

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Галкин А.А.

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ
(наименование дисциплины)

направление подготовки/специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Биомедицинская инженерия

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компоненты электронных устройств» является ознакомление студентов с физическими основами работы элементной базы активных (полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров) и пассивных (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, дроссели) компонентов электронных устройств, их классификацией, системой параметров и характеристик, эквивалентных схем; поведенческих, математических моделей, а также особенностями их применения при проектировании и конструировании типовых систем, приборов и узлов.

Задачи:

- сформировать представление о месте электроники и электронных приборов в системе общетехнического и профессионального знания; изучить становление и развитие электронных полупроводниковых приборов, рассмотреть типологию и классификацию электронных приборов;

- сформировать у студентов систему навыков и представлений о современной электронике; выработать навыки применения системы характеристик, параметров, эквивалентных электрических схем, развить навыки применения многообразных подходов, выработанных в других учебных дисциплинах;

- сформировать у студентов систему представлений об электронике, микроэлектронике и электронных компонентах (элементах), на основе которых строятся разнообразные электронные измерительные приборы и устройства. Расширить представления студентов о компонентах электронных устройств как в общенаучном и общетехническом аспектах, так и в конкретных проявлениях – усилительных, выпрямляющих, стабилизирующих, переключающих, ограничивающих устройствах электроники. Развить системное понимание развития электронных компонентов, освоить методы обоснования выбора электронной компонентной базы, связанные с оптимальным проектированием электронных устройств приборостроительного назначения;

- выработать навыки экспериментального исследования вольтамперных характеристик полупроводниковых элементов; навыки поиска в Интернете информации об электронных полупроводниковых компонентах, навыки грамотного, обоснованного выбора электронных компонентов для различных приборов и измерительных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компоненты электронных устройств» относится к обязательной части ОПОП.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способность к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на	ПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели элементы и процессы биотехнических систем с использованием объектно-ориентированных технологий	Знает физические основы работы активных полупроводниковых компонентов электронных устройств (диодов,	Тестовые вопросы

<p>базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p>	<p>ПК-2.2. Разрабатывает, реализует и применяет в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем</p> <p>ПК-2.3. Разрабатывает библиотеки и подпрограммы (макросы) для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем</p>	<p>транзисторов, тиристоров), их эквивалентные схемы, параметры и характеристики, особенности применения; особенности применения пассивных компонентов электронных устройств (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов), их параметры, характеристики и эквивалентные схемы</p> <p>Умеет обоснованно выбирать в соответствии с техническим заданием типовые активные и пассивные электронные компоненты, приборы; рассчитывать типовые схемы включения активных полупроводниковых приборов</p> <p>Владеет навыками теоретических расчетов и экспериментального исследования вольт-амперных характеристик полупроводниковых приборов; навыками поиска в Интернете и анализа информации об электронных полупроводниковых компонентах, приборах, навыками грамотного, обоснованного выбора электронных полупроводниковых приборов и пассивных компонентов для различных узлов и систем</p>	
<p>ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-3.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы медицинских изделий и биотехнических систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования</p> <p>ПК-3.2. Разрабатывает проектно-конструкторскую и техническую документацию на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и биотехнических систем, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием систем автоматизированного проектирования</p>	<p>Знает правила разработки функциональных и структурных схем изделий и систем с учетом современной электронной компонентной базы</p> <p>Умеет обоснованно выбирать в соответствии с техническим заданием типовые активные и пассивные электронные компоненты, приборы; рассчитывать типовые схемы включения активных полупроводниковых приборов</p> <p>Владеет навыками обоснованного выбора электронных компонентов и</p>	<p>Тестовые вопросы</p>

	ПК-3.3. Согласовывает разработанную проектно-конструкторскую документацию с другими подразделениями, организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота	согласования их использования	
--	--	-------------------------------	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение	4	1	1				6	
2	Электропроводность полупроводников	4	1-4	3				10	
3	Полупроводниковые диоды	4	5, 6	7		10		16	1 рейтинг-контроль
4	Биполярные транзисторы	4	7-9	7		4	2	16	
5	Полевые транзисторы	4	10-14	10		2	2	24	2 рейтинг-контроль
6	Тиристоры	4	15,16	4		2		15	
7	Пассивные компоненты	4	17,18	4			2	12	3 рейтинг-контроль
Всего за 4 семестр:				36		18		99	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР									-
Итого по дисциплине				36		18		99	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Введение.

