МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
_____
23.09.2024 г.

Электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Сетей связи и систем коммуникаций**

Учебный план b11030230_23_4итисс.plx
Направление 11.03.02 - РФ, 690300 - КР Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль "Сети связи и системы коммутации"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

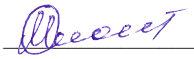
Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 72
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	54	54	54	54
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72,3	72,3	72,3	72,3
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
к.ф-м.н, доцент, Токтогонов С. А.;к.т.н., доцент, Куцев Е. В. 

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент, Оконов М.О. 

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:

Направление 11.03.02 - РФ, 690300 - КР Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль "Сети связи и системы коммутации"
утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Сетей связи и систем коммуникаций

Протокол от _ __23_____ 2021 г. № _1_
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н.,доцент Оконов М.О. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов систематизированных знаний, лежащих в основе полупроводниковой электроники,
1.2	обучение студентов основам электроники, микроэлектроники и наноэлектроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Физические основы электроники
2.1.3	Информатика
2.1.4	Теория электрических цепей
2.1.5	Ознакомительная практика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Информатика (спец. главы)
2.2.2	Теория электрических цепей
2.2.3	Физика (спец. главы)
2.2.4	Общая теория связи
2.2.5	Сети и системы радиосвязи
2.2.6	Вычислительная техника и информационные технологии
2.2.7	Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях
2.2.8	Направляющие систем электросвязи
2.2.9	Схемотехника телекоммуникационных устройств
2.2.10	Основы сетевых технологий в инфокоммуникационных системах и сервисах
2.2.11	Системы коммутации
2.2.12	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций
2.2.13	Оптические системы связи
2.2.14	Цифровая обработка сигналов
2.2.15	Цифровые системы передачи

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	
Знать:	
Уровень 1	Сущность информации, методы представления и обработки информации, физические основы формирования сигнала как носителя информации;
Уровень 2	физические процессы, лежащие в основе принципа действия базовых средств инфокоммуникации, и их параметры и характеристики;
Уровень 3	требования к технических проектам и первичному контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты использующие базовые элементы электроники;
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать информацию по выборам элементов для электронных схем в соответствии со стандартами инфокоммуникации;
Уровень 2	Осуществлять выбор параметров базовых элементов электроники для технических проектов и для первичного контроля разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты;
Уровень 3	Осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты на основе базовых элементов электроники.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты на основе базовых элементов электроники.

Уровень 2	Навыками проведения первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты на основе базовых элементов электроники.
Уровень 3	Навыками подготовки типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты на основе базовых элементов электроники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	требования к технических проектам и первичному контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты использующие базовые элементы электроники;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты на основе базовых элементов электроники.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками подготовки типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты на основе базовых элементов электроники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Введение.							
1.1	Введение. Предмет электроники. Зонная теория полупроводников /Лек/	3	2			2		Лекция - беседа
1.2	Предмет электроники. Зонная теория полупроводников /Лаб/	3	2				2	Разбор примеров
1.3	Предмет электроники. Зонная теория полупроводников /Пр/	3	2				2	Разбор примеров
1.4	Введение. Предмет электроники. Зонная теория полупроводников /Ср/	3	2					
	Раздел 2. Раздел 2. Полупроводниковые диоды							
2.1	Введение. Предмет электроники. Зонная теория полупроводников /Лек/ /Лек/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4	2		Лекция - беседа
2.2	Предмет электроники. Зонная теория полупроводников. Ковалентная связь. Собственная и примесная проводимость полупроводников. /Ср/ /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.2 Э3 Э4			
2.3	Предмет электроники. Зонная теория полупроводников /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.2 Л3.4 Э3 Э4		4	Разбор примеров
2.4	Полупроводниковые диоды. Разновидности полупроводниковых диодов. /Лек/ /Лек/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.4 Л3.5 Э2 Э3			

