

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 21 мая 2024 г. протокол № 10
Председатель _____ (Рыбин В.В.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Радиоэлектроника
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра радиофизики и электроники
Курс	3

Направление (специальность): 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль/специализация): Твердотельная электроника и наноэлектроника

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

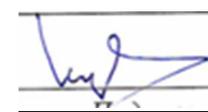
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Сабитов Олег Юрьевич	Кафедра радиофизики и электроники	Профессор, Доктор физико-математических наук, Доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 _____ / Гурин Н.Т./ Подпись ФИО
« 16 » 05 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

формирование у студентов комплекса теоретических и практических навыков, необходимых для решения задач теории цепей, а также синтеза и анализа радиоэлектронных устройств

Задачи освоения дисциплины:

- освоение основных принципов построения радиоэлектронных устройств;
- изучение методов анализа радиоэлектронных устройств;
- овладение радиотехническими методами исследований в экспериментальной радиофизике и в информационных системах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Радиоэлектроника» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 03.03.03 Радиофизика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-2, ПК-5.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Квантовая электроника, Полупроводниковая электроника, Устройства сверхвысокочастотной техники, Теоретические основы электрорадиотехники, Радиоэлектроника, Интегральная и волоконная оптика, Преддипломная практика, Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Интегральные уравнения и вариационное исчисление, Термодинамика и статистическая физика, Квантовая механика, Инженерная графика, Дифференциальные уравнения и дискретная математика, Физика, Математический анализ, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация, Микро- и наносхемотехника, Научно-исследовательская работа, Теория вероятностей и математическая статистика, Атомная и ядерная физика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2 Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	знать: принципы построения основных электро- и радиоизмерительных схем и приборов, области их применения; основные теоретические модели объектов, систем и процессов радиофизики

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>уметь: проводить экспериментальные научные исследования объектов, систем и процессов, с использованием современной измерительной аппаратуры; использовать теоретические научные методы исследования объектов, систем и процессов радиофизики</p> <p>владеть: методикой обработки и способами представления экспериментальных данных; методикой обработки и способами представления результатов теоретических исследований объектов, систем и процессов радиофизики</p>
ПК-5 Анализ результатов моделирования электронных средств	<p>знать: программное обеспечение для моделирования электронных средств, в том числе на основе микроэлектронной компонентной базы</p> <p>уметь: использовать модели и схемы замещения пассивных и активных компонентов электронных средств на основе дискретной и интегральной компонентной базы</p> <p>владеть: методами обработки результатов моделирования электронных средств, в том числе на основе микроэлектронной компонентной базы</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее	Тестирование	Тестирование

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Радиоэлектроника							
Тема 1.1. Свойства и характеристики четырехполюсников	22	6	0	4	0	12	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Цепи с распределенными параметрами	22	6	0	4	0	12	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	22	6	0	4	0	12	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Дифференцирующие и интегрирующие цепи	13	3	0	4	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний	
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы				
1	2	3	4	5	6	7	8	
нтегрирующие цепи								ие
Тема 1.5. Частотные-электрические фильтры	13	3	0	4	0	6		Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Диодные схемы в радиоэлектронике	26	6	0	8	0	12		Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.7. Электронные усилители	26	6	0	8	0	12		Вопросы к Экзамену, Тестирование
Итого подлежит изучению	144	36	0	36	0	72		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Радиоэлектроника

Тема 1.1. Свойства и характеристики четырехполюсников

Понятие многополюсника и четырехполюсника. Первичные параметры проходных четырехполюсников. Системы параметров четырехполюсников, их связь между собой. Экспериментальное и теоретическое определение первичных параметров четырехполюсников. Частные случаи четырехполюсников. Входные и передаточные функции четырехполюсников и их определение через первичные параметры. Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсников. Согласованное соединение четырехполюсников. Анализ линейных цепей, содержащих четырехполюсники, с использованием регулярных соединений четырехполюсников. Анализ линейных цепей, содержащих четырехполюсники, с использованием схем замещения и неопределенных матриц узловых проводимостей

Тема 1.2. Цепи с распределенными параметрами

Понятие цепей с распределенными параметрами. Математическая модель длинной линии. Первичные параметры длинной линии. Волновые процессы в длинных линиях. Вторичные параметры длинной линии. Режимы работы длинной линии. Реализация пассивных

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

высокочастотных элементов на основе отрезков длинной линии. Типы включения отрезков длинной линии и их характеристики. Реализация элементов индуктивного и емкостного типов, а также последовательного и параллельного колебательных контуров. Компенсирующие и согласующие устройства. Расчет цепей, содержащих длинную линию. Определение параметров длинной линии. Волновой анализ длинной линии. Переходные процессы в длинной линии.