Содержание темы. Элементарная база электроники и области применения электронных приборов (компонентов). Краткие исторические сведения и области применения электронных приборов (компонентов) в приборостроении и информационно-измерительной технике. Этапы развития технического уровня электронных компонентов. Конструктивное исполнение электронных компонентов.

Раздел 2. Электропроводность полупроводников. Электрические переходы.

Тема 1. Понятие об электронных приборах (элементах).

Содержание темы. Компоненты электронных устройств. Активные и пассивные элементы. Описание свойств элементов. Вольт-амперные характеристики (ВАХ), семейства ВАХ, параметры элементов, эквивалентные схемы элементов.

Тема 2. Полупроводники и их свойства.

Содержание темы. Собственная электронная и дырочная электропроводность. Примесная электропроводность. Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Ток дрейфа.

Тема 3. Типы электронных переходов.

Содержание темы. Гомогенные и гетерогенные переходы. Симметричный и несимметричный переход. Обедненный слой. Электронно-дырочный переход при прямом и обратном напряжениях. Инжекция. Экстракция. Переход металл-полупроводник (Шоттки). Эффект выпрямления тока в р-п переходе. Пробой р-п перехода. Барьерная и диффузионная емкости р-п перехода.

Раздел 3. Полупроводниковые диоды.

Тема 1. Физические основы работы.

Содержание темы. Определение диода. Выпрямительные свойства диода. Эмиттер и база диода. ВАХ диода. Классификация. Система условных обозначений. Условные графические обозначения (УГО). Плоскостные и точечные диоды. Основные свойства.

Тема 2. Выпрямительные, импульсные и высокочастотные диоды, варикапы.

Содержание темы. Определение, область применения и классификация диодов. Кремниевые и германиевые диоды. Система параметров. Предельно-эксплуатационные параметры. Понятие о времени восстановления обратного сопротивления импульсных диодов. Работа диода в схеме однополупериодного выпрямителя. Характеристики и параметры варикапов.

Тема 3. Стабилитроны, стабилитроны, полупроводниковые ограничители напряжения (ПОН).

Содержание темы. Понятие о стабилизации напряжения. Понятие электрического пробоя. Тепловой пробой. Обратимый и необратимый пробой. Лавинный и туннельный пробой. ВАХ стабилитрона. УГО. Система параметров. Работа стабилитрона в параметрическом стабилизаторе напряжения. Область применения ПОН (TVS-диодов). Основные параметры ПОН.

Тема 4. Светоизлучающие диоды.

Содержание темы. Основные особенности гетеропереходов. Основные характеристики СИД: излучательная (световая или энергетическая); спектральная, ВАХ, диаграмма направленности. Оптические параметры СИД (длина волны излучения, доминирующая длина волны излучения, сила света, угол излучения). Основные параметры СИД. Область применения СИД. ИК-диоды. Полупроводниковые генераторы излучения и полупроводниковые индикаторы. Конструкции СИД (монокристаллы с полимерной герметизацией и гибридные). Разновидности СИД (мигающие и многоцветные). Особенности применения. Системы обозначения. Основные схемы включения. Выбор СИД.

Тема 5. Туннельные и обращенные диоды.

Содержание темы. Туннельный эффект. ВАХ туннельного диода. Основные параметры туннельного диода. Разновидности туннельных диодов. Обращенный диод. ВАХ обращенного диода. Область применения туннельных и обращенных диодов, УГО.

Раздел 4. Биполярные транзисторы.

Тема 1. Физические основы работы.

Содержание темы. Определение биполярного транзистора (БТ). *P-n-p* и *n-p-n* транзисторы. УГО. Структура транзистора. Роль базы. Дрейфовые и диффузионные транзисторы. Коллекторный и эмиттерный переходы. Принцип действия БТ. Токи в транзисторе. Статический коэффициент передачи тока эмиттера. Статический коэффициент передачи тока базы. Усиление тока и усиление напряжения. Сквозной ток. Обратный ток коллекторного перехода. Режимы работы: активный, инверсный, отсечки, насыщения.