2.5	Полупроводниковые диоды. Разновидности полупроводниковых диодов. /Ср/ /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7Л3.5 Э2 Э3			
2.6	Полупроводниковые диоды. Разновидности полупроводниковых диодов /Пр/ /Пр/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7Л3.5 Э2 Э3		2	Разбор примеров
2.7	Изучение полупроводникового диода /Лаб/ /Лаб/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6Л3.5 Э2		2	Разбор примеров
	Раздел 3. Раздел 3. Транзисторы.							
3.1	Биполярный транзистор. Принцип работы биполярного транзистора. Схемы включения, эквивалентные схемы биполярных транзисторов. /Лек/ /Лек/	3	1	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.3 Э1 Э4	1		Лекция - беседа
3.2	Биполярный транзистор. Принцип работы биполярного транзистора. Схемы включения, эквивалентные схемы биполярных транзисторов. /Ср/ /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э4			
3.3	Биполярный транзистор. Принцип работы биполярного транзистора. Схемы включения, эквивалентные схемы биполярных транзисторов. /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.7Л3.2 Л3.3 Э1 Э4		4	Разбор примеров
3.4	Вольт - амперные характеристики. Параметры и эквивалентные схемы БТ . /Лек/ /Лек/	3	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.4 Э2 Э4	1		Лекция - беседа
3.5	Вольт - амперные характеристики. Параметры и эквивалентные схемы БТ . /Ср/ /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э2 Э4			
3.6	Вольт - амперные характеристики. Параметры и эквивалентные схемы БТ . /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.7Л3.3 Э2 Э4		4	Разбор примеров
3.7	Биполярный транзистор. /Лаб/ /Лаб/	3	4	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.7Л3.3 Э2 Э3		4	Разбор примеров

3.8	Полевой транзистор. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Принцип работы, режимы работы, схемы включения. /Лек/ /Лек/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 3 Л3.4 Э2 Э4	2		Лекция - беседа
3.9	Полевой транзистор. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Принцип работы, режимы работы, схемы включения. /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 3 Л3.4 Э2 Э4		4	Разбор примеров
3.10	Полевой транзистор. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Принцип работы, режимы работы, схемы включения. /Ср/ /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 3 Л3.4 Э2 Э4			
3.11	Тиристоры. Принцип работы и применение. /Лек/	3	2	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.5 Э1 Э3	2		Лекция - беседа
3.12	Тиристоры. Принцип работы и применение /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.5 Э1 Э3		4	Разбор примеров
3.13	Тиристоры. Принцип работы и применение /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.5 Э1 Э3			
3.14	Тиристоры. /Лаб/	3	4	ПК-2	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.5 Э1 Э3		4	Разбор примеров
	Раздел 4. Раздел 4. Направления развития электроники							
4.1	Опоэлектроника. Оптопара. /Лек/	3	2	ПК-2	Л1.4Л2.1 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э3			
4.2	Опоэлектроника. Оптопара. /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.4Л2.1 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э3		4	Разбор примеров
4.3	Опоэлектроника. Оптопара.Применение оптронов. Схемы на основе оптронов /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.4Л2.1 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э3			
4.4	Полупроводниковые фотодиоды. /Лаб/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 1 Л3.2 Э2		2	Разбор примеров
4.5	Квантовые приборы. Наноэлектроника. /Лек/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 2 Л3.3 Э1 Э5			
4.6	Квантовые приборы. Наноэлектроника. /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 2 Л3.3 Э1 Э4 Э5		4	Разбор примеров

