

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



УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики, информационных и авиационных технологий от «21» 05 2024г., протокол № 5/24
 Председатель _____ Волков М.А.
 « 21 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Электроника и схемотехника
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра радиофизики и электроники
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль/специализация): Безопасность открытых информационных систем

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
Семенов Александр Леонидович	Кафедра радиофизики и электроники	Профессор, Доктор физико-математических наук, Доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Формирование у студентов комплекса теоретических и практических навыков по анализу электрических цепей, необходимых для решения современных задач синтеза радиоэлектронных устройств в элементной базе интегральной электроники.

Задачи освоения дисциплины:

Усвоение основных принципов математического анализа электронных аналоговых и цифровых электронных устройств, изучение методов их проектирования, овладения методикой расчета и измерения выходных параметров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к числу дисциплин блока Б1.О.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-4.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Организация электронно вычислительных машин и вычислительных систем, Дополнительные главы физики.

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-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;	<p>знать: основную терминологию, определения, понятия и законы электроники и схемотехники</p> <p>уметь: рассчитывать и измерять параметры и характеристики электронных и схемотехнических устройств</p> <p>владеть: навыками расчета, сборки, монтажа и тестирования на лабораторных стендах основных узлов электроники</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 6 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 216 часов

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

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		5	6
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	144	90	54
Аудиторные занятия:	144	90	54
Лекции	72	36	36
Семинары и практические занятия	-	0	0
Лабораторные работы, практикумы	72	54	18
Самостоятельная работа	36	18	18
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование	
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет, Экзамен (36)	Зачет	Экзамен
Всего часов по дисциплине	216	108	108

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. Основы теории электрических цепей и сигналов							
Тема 1.1.	25	10	0	10	5	5	Тестирова

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	
Основные определения и законы теории электрических цепей								ние
Тема 1.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии	25	10	0	10	5	5		Тестирование
Тема 1.3. Сложные электрические цепи	25	10	0	10	5	5		Тестирование
Тема 1.4. Четырехполюсники и фильтры	25	10	0	10	5	5		Тестирование
Раздел 2. Полупроводниковые приборы, усилители и аналоговые преобразователи								
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	40	16	0	16	8	8		Тестирование
Тема 2.2. Электронные усилители	40	16	0	16	8	8		Тестирование
Итого подлежит изучению	180	72	0	72	36	36		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы теории электрических цепей и сигналов

Тема 1.1. Основные определения и законы теории электрических цепей

Задачи и программы курса. Основные понятия теории электрических цепей. Ток и напряжение

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

как основные величины, определяющие состояние электрической цепи и как сигналы, переносящие информацию. Основные положения теории электрических цепей. Идеальные элементы электрических цепей. Уравнения пассивных элементов электрических цепей. Источники тока и напряжения. Классификация электрических цепей. Топологические понятия: узел, контур, ветвь, граф цепи. Уравнения соединений. Задача анализа и синтеза.

Тема 1.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии

Гармоническое колебание. Комплексная амплитуда гармонического сигнала. Комплексная форма уравнений элементов. Комплексные сопротивления и проводимости. Частотные свойства реактивных элементов цепей. Комплексная форма уравнений соединений. Метод комплексных амплитуд. Векторные диаграммы токов и напряжений. Анализ цепей в частотной области. Мощность переменного тока. Активная и реактивная мощности.

Тема 1.3. Сложные электрические цепи

Особенности анализа сложных электрических цепей. Методы контурных токов и узловых напряжений. Учет зависимых источников в цепях с активными элементами. Теоремы электрических цепей. Теоремы об эквивалентных источниках напряжения и тока. Программы машинного анализа электрических схем на ЭВМ.

Тема 1.4. Четырехполюсники и фильтры

Длинные линии. Четырехполюсники, их уравнения и параметры. Коэффициенты передачи по напряжению и току, входные и выходные сопротивления четырехполюсника. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Телеграфные уравнения. Бегущие волны в длинной линии. Коэффициент отражения. Стоячие и смешанные волны. КСВ и КБВ. Машинный анализ частотных характеристик на ЭВМ.

