

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.)
(по текст, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Микро- и наносхемотехника
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра радиофизики и электроники
Курс	4

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.

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения современных задач синтеза радиоэлектронных устройств на основе элементной базы интегральной электроники

Задачи освоения дисциплины:

- освоение основных принципов построения и анализа аналоговых и цифровых интегральных микро- и наноэлектронных устройств;
- изучение методов анализа аналоговых и цифровых интегральных микро- и наноэлектронных устройств;
- овладение методикой расчета и измерения параметров аналоговых и цифровых интегральных микро- и наноэлектронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микро- и наносхемотехника» 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-4.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Микро- и наносхемотехника, Преддипломная практика, Конструирование интегральных микросхем, микросборок и сверхвысокочастотных модулей, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Интегральные уравнения и вариационное исчисление, Термодинамика и статистическая физика, Квантовая механика, Устройства сверхвысокочастотной техники, Теоретические основы электрорадиотехники, Инженерная графика, Радиоэлектроника, Дифференциальные уравнения и дискретная математика, Физика, Математический анализ, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация, Интегральная и волоконная оптика, 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	знать: принципы построения основных электро- и радиоизмерительных схем и приборов, области их

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
экспериментальные данные;	применения; уметь: проводить экспериментальные научные исследования объектов, систем и процессов, с использованием современной измерительной аппаратуры; владеть: методикой обработки и способами представления результатов теоретических исследований объектов, систем и процессов радиофизики
ПК-4 Отработка и отладка схемотехнических проектов электронных средств	знать: принципы построения и схемотехнику аналоговых и цифровых электронных средств на основе интегральных микросхем уметь: анализировать схемы и режимы работы различных цифровых и аналоговых электронных средств на основе интегральных микросхем владеть: методами анализа электрических схем цифровых и аналоговых электронных средств на основе интегральных микросхем

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 4 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 144 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

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. Схемотехника цифровых интегральных устройств							
Тема 1.1. Введение	4	2	0	0	0	2	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Ключевой режим работы транзистора	12	2	4	0	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Основы булевой алгебры	16	4	6	0	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Цифровые ИС - базовые логические элементы	12	2	4	0	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.5. Триггеры	10	4	0	0	0	6	Вопросы к Экзамену,

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
							Тестирование
Тема 1.6. Цифровые функциональные узлы последовательностного типа	16	6	4	0	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.7. Запоминающие устройства	10	4	0	0	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 1.8. Формирователи импульсов	10	4	0	0	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Раздел 2. Схемотехника аналоговых интегральных устройств							
Тема 2.1. Аналоговые ИС	10	4	0	0	0	6	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Операционный усилитель	8	4	0	0	0	4	Вопросы к Экзамену, Тестирование
Итого подлежит изучению	108	36	18	0	0	54	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Схемотехника цифровых интегральных устройств

Тема 1.1. Введение

Микро- и наносхемотехника как раздел микро- и наноэлектроники. Технологические основы перехода на наноэлектронику. Основные понятия. Основные параметры и характеристики цифровых и аналоговых ИС.

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

Тема 1.2. Ключевой режим работы транзистора

Классификация, режимы работы, схемы включения и основные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Основные свойства ключевой схемы. Особенности биполярного и МДП транзисторных ключей. Режимы отсечки и насыщения транзистора в ключевой схеме. Переходные характеристики транзисторного ключа

Тема 1.3. Основы булевой алгебры

Двоичный код. Прямой, обратный и дополнительный код. Арифметические операции в двоичном коде. Постулаты и теоремы булевой алгебры. Основные логические операции. Упрощение булевых функций. Представление логических функций. Каноническая форма логических функций. Логическое и структурное проектирование

Тема 1.4. Цифровые ИС - базовые логические элементы

Структура и принципы работы цифровых систем. Классификация и основные параметры цифровых ИС. Основные логические элементы. Схемотехника ДТЛ, ТТЛ. Элементы интегрально-инжекционной логики. Логические элементы на МДП-транзисторах. Комбинационные логические устройства.