4.7	Изучение полупроводникового светодиода /Лаб/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 1 Л3.3 Э2 Э4		2	Разбор примеров
4.8	Изучение опронов. /Лаб/	3	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.6Л3. 1 Л3.3 Э2 Э4		2	Разбор примеров
4.9	Принцип работы лазеров. Виды лазеров. Применение лазеров в системах связи /Ср/	3	6	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1 Э5			
4.10	Контактная работа в период экзаменационной сессии /КрЭк/	3	0,3	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 5. Раздел 5. Основные понятия микроэлектроники							
5.1	Основные понятия микроэлектроники. Физико-технологические процессы изготовления интегральных микросхем /Лек/	3	2			2		Лекция - беседа
5.2	Основные понятия микроэлектроники. Физико- технологические процессы изготовления интегральных микросхем. /Пр/ /Пр/	3	4	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1		4	Разбор примеров
5.3	Основные понятия микроэлектроники. Физико- технологические процессы изготовления интегральных микросхем. /Ср/ /Ср/	3	8	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1Л3. 2 Э1			
5.4	Часы на контроль /Экзамен/	3	35,7	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.5 Э1 Э3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы на знать:
1. Полупроводниковые диоды. ВАХ.
2. Разновидности полупроводниковых диодов.
3. Биполярный транзистор. Принцип работы биполярного транзистора.
4. Схемы включения, эквивалентные схемы биполярных транзисторов
5. Вольт - амперные характеристики. Параметры и эквивалентные схемы БТ.
6. Полевой транзистор. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом.
7. Принцип работы, режимы работы, схемы включения.
8. Статические и динамические характеристики ПТ .
9. Тиристоры. Принцип работы и применение.
10. Основные понятия микроэлектроники.
11. Физико- технологические процессы изготовления интегральных микросхем.

12. Функциональная электроника. Основные блоки электроники.
13. МикроЭВМ и микропроцессоры.
14. Опоэлектроника. Оптопара.
15. Квантовые приборы.
16. Наноэлектроника.
17. Зонная теория твердого тела и статистика носителей заряда.
18. Светодиоды, фотодиоды..
19. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.
20. Собственные полупроводники.
21. Примесные полупроводники.
22. Генерация и рекомбинация носителей заряда в полупроводниках.
23. Электронно-дырочный переход.
24. Диффузионные и дрейфовые токи в полупроводниках и переходах.
25. Природа контактной разности потенциалов.
26. Работа выхода.
27. Зонные диаграммы контак—тов металл - полупроводник.
28. Электронно-дырочный переход в равновесии.
29. Инерционные свойства р-п перехода.
30. Барьерная и диффузионная емкости р-п перехода

Вопросы на уметь:
1. Уметь измерять вольтамперные характеристики полупроводниковых диодов - выпрямительные диоды, стабилитроны, стабисторы, варикапы;
2. Уметь измерять вольтамперные характеристики биполярных транзисторов, полевых транзисторов, тиристоров;
3. Уметь анализировать схемы на основе полупроводниковых диодов;
4. Уметь анализировать схему работы биполярных транзисторов при различных видах включения: с общим эмитером, с общей базой, с общим коллектором;
5. Уметь анализировать схему работы полевых транзисторов при различных видах включения: с общим истоком, с общим затвором, с общим стоком;
6. Уметь анализировать работу оптоэлектронных элнментов - светодиодов,фотодиодов, фоторезисторов, фототранзисторов, фототиристоров, инжекционных лазеров.
7. Уметь анализировать схемы на основе оптоэлектронных элементов;
8. Уметь определять инерционные свойства р-п перехода.
9. Уметь определять параметры и характеристики элементов электроники по справочным данным (в том числе и через Интернет);
10. Определять дифференциальные параметры электронных приборов по их стати—ческим характеристикам.

Вопросы на владеть
1. Владеть навыками экспериментального определения параметров и характеристик элементов электроники;
2. Владеть навыками анализа и разработки типичных схем на основе элементов электроники;
3. Владеть навыками расчета параметров электронных схем;
4. Владеть навыками определения параметров электронных и элементов из справочных источников;
5. Владеть способностью анализа работы схем на основе электронных элементов.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

по данной дисциплине курсовая работа или проект не предусмотрен учебным планом

5.3. Фонд оценочных средств

Темы рефератов:
1. Предмет и разделы электроники.
2. Зонная теория полупроводников.
3. Структура кристаллических веществ. Ковалентная связь.
4. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
5. Процессы в р-п переходах.
6. Переход металл-полупроводник.
7. Полупроводниковые диоды .ВАХ диодов.
8. Разновидности полупроводниковых диодов.
9. Выпрямительные диоды.
10. Полупроводниковые диоды, их маркировка и обозначение.
11. Полупроводниковые стабилитроны.
12. Варикапы.
13. Туннельные диоды.
14. Стабисторы.
15. Диодные мосты.
16. Биполярные транзисторы.
17. Схемы включения БТ.
18. Принцип работы, маркировка и обозначение биполярных транзисторов.
19. Полевые транзисторы.
20. Разновидности ПТ и их обозначения.