Тема 1.3. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Классический метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях. Математическая модель переходных процессов. Алгоритм классического метода. Определение корней характеристического уравнения и постоянных интегрирования. Переходные процессы в линейных электрических цепях первого порядка. Переходные процессы в линейных электрических цепях второго порядка. Свободные процессы в последовательном колебательном контуре. Включение контура на источник постоянного напряжения. Линейные электрические цепи при воздействии простых импульсных сигналов. Метод последовательных коммутаций. Анализ линейных электрических цепей при воздействии простых импульсных сигналов. Метод наложения. Операторный метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях. Построение операторной схемы замещения. Расчет операторной схемы замещения. Определение искомых токов и напряжений во временной форме. Анализ переходных процессов численными методами. Метод переменных состояний. Построение уравнений переменных состояний и их решение

Тема 1.4. Дифференцирующие и интегрирующие цепи

Схемная реализация пассивных дифференцирующих и интегрирующих цепей. RC- и RL дифференцирующие и интегрирующие цепи. Активные дифференцирующие и интегрирующие цепи на основе операционного усилителя с цепью обратной связи. Сравнительная характеристика активных и пассивных дифференцирующих и интегрирующих цепей.

Тема 1.5. Частотные-электрические фильтры

Функция и классификация частотных электрических фильтров. Принцип построения пассивных электрических фильтров. Фильтры типа К. Амплитудно-частотная характеристика идеального и реального частотного фильтра. Проблема согласования частотного фильтра с нагрузкой. Активные частотные фильтры

Тема 1.6. Диодные схемы в радиоэлектронике

Полупроводниковый диод и его основные свойства. ВАХ идеального и реального диода. Назначение диодных ограничителей напряжения. Диодные ограничители напряжения последовательного и параллельного типа. Сравнительная характеристика диодных ограничителей напряжения последовательного и параллельного типа. Диодные выпрямители переменного тока. Однофазная однополупериодная схема диодного выпрямителя. Двухполупериодная балансная схема диодного выпрямителя со средней точкой. Мостовая диодная схема выпрямителя. Коэффициент пульсаций выпрямителя. Коэффициент сглаживания и сглаживающий фильтр.

Тема 1.7. Электронные усилители

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Электронные усилители, их функции и характеристики. Классификация усилителей. Структура усилителя. Элементная база усилителей. Усилительные каскады с общим эмиттером. Усилительные каскады с общим коллектором. Усилительные каскады с общей базой. Статический режим работы усилителя. Методы стабилизации положения рабочей точки. Усилительные каскады на полевых и МДП-транзисторах. Усилители мощности. Режимы работы усилителя.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Пассивный четырехполюсник

Цели: Научиться определять А-параметры пассивного четырехполюсника

Содержание: экспериментальное определение А-параметров проходного пассивного четырехполюсника методом короткого замыкания и холостого хода

Результаты: значения А-параметров проходного пассивного четырехполюсника, а также параметры Т-образной схемы замещения пассивного проходного четырехполюсника. Сделать выводы по работе

Ссылка: ывпыв

Установившиеся режимы в длинных линиях

Цели: Научится определять параметры длинной линии, провести исследование установившихся режимов длинной линии при гармоническом воздействии

Содержание: экспериментальное определение первичных и вторичных параметров пассивной однородной длинной линии, исследование распределение напряжения вдоль длинной линии в квазисогласованном режиме, режиме холостого хода и короткого замыкания

Результаты: значения первичных и вторичных параметров пассивной однородной длинной линии, экспериментальные зависимости напряжения вдоль длинной линии в квазисогласованном режиме, режиме холостого хода и короткого замыкания. Сделать выводы по работе

Ссылка: афыаы

Переходные процессы в колебательном контуре

Цели: Изучить переходные процессы в цепях второго порядка на примере последовательного RLC-контра при воздействии периодического прямоугольного напряжения типа "меандр"

Содержание: экспериментальным путем подобрать сопротивление резистора контура для обеспечения апериодического, критического и колебательного режимов; рассчитать характеристическое сопротивление, добротность, резонансную частоту, частоту свободных колебаний и постоянную затухания контура; рассчитать зависимости мгновенных значений выходного напряжения и тока контура в апериодическом режиме.

Результаты: значения характеристического сопротивления, добротности, резонансной частоты, частоты свободных колебаний и постоянной затухания контура; графики ; расчетных зависимостей мгновенных значений выходного напряжения и тока контура в апериодическом режиме и экспериментальные осциллограммы напряжения и тока контура для апериодического, критического и колебательного режимов. Сделать выводы по работе.

