллектор.

16. Вольт-амперная характеристика – это графическая зависимость величин действующих токов и напряжения на входе или выходе схемы. Верно ли определение?

1) Да.

2) Нет.

17. Фотоприемником не является:

1) фоторезистор
2) фототранзистор
3) светодиод
4) фотодиод
5) фототиристор

18. Усилитель постоянного тока усиливает:

1) сигналы мало меняющиеся по величине и медленно по времени;
2) сигналы меняющиеся только по напряжению;
3) сигналы меняющиеся только по току.

19. Операционный усилитель обладает следующими свойствами:

1) малым коэффициентом усиления, большим входным и малым выходным сопротивлениями, широким диапазоном частот и высоким уровнем шума;
2) большим коэффициентом усиления, большим входным и большим выходным сопротивлениями, широким диапазоном и низким уровнем шума;
3) большим коэффициентом усиления, большим входным и малым выходным сопротивлением,широким диапазоном, низким уровнем.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.3
Вопросы/Задания:

1. Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимость.

2. Дрейфовые и диффузионные токи в полупроводниках.

3. Электронно-дырочный переход и его особенности.

4. P/n-переход при прямом включении.

5. P/n-переход при обратном включении.

6. ВАХ p/n-перехода.

7. Полупроводниковые диоды. Классификация.

8. Эквивалентная схема п/п диода.

9. Биполярный транзистор (БТ). Структура, типы.

10. Биполярный транзистор. Основа работы.

11. Схемы включения БТ.

12. ВАХ биполярных транзисторов.

13. h параметры биполярных транзисторов.

14. Эквивалентные схемы БТ.

15. Полевые транзисторы. Классификация.

16. МОП транзисторы.

17. Основные параметры и характеристики ПТ. Эквивалентная схема.

18. Схемы включения ПТ.

19. Усилители электрических сигналов. Классификация. Эквивалентная схема.

20. Основные параметры и характеристики усилителей.

21. Обратные связи в усилителях. Классификация.

22. Типы усилителей на биполярных транзисторах. Сравнительная характеристика.

23. Усилители на полевых транзисторах.

24. Усилители постоянного тока. Дрейф.

25. Операционные усилители. Структура, обозначение, эквивалентная схема.

26. Основные характеристики и параметры ОУ.

27. Обобщенная схема включения ОУ.

28. Инвертирующий, не инвертирующий усилитель на ОУ.

29. Разностный и суммирующий усилитель на ОУ.

30. Интегратор и дифференциатор на ОУ.

31. Схема логарифмирования и потенцирования на ОУ.

32. Пассивные и активные фильтры. Основные соотношения.

33. Фильтры первого порядка на ОУ.

34. ФНЧ и ФВЧ второго порядка на ОУ.

35. Электронные ключи на диодах и биполярных транзисторах. Характеристика и параметры. Режимы работы. Способы повышения быстродействия.

36. Базовые элементы ТТЛ и КМОП логики. Цифровые интегральные микросхемы (ИМС). Основные параметры цифровых ИМС.

37. Комбинационные схемы: сумматоры. преобразователи кодов; шифраторы, дешифраторы.

38. Комбинационные схемы: мультиплексор, демультиплексор, компаратор.

39. Триггеры. Классификация, основные типы и способы управления. Статические и динамические входы.

40. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. Принцип действия. D-триггеры. JK-триггеры.T-триггеры. MS-триггеры.

41. Регистры, их назначение. Параллельные и последовательные регистры.

42. Счётчики, их назначение и реализация. Асинхронные счётчики. Синхронные счётчики. Счётчики с произвольным модулем счета.

43. Запоминающие устройства. Структура простейшей памяти. Структура адресного пространства.

44. Архитектура микроЭВМ. Взаимодействие узлов микроЭВМ.

45. Архитектура микропроцессора. Рабочий цикл.

46. Микроконтроллеры. Архитектура микроконтроллера. Процессорное ядро.

47. Что такое R-C фильтры?

48. Что такое амплитутно-частотная характеристика усилителя?

49. Что такое базовый логический элемент?

50. Что такое биполярный транзистор?

51. Что такое дешифратор?

52. Что такое дискретный частотный спектр?

53. Что такое гибридная схема?

54. Главное достоинство ОУ с большим коэффициентом усиления — это:

55. Время, за которое инжектируемые носители электричества проходят базу, называется:

56. В активном режиме работы транзистора эмиттерный переход:

57. В режиме насыщения биполярного транзистора оба перехода:

58. Верхний предел выходного напряжения реального ОУ ограничен:

59. Излучающий диод, работающий в видимом диапазоне волн называют:

60. Инерционность полевого транзистора определяется в основном:

61. По типу оптического канала между излучателем и фотоприемником различают оптопары:

62. Характерная особенность диода Шотки:

63. Коэффициент усиления напряжения идеального ОУ:

64. Коэффициент усиления увеличивается при ОС:

65. Коэффициент усиления уменьшается при ОС:

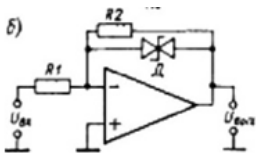
66. Концентрация основных носителей в полупроводнике в основном определяется:

67. К эксплуатационным параметрам микросхем относятся:

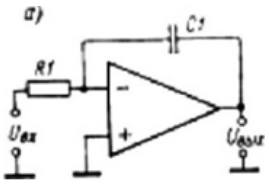
68. К основным параметрам ЦАП относятся:

69. К динамическим параметрам цифровых микросхем относятся:

70. На схеме изображен:



71. На схеме изображен:



72. Наличие на прямой ветви вольт-амперной характеристики участка с отрицательным дифференциальным сопротивлением является характерной особенностью:

73. Параметрами полевого транзистора, характеризующими его свойства усиливать напряжение, являются:

74. Причинами поверхностных утечек в области p-n-перехода являются:

75. Режим работы транзистора, соответствующий токам коллектора, сравнимым с обратным током коллектора, называют:

76. Режим, при котором усилитель находится только в двух состояниях — или полностью закрыт, или полностью открыт, называется режимом:

77. Разделение на отдельные составляющие сложного информационного сигнала производит:

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для вузов: учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 736 с. - 978-5-507-47596-4. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/394682.jpg (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Булатов В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование: учебное пособие: учебное пособие / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. - Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 377 с. - 978-5-7410-1443-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/61377.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Скорняков В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для вузов: учебник для вузов / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 176 с. - 978-5-507-44857-9. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/247409.jpg (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Дуркин В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Основные понятия, обратные связи, работа усилительного элемента в схеме: учебное пособие: учебное пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин. - Схемотехника аналоговых электронных устройств. Основные понятия, обратные связи, работа усилительного элемента в схеме - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 100 с. - 978-5-7782-3206-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/91440.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://www.iprbookshop.ru/ - IPR BOOKS

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Office;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Учебная аудитория
Маркерная доска - 0 шт.
Моноблок - 64 шт.
Проектор - 4 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.