Примеры вариантов по тестовой контрольной работы.
Тест по электронике
Ф.И.О.студента_____ группа_____
ВАРИАНТ № 1
1. Собственная проводимость обусловлена
а) введением в структуру кристалла акцепторов; б) введением в структуру кристалла доноров; в) повышением температуры кристалла; г) наличием избыточных электронов.
2. В полупроводниках запрещенная зона:
а) отсутствует; б) больше 3 эВ; в) < 1,5 эВ; г) больше чем у диэлектриков
3. При абсолютном нуле температуры Т=0 К:
а) ниже уровня Ферми все энергетические уровни заполнены полностью.
б) уровень Ферми находится в зоне проводимости
в) выше уровня Ферми все энергетические уровни заполнены частично
г) уровень Ферми находится между зоной проводимости и валентной зоной
4. При введении донорных примесей
а) в кристаллической решетке образуется дырка; б) в кристаллической решетке образуется свободный электрон; в) в зоне проводимости образуется связанный электрон;
г) в зоне проводимости образуется свободный электрон
5. При генерации носителей заряда в полупроводниках образуется
а) электрон и ион; б) анион и катион
в) протон и электрон; г) электрон и дырка
6. Высокочастотные диоды - это диоды,
а) работа которых основана на изменении емкости электронно-дырочного перехода в зависимости прикладываемого обратного напряжения; б) используемые для стабилизации напряжения; в) предназначенные для работы в импульсных схемах; г) предназначены для работы в устройствах высокой и сверхвысокой частоты
7. Условное обозначение биполярного транзистора р- п-р типа на электрических схемах:
а б в г
8. Чем в первую очередь определяется коэффициент усиления биполярного транзистора?
а) соотношением мощностей выходного и входного источников питания;
б) соотношением токов выходного и входного каскадов;
в) соотношением сопротивлений выходного и входного каскадов; г) соотношением напряжений выходного и входного каскадов.
9. В оптоэлектронике используются сигналы -
а) аналоговые, звуковые; б) электрические, акустические; в) цифровые, оптические;
г) электрические, оптические.
10. Эпитаксия - это процесс
а) перемешивания различных сортов частиц; б) наращивания слоев на подложке;
в) очищение поверхности подложки; г) создание активных областей на подложке.
11. Принцип работы полупроводникового диода.
Тест по электронике
Ф.И.О.студента_____ группа_____
ВАРИАНТ № 2
1. р-п- переходом называют
а) переход между двумя областями полупроводника с различным типом электропроводности; б) переход между металлом и диэлектриком;
в) переход между диэлектриком с п- проводимостью и полупроводником с р- проводимость
г) переход между металлом и полупроводником.
2. В диодах Шотки используется:
а) р-п переход; б) р +-п переход; в) переход металл-полупроводник; г) п+ -п переход.
3. В резком р-п переходе концентрация примесей на границе раздела изменяется на расстоянии
а) соизмеримом с диффузионной длиной; б) около 1 мм;
в) намного большей, чем диффузионная длина; г) около 1 м.
4. При прямом подключении р-п перехода ток обусловлен:
а) не основными носителями; б) основными носителями
в) основными и не основными носителями; г) ионами кристаллической решетки.
5 . При прямом подключении р-п перехода
а) ток незначительный
б) ток пропорционален увеличению напряжения
в) ток определяется не основными носителями
г) нет правильного ответа
6. Где расположен уровень Ферми в полупроводнике п - типа проводимости?
А) У дна зоны проводимости;
Б) Посередине между зоной проводимости и валентной зоной;
В) Посередине между потолком валентной зоны и акцепторным уровнем;
Г) Нет правильного ответа
7. На какие типы делится пробой р - п - перехода?
А) Разрешенный пробой, тепловой пробой, закрытый пробой, поверхностный пробой;