Ссылка: фывыф

Дифференцирующие и интегрирующие цепи

Цели: исследовать переходные процессы в цепях первого порядка на примерах дифференцирующих

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

и интегрирующих RC-цепей при воздействии периодического прямоугольного напряжения типа "меандр"

Содержание: рассчитать емкости дифференцирующей и интегрирующей цепей, соответствующих практическому условию работы; экспериментально исследовать осциллограммы выходного напряжения дифференцирующей и интегрирующей цепей при воздействии периодического прямоугольного напряжения типа "меандр"; расчет зависимости выходного напряжения интегрирующей цепи; оценить погрешность интегрирования интегрирующей цепи графическим методом

Результаты: значения емкости дифференцирующей и интегрирующей цепей, соответствующих практическому условию работы; график расчетной зависимости выходного напряжения интегрирующей цепи и осциллограммы выходного напряжения дифференцирующей и интегрирующей цепей; значение погрешности интегрирования интегрирующей цепи. Сделать выводы по работе

Ссылка: фвфв

Пассивные фильтры нижних частот

Цели: изучить свойства и режимы работы Т-образного фильтра нижних частот (ФНЧ)

Содержание: рассчитать частоту среза исследуемого ФНЧ, экспериментально исследовать амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики коэффициента ослабления ФНЧ при реальной нагрузке; рассчитать амплитудно-частотную и фазо-частотную характеристики коэффициента ослабления ФНЧ при согласованной нагрузке

Результаты: значение частоты среза исследуемого ФНЧ, графики амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик коэффициента ослабления ФНЧ при реальной нагрузке; графики амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик коэффициента ослабления ФНЧ при согласованной нагрузке. Сделать выводы по работе

Ссылка: выавв

Диодные ограничители напряжения

Цели: : изучить свойства и режимы работы последовательного и параллельного диодных ограничителей напряжения (ДОН)

Содержание: экспериментально исследовать последовательный и параллельный ДОН при синусоидальном, треугольном и прямоугольном напряжениях на холостом ходу, при резистивной и емкостной нагрузках; рассчитать выходное напряжение последовательного и параллельного ДОН на холостом ходу при трех формах входного напряжения, а также при резистивной нагрузке при синусоидальном напряжении

Результаты: осциллограммы выходного напряжения последовательного и параллельного ДОН при синусоидальном, треугольном и прямоугольном напряжениях на холостом ходу, при резистивной и емкостной нагрузках; расчетные графики выходного напряжения последовательного и параллельного ДОН на холостом ходу при трех формах входного напряжения, а также при резистивной нагрузке при синусоидальном напряжении. Сделать выводы по работе

Ссылка: фывфы

Выпрямители переменного напряжения

Цели: изучить свойства и режимы работы одно- и двухполупериодных выпрямителей переменного напряжения со сглаживающими фильтрами

Содержание: экспериментально исследовать одно- и двухполупериодный выпрямитель переменного напряжения без фильтра при резистивной нагрузке, а также влияние емкостного и индуктивно-емкостного фильтра типа Г и П при резистивной нагрузке на выходное напряжение выпрямителя переменного напряжения; для каждого варианта рассчитать коэффициент пульсаций и сглаживания;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

снять нагрузочную характеристику двухполупериодного выпрямителя переменного напряжения при резистивной нагрузке

Результаты: осциллограммы выходного напряжения одно- и двухполупериодного выпрямителя переменного напряжения без фильтра при резистивной нагрузке, а также с емкостным и индуктивно-емкостным фильтрами типа Г и П при резистивной нагрузке; значения ко-эффициентов пульсаций и сглаживания; график нагрузочной характеристики двухполупериодного выпрямителя переменного напряжения при резистивной нагрузке. Сделать выводы по работе

Ссылка: бавфыав

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие многополюсника и четырехполюсника. Первичные параметры проходных четырехполюсников
2. Системы параметров четырехполюсников, их связь между собой
3. Экспериментальное и теоретическое определение первичных параметров четырехполюсников
4. Частные случаи четырехполюсников
5. Входные и передаточные функции четырехполюсников и их определение через первичные параметры
6. Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсников. Согласованное соединение четырехполюсников
7. Анализ линейных цепей, содержащих четырехполюсники, с использованием регулярных соединений четырехполюсников
8. Анализ линейных цепей, содержащих четырехполюсники, с использованием схем замещения и неопределенных матриц узловых проводимостей
9. Понятие цепей с распределенными параметрами
10. Математическая модель длинной линии. Первичные параметры длинной линии
11. Волновые процессы в длинных линиях
12. Вторичные параметры длинной линии. Режимы работы длинной линии
13. Реализация пассивных высокочастотных элементов на основе отрезков длинной линии. Типы включения отрезков длинной линии и их характеристики
14. Реализация элементов индуктивного и емкостного типов, а также последовательного и параллельного колебательных контуров
15. Компенсирующие и согласующие устройства
16. Расчет цепей, содержащих длинную линию. Определение параметров длинной линии
17. Волновой анализ длинной линии
18. Переходные процессы в длинной линии
19. Классический метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях. Математическая модель переходных процессов
20. Алгоритм классического метода. Определение корней характеристического уравнения и постоянных интегрирования
21. Переходные процессы в линейных электрических цепях первого порядка