Тема 2. Схемы включения, основные характеристики и параметры.

Содержание темы. Схемы включения БТ с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором (эмиттерный повторитель). Входная цепь. Выходная цепь. Входные и выходные характеристики. Статические характеристики БТ в схеме ОЭ. Статические характеристики БТ в схеме ОБ. Проходная и прямой передачи характеристики. Параметры БТ: собственные физические (первичные), h -параметры. Эквивалентная схема БТ. Основные свойства схем с ОЭ, ОК, ОБ.

Тема 3. Режимы работы, номинальный и предельный режимы, классификация.

Содержание темы. Понятие номинального и предельных режимов работы. Параметры, характеризующие эти режимы. Динамический режим работы и динамические характеристики. Транзисторный ключ. Частотные свойства. Система основных справочных (предельно-эксплуатационных) параметров БТ. Система обозначений. Классификация. Типовая схема включения. Расчет.

Раздел 5. Полевые транзисторы

Тема 1. Физические основы работы, классификация.

Содержание темы. Определение униполярного транзистора. Устройство полевого транзистора. УГО. Канал, затвор, исток, сток, подложка. Классификация полевых транзисторов. Основные достоинства.

Тема 2. Полевой транзистор с управляющим переходом.

Содержание темы. Устройство транзистора. Принцип работы. УГО. Основные характеристики: стоковые и стокзатворная. Основные параметры. Эквивалентная схема.

Тема 3. Полевые транзисторы с изолированным затвором.

Содержание темы. Устройство транзисторов. Встроенный и индуцированный канал. УГО. Основные характеристики: стоковые и стокзатворные. Типовая схема включения. Расчет.

Раздел 6. Тиристоры.

Тема 1. Физические основы работы.

Содержание темы. Определение тиристора. Диодный и триодный тиристоры. Анод, катод, управляющий электрод. Несимметричный и симметричный тиристоры. Структура тиристора. Принцип работы и физические процессы в тиристоре. Классификация тиристоров. УГО.

Тема 2. Диодные тиристоры.

Содержание темы. ВАХ диодного тиристора. Открытое и закрытое состояния тиристора. Основные параметры. Несимметричный и симметричный тиристоры.

Тема 3. Триодные тиристоры.

Содержание темы. Устройство тиристора. Управление тиристором. Принцип работы. Семейство ВАХ тиристора. Основные параметры. Запираемые и незапираемые тиристоры. Несимметричный и симметричный тиристоры. Система обозначений.

Раздел 7. Пассивные компоненты.

Тема 1. Резисторы.

Содержание темы. Система основных параметров пассивных элементов. Номинальное значение, допуск, электрическая прочность, номинальная мощность, долговечность, стабильность, надежность. Классификация резисторов. Назначение резисторов. Основные параметры. Обозначения и УГО. Цветовая маркировка.

Тема 2. Конденсаторы.

Содержание темы. Классификация конденсаторов. Назначение конденсаторов. Основные параметры. Обозначения и УГО. Цветовая маркировка.

Тема 3. Трансформаторы.

Содержание темы. Классификация. Назначение. Трансформаторы питания и сигнальные трансформаторы. Основные параметры. Обозначения и УГО.

Тема 4. Катушки индуктивности.

Содержание темы. Классификация. Назначение. Конструкции. Дроссели низкочастотные и высокочастотные. Основные параметры. Обозначения и УГО.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа № 1. «Исследование вольтамперной характеристики полупроводникового диода».

Лабораторная работа № 2. «Исследование вольтамперной характеристики стабилитрона».

Лабораторная работа № 3. «Исследование вольтамперной характеристики светоизлучающего диода».

Лабораторная работа № 4. «Исследование вольтамперной характеристики туннельного диода».

Лабораторная работа № 5. «Исследование вольтамперных характеристик транзистора с ОЭ».

Лабораторная работа № 6. «Исследование вольтамперных характеристик полевого транзистора с управляющим переходом».

Лабораторная работа № 7. «Исследование вольтамперных характеристик триодного триода».