Б) Тепловой пробой, открытый пробой, поверхностный пробой, закрытый пробой;
В) Тепловой пробой, туннельный пробой, поверхностный пробой, лавинный пробой;
Г) Нет правильного ответа.
8. Какой ток является входным током при соединении биполярного транзистора с общим эмиттером?
А) Эмитерный ток; Б) Ток эмиттера и базы; В) Ток базы; Г) Нет правильного ответа
9. Сколько р-п переходов в тиристоре?
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
10. В полевых транзисторах для переноса тока используются
а) электроны и дырки; б) только электроны или только дырки;
в) ионы; г) нет правильного ответа.
11. Биполярный транзистор

Варианты вопросов по контрольной работе 2.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 1
1. Зонная теория твердого тела и статистика носителей заряда.
2. Светодиоды, фотодиоды.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 2
1. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.
2. Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ).
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 3
1. Собственная электропроводность полупроводников
2. Схемы включения БТ (ОЭ, ОБ, ОК).
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 4
1. Примесная электропроводность полупроводников.
2. Статические ВАХ БТ для основных схем включения.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 5
1. Влияние примесей на процесс электропроводности
2. Режимы работы БТ.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 6
1. Генерация и рекомбинация носителей заряда в полупроводниках.
2. Н-параметры биполярных транзисторов.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 7
1. Диффузия и дрейф носителей заряда в полупроводниках.
2. Усилительный каскад на БТ.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 8
1. Механизм образования р-п-перехода.
2. Полевые транзисторы.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 9
1. Электронно-дырочный переход в неравновесном состоянии.
2. Устройство и принцип действия ПТ с управляющим р-п-переходом.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 10
1. Механизм протекания тока при прямом напряжении, вольт-амперная характеристика (ВАХ)
идеализированного диода.
2. Особенности изготовления микроэлектронных изделий. Технологический процесс.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 11
1. ВАХ реальных диодов, р-п-переход при обратном включении,
механизмы пробоя р-п-перехода (туннельный, лавинный, тепловой).
2. Опоэлектроника. Оптопара.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 12
1. Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, варикапы, стабилитроны,
туннельные.
2. Квантовые приборы.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 13
1. Р-№ переход, физические процессы, и их использование.
2. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории.

Дисциплина: «Электроника»
Билет № 14
1. Диоды - назначение и характеристики.
2. Схемы включения БТ (ОЭ, ОБ, ОК).
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 15
1. Зонная теория твердого тела и статистика носителей заряда.
2.Опоэлектроника. Оптопара.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 16
1. Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ).
2. Стабилитроны.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 17
1. Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, варикапы, стабилитроны, туннельные.
2. Квантовые приборы..
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 18
1. Фотодиоды.
2. Особенности изготовления микроэлектронных изделий. Технологический процесс.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 19
1. Примесная электропроводность полупроводников.
2. Усилительный каскад на БТ.
Дисциплина: «Электроника»
Билет № 20
1. Механизм образования р-п-перехода.
2. Полевые транзисторы.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы;
Задание лабораторных занятий;
Задание практических занятий;
Задание самостоятельных работ (рефераты);
Тесты.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев	Электроника	Москва .: Высшая школа 1982
Л1.2	М.А. Жаворонков, А.В. Кузин	Электротехника и электроника: Учебное пособие	Москва .: Академия 2005
Л1.3	Бойт К.	Цифровая электроника: учебное пособие	М.: Техносфера 2007
Л1.4	. Гусев В.Г., Гусев Ю.М	Электроника: Учебное пособие для приборостроит. спец. вузов	М.: Высш. Шк. 1991