Тема 1.5. Триггеры

. Структура и классификация триггеров. Методы и принципы проектирования триггерных структур. Синхронные и асинхронные триггеры. Виды синхронизации триггеров. RS-триггер, D-триггер, JK-триггер, T-триггер, их таблицы состояний. Активный уровень триггера. Запрещенные состояния триггеров.

Тема 1.6. Цифровые функциональные узлы последовательностного типа

Регистры. Принципы построения. Варианты схем. Счетчики электрических импульсов. Принципы построения. Варианты схем.

Тема 1.7. Запоминающие устройства

Классификация и основные параметры микросхем памяти. Структура статических и динамических микросхем ОЗУ. ПЗУ.

Тема 1.8. Формирователи импульсов

Принципы получения сигналов. Мультивибраторы. Режимы работы мультивибраторов. Формирователи и генераторы импульсов на ИС.

Раздел 2. Схемотехника аналоговых интегральных устройств

Тема 2.1. Аналоговые ИС

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

Принципы построения и проектирования аналоговых ИС. Принципы схемотехники аналоговых ИС. Дифференциальный каскад. Расчет по постоянному току. Режим малого сигнала. Входные и выходные каскады дифференциальных усилителей.

Тема 2.2. Операционный усилитель

Инвертирующее включение с ООС. Низкочастотные параметры. Частотная коррекция. Области применения ОУ. Сумматор, интегратор, дифференциатор, логарифмирующий усилитель. Компаратор на операционном усилителе. Умножитель. Автогенератор на ОУ.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Схемотехника цифровых интегральных устройств

Тема 1.2. Ключевой режим работы транзистора

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Статические характеристики биполярного транзистора
2. Использование биполярного транзистора в качестве электронного ключа.
3. Характерные особенности и свойства транзистора в состоянии насыщения и отсечки.
4. Особенности ключевого режима для различных схем включения биполярного транзистора (схема с общей базой и общим эмиттером).
5. Время включения и время выключения биполярного транзисторного ключа.
6. Факторы, определяющие быстродействие транзисторного ключа.
7. Влияние паразитной емкости переходов транзистора на быстродействие транзисторного ключа.
8. Особенности МДП-транзисторного ключа.

Тема 1.3. Основы булевой алгебры

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Способы представления информации.
2. Десятичный, двоичный, шестнадцатеричный коды.
3. Преобразование десятичного числа в двоичное и двоичного в десятичное.
4. Прямой, обратный и дополнительный двоичный код.
5. Преобразователи кодов.
6. Операции с двоичными числами: сложение, вычитание, умножение и деление.

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

7. Базовые функции булевой алгебры: инверсия (НЕ), дизъюнкция (ИЛИ), конъюнкция (И).
8. Основные теоремы булевой алгебры.
9. Упрощение логических выражений с использованием теорем булевой алгебры.
10. Представление логической функции в алгебраическом и табличном виде.
11. Понятие минтермов и макстермов.
12. Каноническая форма логических функций и выражений.
13. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальная форма.

Тема 1.4. Цифровые ИС - базовые логические элементы

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Синтез цифровых логических схем на основе микросхем 155 серии.
2. Построение логических устройств на основе базовых логических функций И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
3. Построение таблиц истинности.

Тема 1.6. Цифровые функциональные узлы последовательностного типа

Вопросы к теме:

Очная форма

1. Асинхронные и синхронные счетчики электрических импульсов.
2. Построение счетчиков на Т-триггерах.
3. Построение счетчика на RS-триггерах.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет изучения микро- и наносхемотехники
2. Этапы развития интегральной схемотехники
3. Современные тенденции развития ИМС