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

1 рейтинг-контроль

1. Приведите классификацию полупроводниковых диодов.
2. Назовите основные справочные параметры выпрямительных диодов?
3. Объясните параметр импульсного диода - время обратного восстановления.
4. Какие полупроводниковые диоды, плоскостные или точечные, могут работать на более высоких частотах и почему?
5. Назовите численные значения прямого падения напряжения для германиевых и кремниевых полупроводниковых диодов?
6. Какова величина допустимого обратного напряжения у кремниевых плоскостных выпрямительных диодов?
7. В каких пределах лежат значения обратных токов германиевых и кремниевых выпрямительных диодов малой и средней мощности?
8. Какие диоды (кремниевые или германиевые) получили наибольшее распространение и почему?
9. Нарисуйте условное графическое обозначение стабилитрона.
10. Объясните параметр стабилитрона - дифференциальное сопротивление, температурный коэффициент напряжения.
11. Расшифруйте условные обозначения КС133А, 2С133А. Чем они отличаются друг от друга?
12. Приведите классификацию стабилитронов.
13. Что такое стабистор?
14. Приведите основные области применения стабилитронов.
15. При какой полярности напряжения работают стабилитроны?
16. В чем особенность конструкции и для чего применяются полупроводниковые ограничители напряжения?

2 рейтинг-контроль

17. Объясните туннельный пробой p-n-перехода.
18. Приведите основные параметры туннельного диода.
19. Можно ли экспериментально определить ток и напряжение впадины?

20. Какие отличия между туннельными диодами, имеющими обозначение АИЗ03А и ЗИЗ03А?
21. В каких схемах применяются туннельные диоды?
22. Что представляет собой светоизлучающий диод и для чего он используется?
23. Нарисуйте и объясните световую характеристику?
24. Чем определяется цвет свечения светодиода?
25. Можно ли использовать инфракрасный светодиод в качестве фотоприемника инфракрасного излучения?
26. Укажите основные достоинства и недостатки светодиодов.
27. Приведите условные графическое и буквенно-цифровое обозначения светодиодов.
28. Назовите диапазон рабочих токов светодиодов.
29. Какой из р-п-переходов транзистора обычно имеет большую площадь и почему?
30. Почему коэффициент передачи тока эмиттера меньше единицы?
31. Объясните принцип действия транзистора р-п-р-типа.
32. Что такое граничная частота $f_{гр}$?
33. Существуют ли принципиальные отличия между транзисторами типов *p-n-p* и *n-p-n*?
34. Назовите основные схемы включения транзисторов.
35. Чем отличаются транзисторы КТ315А и 2Т315А?
36. Приведите входные и выходные характеристики кремниевого транзистора при включении его по схеме с общей базой.
37. Как устроен биполярный транзистор?
38. Объясните принцип действия транзистора n-p-n-типа..

3 рейтинг-контроль

39. Какой прибор называется полевым транзистором, какие существуют виды полевых транзисторов и чем отличается их устройство?
40. Нарисуйте стоковые характеристики каждого вида полевых транзисторов и объясните, чем они отличаются.
41. Покажите, как определяются по характеристикам основные параметры полевых транзисторов.
42. Приведите примеры обозначения полевых транзисторов в зависимости от мощности и частоты.
43. В чем главные отличия биполярных транзисторов от полевых?
44. Какова величина входного сопротивления полевого транзистора?
45. Приведите условное обозначение динистора и тринистора.
46. Как перевести динистор из включенного состояния в выключенное?
47. Приведите классификацию тиристоров.
48. Можно ли перевести тринистор в закрытое состояние управляющим током?
49. Назовите основные параметры тиристоров и область их применения.
50. Расшифруйте следующие обозначения: КУ202Н, 2У202Н, ТВ- 1000, ТЛ171-320-10-6.
51. Приведите классификацию резисторов, их назначение.
52. Перечислите основные параметры резисторов.
53. Приведите классификацию конденсаторов, их назначение.
54. Перечислите основные параметры электрических конденсаторов.
55. Поясните назначение и виды трансформаторов.
56. Из чего состоит трансформатор?
57. Перечислите виды катушек индуктивности и их назначение.
58. Для чего применяется дроссель?
59. Для чего применяются варисторы?
60. Перечислите основные параметры варисторов.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