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров	Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс: Учебник	Москва .: Горячая линия-Телеком 2007
Л2.2	Сост. Г.С. Денисов, И.А. Снимщиков	Лабораторные работы по курсу функциональная электроника: Учебно-методическое пособие	Бишкек.: Изд-во КРСУ 2008
Л2.3	Каганов И.Л.	Промышленная электроника (общий курс): Учебник.	Москва: Высшая школа 1968
Л2.4	Загаевский Т., Мальзахер С., Квецинский А.	Промышленная электроника: научное издание	М.: Энергия 1976
Л2.5	Ю.Ревич	Занимательная электроника	2011
Л2.6	Щука А.А., Сигов А.С.	Электроника: Учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург 2005
Л2.7	Лачин В.И., Савелов Н.В.	Электроника: Учебное пособие	Ростов н/Д: Феникс 2007

6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Под ред. И.Ф. Николаевского	Полупроводниковая электроника в технике связи. Вып. 24: Сб. ст.	
Л3.2	О. А. Милешко, О. С. Бондарева О. С .	Методическая разработка для студентов ЕТФ направления «Электроника и Нано электроника»,	КРСУ 2013
Л3.3	Гуткин Л.С.	Современная радиоэлектроника и ее проблемы	М.: Сов. радио 1968
Л3.4	Гордон М.К., Бойсен Э.	Радиоэлектроника для "чайников": учебное пособие	М.: Издательский дом Вильямс 2007
Л3.5	Хабловски И., Скулимовски В.	Электроника в вопросах и ответах: Пер. с пол.	Томск: Радио и связь 1984
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	mexalib.com > tag/электроника Электроника/МехаНЬ - информационная система в области радиотехники, электроники ...		mexalib.com > tag/электроника
Э2	Сайт практической электроники.		vk.com > r^e1eCxoшc -
Э3	Новости, статьи... Справочник по полупроводниковым приборам		cxemy.ru Электроника, цифровая электроника.
Э4	Электроника - все здесь/ Новости,статьи, обзоры, товары с ценами, форум, книги.		locman.ru
Э5	Скачать книги бесплатно		padabum.com > search.php?
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии - Изучение дисциплины студентами осуществляется в форме лекций,		
6.3.1.2	практический занятий и лабораторных занятий.		
6.3.1.3	Инновационные образовательные технологии - дискуссии, анализ конкретных ситуаций.		
6.3.1.4	Информационные образовательные технологии - лекционные занятия будут проводится с помощью		
6.3.1.5	видеопроекторов, управляемых из ПК включенных в локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет.		
6.3.1.6	Лабораторные занятия будут проводится на многофункциональных стендах по элементной базе систем связи с		
6.3.1.7	использованием измерительных и вспомогательных средств (мультиметры, амперметры, вольтметры,		
6.3.1.8	осциллографы, электронные осцилографы АКИИП, источники питания, электропаяльники и принадлежностик		
6.3.1.9	нему и др.). Студенты при подготовке к самостоятельной работе могут пользоватся компьютерным классом		
6.3.1.10	подключенным в локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	6.3.2.1 1. mexalib.com > tag/электроника Электроника/МехаНЬ - информационная система в области радиотехники,		
6.3.2.2	электроники ...		
6.3.2.3	6.3.2.2 2. vk.com > r^e1eCxoшc - Сайт практической электроники.		
6.3.2.4	6.3.2.3 3. cxemy.ru Электроника, цифровая электроника. Новости, статьи... Справочник по полупроводниковым		
6.3.2.5	приборам.		
6.3.2.6	6.3.2.4 4. rlocman.ru Электроника - все здесь/ Новости,статьи, обзоры, товары с ценами, форум, книги.		
6.3.2.7	6.3.2.5 5. padabum.com > search.php?tag=электроника - Скачать книги бесплатно.		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	7.1 В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы:
7.2	7.2 • Лекционная аудитория, оснащенный видеопроектором с беспроводной сетью управления через ноутбук,
7.3	с подключением в локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет. При этом имеется возможность проведения
7.4	лекций на основе разработанных презентаций и учебно-методических материалов в локальной сети кафедры
7.5	ССиСК и в Интернете.
7.6	7.3 • Лаборатория компьютерных технологий с 10-ю ПК подключенных в локальную сеть кафедры и в
7.7	Интернет.
7.8	7.4 • Лаборатория Цифровых систем коммутации и Цифровых систем передачи. В данных лабораториях
7.9	имеются 19 многофункциональных стендов:
7.10	7.5 - Стен по элементной базе электроники;