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

4. Биполярные и МДП - транзисторы (схемы включения, основные характеристики).
5. Транзисторные ключи на биполярных и МДП - транзисторах
6. Переходные характеристики транзисторного ключа
7. Основы цифровой техники. Булева алгебра, основные постулаты и теоремы
8. Обратный и дополнительный коды. Выполнение основных арифметических операций в двоичном коде
9. Основные логические операции. Формы представления логических функций
10. Синтез логических схем. Минтермы и макстермы
11. Минимизация логических функций. Методы минимизации логических функций. Карты Карно
12. Исключающая "ИЛИ" - функция
13. Структура и принцип работы цифровых систем. Потенциальная и импульсная схемы
14. Классификация и основные параметры логических ИМС
15. Элементная база цифровых ИМС. Схемотехническая реализация базовых логических элементов (на примере транзисторной логики с непосредственной связью)
16. Дiodно-транзисторная и транзисторно-транзисторная логики
17. Интегрально-инжекционная логика. Логические элементы на МДП-транзисторах
18. Сравнительный анализ различных типов логик, их преимущества и недостатки
19. Комбинационные устройства. Шифраторы
20. Дешифраторы
21. Триггеры: принципы построения, структура и классификация
22. Схемотехническая реализация триггеров, роль положительной обратной связи. Условия реализации положительной обратной связи
23. Реализация различных типов триггеров на логических ИМС. Таблицы состояний
24. Цифровые функциональные узлы последовательностного типа. Регистры, их классификация
25. Принципы построения и назначение регистров
26. Счетчики импульсов: назначение, классификация и параметры
27. Принципы построения счетчиков импульсов
28. Классификация и основные параметры микросхем памяти
29. Структура микросхем памяти
30. ПЗУ и РПЗУ: классификация, способы программирования. Программируемые логические матрицы
31. Принципы получения сигналов. Мультивибраторы, режимы работы
32. Ждущий мультивибратор с коллекторно-базовыми связями
33. Ждущий мультивибратор с эмиттерной связью
34. Мультивибратор в автоколебательном режиме (схема с коллекторно-базовыми связями)
35. Формирователи и расширители импульсов на ИМС
36. Мультивибраторы на логических ИМС
37. Дифференциальный усилитель, основные параметры, назначение
38. Способы подачи сигнала на дифференциальный усилитель
39. Методы повышения коэффициента усиления дифференциального каскада
40. Операционный усилитель, основные параметры, назначение
41. Виды обратной связи в операционных усилителях
42. Схемотехника операционных усилителей
43. Области применения операционных усилителей

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

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. Схемотехника цифровых интегральных устройств			
Тема 1.1. Введение	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование
Тема 1.2. Ключевой режим работы транзистора	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.3. Основы булевой алгебры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.4. Цифровые ИС - базовые логические элементы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.5. Триггеры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.6. Цифровые функциональные узлы последовательностного типа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.7. Запоминающие	Проработка учебного материала с	6	Тестирование

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.)
устройства	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.8. Формирователи импульсов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Раздел 2. Схемотехника аналоговых интегральных устройств			
Тема 2.1. Аналоговые ИС	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 2.2. Операционный усилитель	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Легостаев, Н. С. Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника : учебное пособие / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов ; Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 238 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/72130.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-86889-677-4. / .— ISBN 0_142886

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. Новожилов О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник / О. П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2024. - 382 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537682> . - Режим

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

доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-03513-1 : 1239.00. / .— ISBN 0_521091

4. Новожилов О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник / О. П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2024. - 421 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/537683> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-03515-5 : 1349.00. / .— ISBN 0_521089

дополнительная

1. Ланге, П. К. Современная микросхемотехника : лабораторный практикум / П. К. Ланге ; П. К. Ланге. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 176 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91798.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_152129

2. Микушин, А. В. Цифровая схемотехника : монография / А. В. Микушин, В. И. Сединин ; А. В. Микушин, В. И. Сединин. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. - 319 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 28.08.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/69569.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-91434-036-7. / .— ISBN 0_141298

3. 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

4. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / А. М. Сажнев. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 148 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/543496> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-18602-4 : 489.00. / .— ISBN 0_521455

учебно-методическая

1. Сабитов О. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Микро- и наносхемотехника» 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 : 259 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_39114.

б) Программное обеспечение

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

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

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.gosmedlib.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.

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

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

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

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

Сабитов