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

22. Переходные процессы в линейных электрических цепях второго порядка
23. Свободные процессы в последовательном колебательном контуре. Включение контура на источник постоянного напряжения
24. Линейные электрические цепи при воздействии простых импульсных сигналов. Метод последовательных коммутаций
25. Анализ линейных электрических цепей при воздействии простых импульсных сигналов. Метод наложения
26. Операторный метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях. Построение операторной схемы замещения
27. Расчет операторной схемы замещения. Определение искомых токов и напряжений во временной форме
28. Анализ переходных процессов численными методами. Метод переменных состояний
29. Построение уравнений переменных состояний и их решение
30. Дифференцирующие цепи на основе пассивных элементов
31. Интегрирующие цепи на основе пассивных элементов
32. Активные дифференцирующие и интегрирующие цепи
33. Пассивные электрические фильтры, их функция и классификация
34. Построение электрических фильтров, режимы их работы
35. Полупроводниковые диоды и их характеристики
36. Диодные ограничители напряжения
37. Диодные выпрямители переменного тока. Однофазная однополупериодная схема диодного выпрямителя
38. Двухполупериодная балансная схема диодного выпрямителя со средней точкой
39. Мостовая диодная схема выпрямителя
40. Коэффициент пульсаций выпрямителя
41. Коэффициент сглаживания и сглаживающий фильтр
42. Электронные усилители, их функция и характеристики
43. Элементная база для построения усилителей. Типы транзисторов и схемы их включения
44. Транзисторные усилительные каскады. Схема с общим эмиттером
45. Каскады с общим коллектором и с общей базой
46. Транзисторные каскады на полевых транзисторах
47. Усилители мощности

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Радиоэлектроника			
Тема 1.1. Свойства и характеристики четырехполюсников	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.2. Цепи с распределенными параметрами	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.3. Переходные процессы в линейных электрических цепях	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.4. Дифференцирующие и интегрирующие цепи	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.5. Частотные-электрические фильтры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.6. Диодные схемы в радиоэлектронике	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.7. Электронные усилители	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. Штыков В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум / В. В. Штыков. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 228 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537981> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-08405-4 : 989.00. / .— ISBN 0_530418

2. Миловзоров О. В. Электроника : учебник / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 8-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 397 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/557396> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-19967-3. / .— ISBN 0_545968

3. Левченко, В. И. Радиоэлектроника. Введение в специальность : конспект лекций / В. И. Левченко ; В. И. Левченко. - Омск : Омский государственный технический университет, 2017. - 202 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78460.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8149-2476-6. / .— ISBN 0_145221

дополнительная

1. Белов Л. А. Радиоэлектроника. Формирование стабильных частот и сигналов : учебник / Л. А. Белов. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 268 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539951> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-14694-3 : 1139.00. / .— ISBN 0_524284

2. Левченко В. И. Радиоэлектроника: введение в специальность : конспект лекций / В. И. Левченко ; Левченко В. И. - Омск : ОмГТУ, 2017. - 202 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ОмГТУ - Инженерно-технические науки. - <https://e.lanbook.com/book/149126>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/149126.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8149-2476-6. / .— ISBN 0_379697

3. Потапов Л. А. Основы теории цепей : учебное пособие / Л. А. Потапов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 198 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/538830> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05496-5 : 889.00. / .— ISBN 0_525743

учебно-методическая

1. Сабитов О. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Радиоэлектроника», «Практикум по электронике 2», «Практикум по электронике» для направления 03.03.03 «Радиофизика» / О. Ю. Сабитов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 202 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_39122.

2. Сабитов О. Ю. Лабораторные работы по дисциплине «Практикум по электронике» : методические указания. Ч. 2 / О. Ю. Сабитов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - 2020. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,31 МБ). - Режим

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_37063.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доктор физико-математических наук, Доцент	Сабитов Олег Юрьевич
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

Сабитов