7.11	7.6 - 3 стенда по Цифровым системам передачи;
7.12	7.7 - 2 стенда по Схемотехнике ТК устройств;
7.13	7.8 - 4 стенда по АЦП и ЦАП.
7.14	7.9 • Измерения и диагностика на данных стендах проводятся с помощью 15 электронных осциллографов
7.15	АКИИП совместно 15 ПК.
7.16	7.10 • Кроме того для проведения исследований и учебных занятий имеются генераторы сигналов (4 шт),
7.17	указатели уровня (4 шт), аналоговые осцилографы (4 шт), Лабораторный блок питания (2 шт), Мультиметры (4
7.18	шт) и т.п..

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

Порядок и условия изучения и контроля знаний по дисциплине «Электроника»
Изучение дисциплины студентами осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий, выполнения заданий самостоятельных работ и контроля знаний.
Текущий контроль
Текущий контроль осуществляется в течение семестра при опросе на лекционных и лабораторных занятиях, при выполнении лабораторных работ, в виде опроса теоретического материалах, и при контроле самостоятельной работы.
Учебный материал разбит на разделы. Проверка освоения студентами материала каждого раздела осуществляется на рубежных контролях - при подготовке и выступлении с докладами, при подготовке и защите рефератов.
Баллы по каждому виду контроля отражены в технологической карте дисциплины. Результаты текущего контроля, рубежного контроля и самостоятельной работы студентов учитываются при оценке итоговой успеваемости магистранта.
Средства оценки текущей успеваемости основаны на % вкладе в выполнение различных форм обучения, в сумме составляющем 100%.
Для получения зачета по дисциплине сумма баллов, полученная студентом по результатам прохождения текущего и рубежного контроля (контрольных точек), должна быть 60 и более баллов.
Система перевода 100 бальной оценки к пятибалльной.
85 - 100 баллов отлично
70 - 84 баллов хорошо
60 - 69 баллов удовлетворительно
Меньше 60 баллов неудовлетворительно
Технологическая карта дисциплины "Электроника" приведена в ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Программа дисциплины предусматривает теоретическое обучение, лабораторные занятия и самостоятельную работу.
Теоретическое обучение осуществляется в форме лекционных занятий в аудиториях со специальными техническими средствами (видеопроектор, компьютеры с беспроводным подключением в локальную сеть и в Интернет и др.), позволяющих проводить занятия с наглядными материалами, с возможностью просмотра необходимого материала через локальную сеть кафедры, университета и через Интернет. Имеется возможность проведения лекций на основе презентаций. Некоторые занятия могут проводится в интерактивной форме, например, в виде «разбора ситуаций», когда по итогам пройденного материала, заранее ставится конкретная задача, студенты готовятся по данной тематике и на занятиях делается разбор ситуации.
Лабораторные занятия будут проводится на многофункциональных стендах по элементной базе систем связи с использованием измерительных и вспомогательных средств (мультиметры, амперметры, вольтметры, осциллографы, источники питания, электропаяльники и принадлежности нему и др.). Студенты при подготовке к самостоятельной работе могут пользоватся компьютерным классом подключенным в локальную сеть кафедры ССиСК и в Интернет. и в компьютерном классе, позволяющих проводить занятия с наглядными материалами, с возможностью просмотра необходимого материала через локальную сеть кафедры, университета и через Интернет.
Самостоятельная работа включает в себя изучение вопросов теоретического курса, не рассматриваемых на лекциях (вследствие ограничения времени, отводимого на лекционные занятия), повторение теоретического материала, рассматриваемого в ходе лекционных занятий, с целью закрепления полученных знаний, а также изучение теоретических сведений в ходе подготовки к лабораторным занятиям, математическую обработку результатов лабораторных исследований, их оформление и защиту.
Целью самостоятельной работы студентов является самостоятельное изучение части вопросов теоретического курса.
Рекомендации по организации самостоятельной работы студента
1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:
Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции - 10-15 минут.
Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией - 10-15 минут.
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту - 1 час в неделю.
Подготовка к практическому занятию - 2 час.
Всего в неделю - 3 часа 30 минут.
2. Описание последовательности действий студента
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:
1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с рекомендуемой литературой в библиотеке.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.