Раздел 2. Полупроводниковые приборы, усилители и аналоговые преобразователи

Тема 2.1. Полупроводниковые приборы

Изготовление, типы и принципы работы полупроводниковых диодов, особенности работы и параметры. Биполярные и полевые транзисторы: принципы работы и разновидности. Параметры полупроводниковых приборов. Вольтамперные характеристики транзисторов и их эквивалентные схемы. Логические элементы на основе диодов и транзисторов.

Тема 2.2. Электронные усилители

Простейшие основные каскады усилителей на транзисторах для различных схем включения и их свойства. Обратная связь в усилителях и ее влияние на свойства исходных усилителей без обратной связи. Интегральные схемы. Элементы интегральных схем. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители. Характеристики и параметры операционных усилителей. Аналоговые перемножители сигналов. Анализ электронных устройств с помощью программ схемотехнического моделирования.

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

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Электрическая цепь. Закон Ома.

Цели: экспериментально исследовать закон Ома

Содержание: 1. Выполнить эксперименты по исследованию электрических цепей, содержащих резисторы. 2. Построить графики. 3. Сделать выводы по работе.

Результаты: Графики зависимостей тока от напряжения и сопротивления.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6912>

Цепи с резисторами

Цели: исследовать последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов

Содержание: 1. Выполнить эксперименты по исследованию электрических цепей, содержащих резисторы. 2. Провести расчеты. Сравнить результаты расчета и эксперимента. 3. Сделать выводы по работе.

Результаты: Таблицы экспериментальных данных для последовательного, параллельного и смешанного соединения резисторов

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6912>

Постоянные источники напряжения (ЭДС)

Цели: исследовать нагрузочную характеристику источника напряжения; исследовать последовательное и параллельное соединение источников напряжения

Содержание: 1. Выполнить эксперименты по исследованию электрических цепей, содержащих постоянные источники напряжения. 2. Построить графики. 3. Сделать выводы по работе.

Результаты: нагрузочная характеристика источника напряжения

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6912>

Электрическая мощность

Цели: измерить мощность, рассеиваемую резистором; определить КПД линии электропередач; исследовать согласование источника напряжения и нагрузки

Содержание: 1. Выполнить эксперименты по исследованию электрических цепей, содержащих резисторы. 2. Построить графики. 3. Сделать выводы по работе.

Результаты: мощность, рассеиваемая резистором; КПД линии электропередач

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6912>

Электрическая емкость. Конденсаторы

Цели: исследовать осциллограммы тока и напряжения для конденсатора; построить экспериментальную и расчетную зависимости реактивного сопротивления от частоты сигнала; определить эквивалентную емкость последовательного и параллельного соединения конденсаторов

Содержание: 1. Выполнить эксперименты по исследованию электрических цепей, содержащих конденсаторы. 2. Построить графики. 3. Сделать выводы по работе.

Результаты: зависимости реактивного сопротивления конденсатора от частоты сигнала

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/484>

Индуктивность. Катушки индуктивности

Цели: исследовать осциллограммы тока и напряжения для индуктивности; построить экспериментальную и расчетную зависимости реактивного сопротивления от частоты сигнала;

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

определить эквивалентную индуктивность последовательного и параллельного соединения катушек индуктивности

Содержание: 1. Выполнить эксперименты по исследованию электрических цепей, катушки индуктивности. 2. Построить графики. 3. Сделать выводы по работе.

Результаты: зависимости реактивного сопротивления катушки индуктивности от частоты сигнала

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/484>

Полупроводниковый диод

Цели: Снять вольтамперную характеристику (ВАХ) диода. Вычислить обратный ток насыщения.

Содержание: 1. Соберите цепь согласно рис. 1.1. Проводя измерения, заполните табл. 1.1. Соберите цепь согласно рис. 1.2. Измерьте ток I при $U = -10$ В и запишите его в табл. 1.1. 2. Постройте график экспериментальной зависимости $I(U)$. 3. Нанесите на график с координатами $(U, \ln(I))$ экспериментальные точки. Проведите прямую, наиболее близкую к экспериментальным точкам. Продолжите эту прямую до пересечения с осью ординат. Из графика вычислите обратный ток насыщения диода.