1. Общие понятия об электронных компонентах. Активные и пассивные компоненты. Характеристики, семейства характеристик. Система параметров. Эквивалентная схема.
2. Строение полупроводников. Собственная и примесная проводимости. Зонная структура. Основные и неосновные носители.
3. Выпрямляющий p-n-переход. Виды переходов. Физические основы работы p-n-перехода. Переход при прямом смещении.
4. Выпрямляющий p-n-переход. Виды переходов. Физические основы работы p-n-перехода. Переход при обратном смещении.
5. Выпрямляющий p-n-переход. Виды переходов. Физические основы работы p-n-перехода. Переход без смещения. Эквивалентная схема.
6. Выпрямляющий переход Шоттки. Физические основы работы. Основные особенности.
7. Выпрямительные, универсальные и высокочастотные диоды. УГО. Характеристики и параметры. Область применения. Конструктивные особенности. Система маркировки.
8. Классификация диодов. Характеристики и параметры. Область применения. УГО.
9. Импульсные диоды. Характеристики и параметры. Область применения.
10. Стабилитроны, стабилитроны и ограничители напряжения. УГО. Характеристики и параметры. Область применения.
11. Туннельные и обращенные диоды. УГО. Характеристики и параметры. Область применения.
12. Варикапы. УГО. Характеристики и параметры. Область применения.
13. Светоизлучающие диоды. УГО. Характеристики и параметры. Область применения. Система маркировки.
14. Биполярные транзисторы. УГО. Физические основы работы. Конструкция. Характеристики и параметры. Область применения.
15. Схема включения биполярного транзистора с ОЭ. Свойства схемы.
16. Схема включения биполярного транзистора с ОБ. Свойства схемы.
17. Схема включения биполярного транзистора с ОК. Свойства схемы.
18. Схема включения транзистора с общим эмиттером. Входные и выходные статические характеристики.
19. Схема включения транзистора с общим эмиттером. Режимы работы. Требуемые смещения переходов. Динамические характеристики транзистора.
20. Схема включения транзистора с общей базой. Режимы работы. Требуемые смещения переходов. Динамические характеристики транзистора.
21. Системы параметров биполярных транзисторов. Допустимая область работы. Эквивалентная схема.
22. Схема включения транзистора с общим коллектором. Свойства схемы. Режимы работы. Требуемые смещения переходов. Динамические характеристики транзистора.
23. Триодные тиристоры. УГО. Принцип работы. Характеристики и параметры. Область применения.
24. Диодные тиристоры. УГО. Принцип работы. Характеристики и параметры. Область применения.
25. Симметричные тиристоры. УГО. Характеристики и параметры. Область применения.
26. Полевые транзисторы с управляющим переходом. УГО. Конструкция. Характеристики и параметры. Эквивалентная схема. Область применения.
27. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом. УГО. Характеристики и параметры. Эквивалентная схема. Область применения.
28. Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом. УГО. Характеристики и параметры. Эквивалентная схема. Область применения.
29. Линейные резисторы. УГО. Классификация. Применение. Условные обозначения, основные параметры и характеристики.
30. Нелинейные резисторы. Варисторы. УГО. Условное графическое обозначение, основные параметры и характеристики. Область применения.

31. Конденсаторы. УГО. Классификация. Применение. Условные обозначения, основные параметры и характеристики.

32. Катушки индуктивности. УГО. Классификация. Дроссели. Условные обозначения, основные параметры и характеристики.

33. Трансформаторы. УГО. Классификация. Условные обозначения, основные параметры и характеристики. Область применения.

34. Пассивные компоненты электронных схем. Система параметров пассивных компонентов. Номинальное значение. Допуск. Электрическая прочность. Надежность. Стабильность. Долговечность.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовку к занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК, в том числе и в сети INTERNET, а также работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к занятиям, написание курсовой работы, рефератов, выполнение типовых расчетов, выполнение расчетно-графических и домашних заданий, устному опросу, подготовке к контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и практических занятиях.