3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.
4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?
Полезно просмотреть весь материал курса, представить основную идею содержания дисциплины - цели, задачи, где используется на практике Инфокоммуникационных технологий.
При разработке конкретных тем представить логическую последовательность и место данного материала в общем содержании дисциплины.
5. Советы по подготовке к рубежному и промежуточному контролям. Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.
При подготовке к промежуточному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.
6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.
Подготовка доклада к занятию.
Основные этапы подготовки доклада:
• выбор темы;
• консультация преподавателя;
• подготовка плана доклада;
• работа с источниками и литературой, сбор материала;
• написание текста доклада;
• оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
• выступление с докладом, ответы на вопросы.
Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.
Рекомендации по написанию реферата.
1. Тема реферата выбирается в соответствии с Вашими интересами и не обязательно должна соответствовать приведенному ниже примерному перечню. Важно, чтобы в реферате: во-первых, были освещены как естественнонаучные, так и социальные стороны проблемы; а во-вторых, представлены как общетеоретические положения, так и конкретные примеры. Особенно приветствуется использование конкретных примеров из реальной практики, связанная с физическими прцессами в элементах электроники.
2. Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников.
Как правило, это специальные учебники и учебные пособия по электронике и физическим основам электроники.
Рекомендуется использовать также в качестве дополнительной литературы научно-популярные журналы: "Радиолоцман", "Радио", "Радиоаматор", "Наука и жизнь", "Сети и Телекоммуникации", "Телекоммуникации" и др.
3. План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.
4. Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Например: ... Нас заинтересовало снижение рождаемости, зарегистрированное в последнее время в России (Население России, 2008)... или ... Установлено, что в крупных городах, таких как Москва, уровень загрязнения воздуха в некоторые часы может превышать предельно допустимые концентрации в 10 и более раз (Лихачева, Смирнова, 2006) ...
5. Недопустимо просто скомпоновать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы, например: "Проанализировав качества каналов связи, в работе А.Л.Воронина, было установлено, что наиболее подходящим для качественной передачи информации, является оптические каналы связи." (Воронин А.Л., 1995, с.39). Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и, в соответствии с установившейся научной этикой, считается грубым нарушением авторских прав.
6. Реферат оформляется в виде текста на листах стандартного формата (А-4). Начинается с титульного листа, в котором указывается название вуза, учебной дисциплины, тема реферата, фамилия и инициалы студента, номер академической группы или название кафедры, год и географическое место местонахождения вуза. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Сам текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Приветствуется использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).
7. Завершают реферат разделы "Заключение" и "Список использованной литературы". В заключении представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные.

8. Список литературы должен быть составлен в полном соответствие с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания. Для этого достаточно использовать в качестве примера любую книгу изданную крупными научными издательствами: "Сети и Телекоммуникация", "Радио", "Радиолоцман", "Радиоаматор" и др. Или приведенный выше список литературы. В общем случае наиболее часто используемый в нашей стране порядок библиографических ссылок следующий:
Автор И.О. Название книги. Место издания: Издательство, Год издания. Общее число страниц в книге.
Автор И.О. Название статьи // Название журнала. Год издания. Том__. № __. Страницы о т__д о ___ .
Автор И.О. Название статьи / Название сборника. Место издания: Издательство, Год издания. Страницы о т __д о ___ .

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Электроника
наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.	№357-П от 24 июня 2026- О преобразовании Естественно-технического факультета и Факультета архитектуры дизайна и строительства в Политехнический институт КРСУ	Титульный лист. Пункт Разработано	Заменить слова «Разработано Кафедра Сети связи и системы коммуникации» словами «Разработано: Высшая школа Цифровых технологий»
2.			
3.			
4.			
5.			