Результаты: вольтамперная характеристика (ВАХ) диода

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/484>

Колебательные контуры

Цели: изучить физические процессы, происходящие в последовательном и параллельном колебательных контурах; определить резонансную частоту, построить векторные диаграммы и амплитудно-частотные характеристики для данных колебательных контуров

Содержание: 1. Измерить токи, напряжения и мощность в разветвлённой цепи синусоидального тока. Проверить баланс активных и реактивных мощностей. 2. Определить характеристики для цепи с последовательным соединением конденсатора и катушки индуктивности, построить векторные диаграммы. 3. Определить характеристики для цепи с параллельным соединением конденсатора и катушки индуктивности, построить векторные диаграммы. 4. Построить частотные характеристики последовательного резонансного контура.

Результаты: частотные характеристики последовательного резонансного контура

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/484>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ, ЗАЧЕТУ

Вопросы к экзамену

1. Электрическая цепь. Электрический потенциал, ток, электродвижущая сила, напряжение, энергия и мощность.
2. Идеальные элементы электрических цепей. Связь между током и напряжением в резисторе, конденсаторе и катушке индуктивности. Идеальные источники напряжения и тока.
3. Правила Кирхгофа. Примеры применения правил Кирхгофа.
4. Источник постоянного тока. Внешняя характеристика источника тока. Условие передачи приемнику максимальной мощности. Коэффициент полезного действия.

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

5. Комплексные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Формула Эйлера.
6. Переменный ток. Расчет цепей синусоидального тока. Синусоидальный ток в резисторе, конденсаторе и катушке индуктивности. Комплексное сопротивление.
7. Синусоидальный ток в последовательном и параллельном RLC контуре. Резонанс.
8. Мощность в цепях синусоидального тока.
9. Индуктивно-связанные катушки индуктивности. Трансформатор.
10. Переходные процессы в RL и RC контурах при замыкании цепи. Законы коммутации для катушки индуктивности и конденсатора.
11. RC фильтры высокой и низкой частоты. Коэффициент передачи по напряжению. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики фильтра.
12. RL фильтры высокой и низкой частоты. Коэффициент передачи по напряжению. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики фильтра.
13. Полосовой и заграждающий RLC фильтры. Коэффициент передачи по напряжению. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики фильтра.
14. Электроны и дырки в полупроводниках. Электрический ток в полупроводниках. Подвижность носителей. Удельная электрическая проводимость полупроводника.
15. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Уравнение диода. Пробой диода.
16. Виды и применение полупроводниковых диодов. Выпрямительный диод, стабилитрон, варикап, светодиод, фотодиод, фотоэлемент, оптрон, туннельный диод.
17. Биполярный транзистор и тиристоры. Принцип работы и вольтамперные характеристики.
18. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом и МДП транзистор. Принцип работы и вольтамперные характеристики.
19. Электрическая цепь с нелинейным элементом. Метод нагрузочной характеристики. Вольтамперная характеристика при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.
20. Усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Коэффициент усиления.
21. Обратная связь в усилителях. Коэффициент усиления усилителя с обратной связью. Генератор электрических колебаний. Условия возбуждения и стационарной генерации.

Вопросы к зачету

1. Электрическая цепь. Составные части электрической цепи. Схемы электрической цепи.
2. Ток, напряжение, мощность и энергия.
3. Элементы электрических цепей. Связь между током и напряжением в резисторе, конденсаторе и катушке индуктивности. Идеальные источники напряжения и тока.
4. Законы Кирхгофа.
5. Источники постоянного напряжения и тока. Вольт-амперная характеристика. Режимы холостого хода и короткого замыкания.
6. Условие передачи приемнику максимальной энергии от источника постоянного напряжения.