Тематика СРС:

1. Устройство диода Шоттки.
2. Применение диодов Шоттки.
3. Входные и выходные характеристики кремниевого транзистора при включении его по схеме с общей базой
4. Классификация тиристоров.
5. Основные параметры тиристоров и область их применения.
6. Расшифруйте следующие обозначения: КУ202Б, 2У202Б, КН102А, 2Н105А.
7. Классификация резисторов, их назначение.
8. Основные параметры резисторов.
9. Классификация конденсаторов, их назначение.
10. Основные параметры электрических конденсаторов.
11. Назначение и виды трансформаторов.
12. Основные параметры варисторов.
13. Виды катушек индуктивности и их назначение.
14. Применение варисторов.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Разинкин В.П. Электроника. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Разинкин В.П. Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный	2014	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420238

технический университет, 2014. 106 с. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45203 . 3. Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 352 с. ISBN 978-5-8199-0176-2.		
2. Электронная техника: в 2 ч. Ч. 1: Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс] : учебник / Фролов В.А. - М. : УМЦ ЖДТ, 2015. 532 с. ISBN 978-5-89035-835-6.	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358356.html
3. Татмышевский К.В. Компоненты электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов по направлению 200100 - приборостроение /К. В. Татмышевский, Н. Ю. Макарова; ВлГУ. Электронные текстовые данные (1 файл: 2,46 Мб) - Владимир: ВлГУ, 2010 . 122 с.: ил., табл. Электронная версия печатной публикации. Библиогр.: с. 121. Свободный доступ Adobe Acrobat Reader 4.0. ISBN 978-5-9984-0014-8.	2010	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1382/3/00773.pdf .
Дополнительная литература		
4. Электроника [Электронный ресурс]: Учеб. Пособие / А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Щука; Под ред. А.С. Сигова. - М. : Абрис, 2012. 348 с. ISBN 978-5-4372-0072-8.	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200728.html
5. Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Н. Чижма. - М.: УМЦ ЖДТ, 2012. Электронное издание на основе: Электроника и микросхемотехника: учеб. пособие. - М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2012. 359 с. ISBN 978-5-89035-649-9.	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890356499 .
6. Электроника [Электронный ресурс]: Учеб. Пособие / А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Щука; Под ред. А.С. Сигова. - М. : Абрис, 2012. Электронное издание на основе: Сигов А.С. Электроника: Учеб. пособие/А.С. Сигов, В.И. Нефедов, А.А. Щука; Под ред. А.С. Сигова. -М.: Аб-рис, 2012. 348 с.: ил. ISBN 978-5-4372-0072-8.	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200728.html .

6.2. Периодические издания

Журнал «Компоненты и технологии».

Журнал «Электронные компоненты».

Журнал «Радио».


Журнал «Современная электроника».

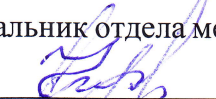
6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.gav.ru>
2. <http://www.compel.ru>
3. <http://www.radio.ru>
4. <http://www.elcp.ru>
5. <http://www.electronics.ru>
6. <http://www.russianelectronics.ru>
7. <http://www.photonics.su>
8. <http://www.soel.ru>
9. <http://www.kit-e.ru>
10. <http://led-e.ru>
11. <http://power-e.ru>
12. <http://www.elcomdesign.ru>
13. <http://www.radiocxema.ru>
14. <http://www.radioliga.com>
15. <http://www.ddrservice.info>
16. <http://www.alldatasheet.com>
17. <http://www.infineon.com>
18. <http://www.advancedpower.com>
- 19.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории (217-3, 225-3) оборудованы мультимедийным оборудованием (компьютерный проектор, экран, ноутбук), специализированная лаборатория (222-3) оснащена лабораторными стендами, компьютерные классы (218-3, 330-3, 503-3) оснащены компьютерами с доступом к сети Интернет. Имеются компьютерные презентации по темам, электронные каталоги, справочники.


Рабочую программу составил зав. кафедрой «Электроника, приборостроение и биотехнические системы» (ЭПБС), д.т.н.  Татмышевский К.В.

Рецензент (представитель работодателя), начальник отдела медицинской физики, информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО «ОКОД», к.т.н.  Чирков К.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы».

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.
Заведующий кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.
Председатель комиссии, зав. кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20____ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____