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

7. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей.
8. Расчет электрических цепей. Методы эквивалентного преобразования схем, узловых потенциалов, контурных токов.
9. Комплексные числа. Изображение на комплексной плоскости. Модуль и аргумент. Алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная записи комплексного числа.
10. Синусоидальный ток. Действующее значение. Комплексное представление.
11. Синусоидальный ток в резисторе, конденсаторе, катушке индуктивности. Фазовая диаграмма. Частотные свойства.
12. Мощность при гармоническом воздействии.
13. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Дифференциальное уравнение и его решение. Законы коммутации.
14. Резонанс в цепи синусоидального тока при последовательном соединении элементов.
15. Резонанс в цепи синусоидального тока при параллельном соединении элементов.
16. Линейные четырехполюсники. Матрица сопротивлений и проводимостей. Функции четырехполюсника. Амплитудно-частотная и фазово-частотная характеристики.
17. Линейные четырехполюсники. Системы уравнений с H, F, A, B-параметрами
18. Линейные четырехполюсники. Соединения четырехполюсников
19. Характеристическое сопротивление и коэффициент распространения симметричного четырехполюсника
20. Электрические фильтры.

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. Основы теории электрических цепей и сигналов			
Тема 1.1. Основные определения и законы теории электрических цепей	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Электрические цепи при гармоническом воздействии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Сложные электрические цепи	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Четырехполюсники и фильтры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	5	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Полупроводниковые приборы, усилители и аналоговые преобразователи			
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Электронные усилители	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны

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

авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87782.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9275-3079-3. / .— ISBN 0_149858

2. Новожилов Олег Петрович. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : Учебник для вузов / О.П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2021. - 382 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/470336>. - <https://urait.ru/book/cover/51A307AF-9779-4698-ACD0-CEA8508AF666>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-03513-1 : 879.00. / .— ISBN 0_281138

3. Новожилов Олег Петрович. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов / О.П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2021. - 421 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/470337>. - <https://urait.ru/book/cover/A739A5B2-5566-48E0-8531-613736E59FA5>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-03515-5 : 959.00. / .— ISBN 0_292320

дополнительная

1. Алехин, В. А. Электроника и схемотехника. Конспект лекций с использованием компьютерного моделирования в среде «Tina-Ti» : мультимедийное электронное учебное пособие / В. А. Алехин ; В. А. Алехин. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 484 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/64900.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4487-0002-6. / .— ISBN 0_138496

2. Миленина Светлана Александровна. Электроника и схемотехника : Учебник и практикум для вузов / С.А. Миленина, Н.К. Миленин ; Миленина С. А. ; под ред. Миленина Н.К. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 270 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/453209>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-05078-3 : 739.00. / .— ISBN 0_272139

3. Белоус, А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич ; А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. - Москва : Техносфера, 2012. - 472 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 03.03.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/16977.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-94836-307-3. / .— ISBN 0_122532

4. Новожилов Олег Петрович. Схемотехника радиоприемных устройств : Учебное пособие для вузов / О.П. Новожилов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 256 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/471983>. - <https://urait.ru/book/cover/680AB7F6-9CF2-4B76-94E6-8A689D827AA3>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-05574-0 : 619.00. / .— ISBN 0_284040

5. Кучумов Александр Иванович. Электроника и схемотехника : учеб. пособие / А.И. Кучумов. -

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

Москва : Гелиос АРВ, 2002. - 302 с. : ил. - ISBN 5-85438-045-5 (в пер.). / .— ISBN 1_51970

учебно-методическая

1. Семенов А. Л. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Электроника и схемотехника» студентов по направлениям 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем и 10.05.01 Компьютерная безопасность очной формы обучения / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 346 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_40174.

2. Семенов А. Л. Измерение вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов : метод. указания к лаб. работам / А. Л. Семенов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2017. - 28 с. - Библиогр.: с. 28. / .— ISBN 1_247141.

3. Новиков С. Г. Лабораторные работы по дисциплине "Электротехника и электроника. Постоянный ток" : метод. указания / С. Г. Новиков, Е. В. Лычагин, А. С. Кадочкин. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - 46 с. - Библиогр.: с. 43. / .— ISBN 1_191593.

4. Цепи переменного тока : метод. указания к лаб. работам по дисциплине "Электротехника и электроника" / С. Г. Новиков, Е. В. Лычагин, А. С. Кадочкин, С. В. Елисеева ; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 76 с. - Библиогр.: с. 72. / .— ISBN 1_196263.

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

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

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

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

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

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 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	Профессор Доктор физико-математических наук, Доцент	Семенов Александр Леонидович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО