

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 мая 2024 г., протокол № 5/24  
Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«21» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра прикладной математики
Курс	4 - очная форма обучения

Направление (специальность): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация): Имитационное моделирование и анализ данных

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
Фролова Юлия Юрьевна	Кафедра прикладной математики	Доцент, Кандидат физико-математических наук

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

овладение углубленными знаниями по теории функций комплексного переменного, развитие навыков самостоятельного решения задач по дисциплине.

### Задачи освоения дисциплины:

формирование фундаментальных знаний об основах теории функций комплексного переменного, приобретение умений и навыков решения основных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1.


Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Теория чисел, Дополнительные главы математической статистики, Дополнительные главы математического анализа, Теория случайных процессов, Дифференциальные уравнения, Информатика и программирование, Алгебра и геометрия, Теория вероятностей, Математический анализ, Численные методы, Теория риска, Функциональный анализ, 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-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> основные понятия теории функции комплексного переменного, такие как: комплексные числа, функции комплексного переменного, аналитические функции, ряды аналитических функций, вычеты,</p> <p><b>уметь:</b> работать с функциями комплексного переменного, уметь дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного;</p> <p><b>владеть:</b> навыками решения базовых задач теории.</p>

## 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

#### 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
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	90	90
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)	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
<b>Раздел 1. Функции комплексного переменного</b>							
Тема 1.1. Комплексные числа.	19	3	6	0	0	10	Тестирование
Тема 1.2.	16	2	4	0	0	10	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
Функция комплексного переменного.							ние
<b>Раздел 2. Аналитические функции.</b>							
Тема 2.1. Дифференцируемость комплексных функций.	26	2	4	0	0	20	
<b>Раздел 3. Ряды Лорана</b>							
Тема 3.1. Числовые и функциональные ряды.	16	2	4	0	0	10	
Тема 3.2. Ряд Лорана.	16	2	4	0	0	10	Тестирование
<b>Раздел 4. Вычисление интегралов</b>							
Тема 4.1. Криволинейные интегралы. Теория вычетов.	16	2	4	0	0	10	
<b>Раздел 5. Операционное исчисление</b>							
Тема 5.1. Преобразование Лапласа	16	2	4	0	0	10	
Тема 5.2. Применение операционного исчисления	19	3	6	0	0	10	
<b>Итого</b>	144	18	36	0	0	90	

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	
подлежит изучению								

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Функции комплексного переменного

#### Тема 1.1. Комплексные числа.

Тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Умножение, деление и возведение в степень (формула Муавра) чисел, заданных в тригонометрической форме. Нахождение обратного числа. Формула извлечения корня  $n$ -ой степени.

#### Тема 1.2. Функция комплексного переменного.

Понятие о функции комплексного переменного. Однозначные и многозначные функции. Геометрический смысл функции комплексного переменного. Взаимно однозначное отображение. Элементарные функции комплексного переменного: линейная, инверсия, дробно-линейная, степенная, радикал, показательная, логарифмическая, гиперболические, тригонометрические, обратные тригонометрические и гиперболические. Предел функции комплексного переменного и ее непрерывность.

### Раздел 2. Аналитические функции.

#### Тема 2.1. Дифференцируемость комплексных функций.

Условия Коши-Римана дифференцируемости функции. Геометрический смысл производной. Конформные отображения (первого и второго рода). Гармонические функции.

### Раздел 3. Ряды Лорана

#### Тема 3.1. Числовые и функциональные ряды.

Ряд комплексных чисел. Сходимость, абсолютная сходимость. Общие свойства сходящихся и абсолютно сходящихся рядов. Функциональный ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признаки Коши и Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы, почленное интегрирование, аналитичность суммы, почленное дифференцирование. Степенной ряд. Теорема Абеля. Структура области сходимости. Дифференциальные и интегральные операции над степенным рядом. Ряды, содержащие

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

положительные и отрицательные степени. Структура области сходимости.

### **Тема 3.2. Ряд Лорана.**

Теорема Лорана. Ряд Лорана. Ряд Тейлора, как частный случай ряда Лорана. Разложения в ряды функций, аналитических в круге и функций, аналитических в окрестности бесконечно удаленной точки. Разложения в ряды элементарных функций. Особые точки функций комплексного переменного. Изолированные особые точки однозначного характера, их классификация.

## **Раздел 4. Вычисление интегралов**

### **Тема 4.1. Криволинейные интегралы. Теория вычетов.**

Понятия вычета функции относительно изолированной особой точки однозначного характера. Теорема Коши о вычетах. Вычисление вычетов в правильных точках, полюсах и существенно-особых точках. Вычисление интегралов с помощью вычетов. Вычисление контурных интегралов. Вычисление некоторых вещественных определенных интегралов. Вычисление несобственных вещественных интегралов. Лемма Жордана. Подсчет числа корней функции в области. Логарифмический вычет. Подсчет числа нулей аналитической функции в области. Принцип аргумента. Теорема Руше.

## **Раздел 5. Операционное исчисление**

### **Тема 5.1. Преобразование Лапласа**

Оригинал. Определение преобразователя Лапласа. Изображение функции. Свойства преобразования Лапласа. Основные способы нахождения оригиналов по их изображениям.

### **Тема 5.2. Применение операционного исчисления**

Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и непрерывной правой частью. Изображение разрывных функций. Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и разрывной правой частью

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Раздел 1. Функции комплексного переменного**

#### **Тема 1.1. Комплексные числа.**

Вопросы к теме:

Очная форма

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

Сформулируйте определения комплексного числа, его действительной и мнимой части. Сформулируйте определения модуля и аргумента комплексного числа, дайте их геометрическую интерпретацию.

Сформулируйте определение числа, комплексно сопряжённого к числу  $z$ .

Запишите формулы произведения и частного двух комплексных чисел, представленных в тригонометрической форме.

Запишите формулу возведения комплексного числа в натуральную степень.

Запишите формулу извлечения корня  $n$ -ой степени из комплексного числа ( $n$  – натуральное число).

Запишите формулу Муавра. Запишите формулу Эйлера.

## **Тема 1.2. Функция комплексного переменного.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сформулируйте определение однозначной функции. Приведите пример.

Сформулируйте определение многозначной функции. Приведите пример.

Сформулируйте определение показательной функции. Сформулируйте определения тригонометрических функций. Сформулируйте определения гиперболических функций. Сформулируйте определение логарифмической функции. Сформулируйте определение дробно-линейной функции.

Сформулируйте определение функции Жуковского.

## **Раздел 2. Аналитические функции.**

### **Тема 2.1. Дифференцируемость комплексных функций.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сформулируйте определение функции комплексной переменной, дифференцируемой в точке. Приведите пример.

Сформулируйте, в чем состоит геометрический смысл аргумента производной аналитической функции. Сформулируйте необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции в точке.

## **Раздел 3. Ряды Лорана**

### **Тема 3.1. Числовые и функциональные ряды.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сформулируйте определение интеграла от непрерывной функции

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

комплексной переменной вдоль кусочно-гладкой кривой.

Запишите формулу вычисления интеграла от непрерывной функции комплексной переменной вдоль кусочно-гладкой кривой через определённый интеграл. Запишите неравенство для модуля интеграла. Сформулируйте теорему Коши для односвязной области.

### **Тема 3.2. Ряд Лорана.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сформулируйте определение ряда Лорана. Какова его область сходимости?

Сформулируйте определение особой точки. Приведите пример.

Сформулируйте определение изолированной особой точки однозначной аналитической функции.

Сформулируйте теорему о представлении функции рядом Лорана.

Запишите формулу для коэффициентов разложения аналитической функции в ряд Лорана.

## **Раздел 4. Вычисление интегралов**

### **Тема 4.1. Криволинейные интегралы. Теория вычетов.**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сформулируйте определение устранимой особой точки аналитической функции. Приведите пример.

Сформулируйте определение полюса. Приведите пример. Сформулируйте определение существенно особой точки. Приведите пример.

## **Раздел 5. Операционное исчисление**

### **Тема 5.1. Преобразование Лапласа**

Вопросы к теме:

Очная форма

Сформулируйте методы отыскания оригинала по изображению.

Сформулируйте основные теоремы операционного исчисления.

### **Тема 5.2. Применение операционного исчисления**

Вопросы к теме:



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

Очная форма

Перечислите этапы решения линейных дифференциальных уравнений операционным методом.

## 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. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
2. Нахождение тригонометрической формы комплексного числа.
3. Умножение, деление и возведение в степень (формула Муавра) чисел, заданных в тригонометрической форме.
4. Формула извлечения корня  $n$ -ой степени.
5. Явные формулы для функций:  $\text{Exp}(z)$ ,  $\text{Sin}(z)$ ,  $\text{Cos}(z)$ ,  $\text{Ln}(z)$ , степень с произвольным показателем, гиперболические функции.
6. Алгоритм вычисления функций  $\text{Arcsin}(z)$ ,  $\text{Arccos}(z)$ ,  $\text{Arctg}(z)$ ,  $\text{Arcctg}(z)$ .
7. Нахождение образа обобщенной окружности при дробно-линейном отображении.
8. Нахождение образа области, ограниченной частями обобщенных окружностей, при дробно-линейном отображении.
9. Нахождение образа области, ограниченной отрезками прямых, при отображении  $\text{Exp}(z)$ .
10. Применение условий Коши-Римана для изучения аналитичности функции.
11. Нахождение аналитической функции по гармонической компоненте.
12. Ряды Тейлора функций  $\text{Exp}(z)$ ,  $\text{Sin}(z)$ ,  $\text{Cos}(z)$ ,  $\text{Ln}(1+z)$ ,  $(1+z)^\alpha$  и области их сходимости.
13. Разложение функций в ряд Лорана (Тейлора) в заданном кольце, нахождение области сходимости ряда Лорана (Тейлора).
14. Определение типа изолированной особой точки (в том числе бесконечной): а) с помощью изучения предела; б) путем разложения в ряд Лорана.
15. Нахождение вычета в конечной точке: а) полюс первого порядка - путем вычисления предела, 2 формулы; б) формула вычета для полюса  $k$ -ого порядка; в) нахождение коэффициента  $C_{-1}$  – для произвольного типа особой точки.
16. Нахождение вычета в бесконечной точке: а) использование теоремы о полной сумме вычетов; б) равенство нулю вычета в бесконечности для быстро убывающей рациональной функции; в) нахождение коэффициента  $C_{-1}$ .
17. Вычисление комплексных интегралов вдоль кусочно-гладкой кривой: а) с использованием параметризации; б) путем вычисления вычетов внутри области; в) путем вычисления вычета в бесконечности и использование теоремы о полной сумме вычетов.
18. Применение комплексных интегралов для вычисления вещественных интегралов: а) рациональных функций; б) рациональных функций от  $\text{Sin}(z)$  и  $\text{Cos}(z)$ ; в) вычисление вещественных

интегралов при помощи леммы Жордана.

19. Определение оригинала. Проверить, является ли функция оригиналом.

20. Какой интеграл называется интегралом Лапласа? Что такое преобразование Лапласа? Как записывают соответствие между оригиналом и его изображением?

21. Решение дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью с начальными условиями операторным методом (в общем виде).

22. Решение дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с нестандартной правой частью с начальными условиями операторным методом (в общем виде).

## 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.)
<b>Раздел 1. Функции комплексного переменного</b>			
Тема 1.1. Комплексные числа.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Функция комплексного переменного.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 2. Аналитические функции.</b>			
Тема 2.1. Дифференцируемость комплексных функций.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	20	Вопросы к экзамену

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.)
<b>Раздел 3. Ряды Лорана</b>			
Тема 3.1. Числовые и функциональные ряды.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену
Тема 3.2. Ряд Лорана.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 4. Вычисление интегралов</b>			
Тема 4.1. Криволинейные интегралы. Теория вычетов.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену
<b>Раздел 5. Операционное исчисление</b>			
Тема 5.1. Преобразование Лапласа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену
Тема 5.2. Применение операционного исчисления	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Эйдерман Владимир Яковлевич. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление : Учебное пособие для вузов / В.Я. Эйдерман ; Эйдерман В. Я. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 263 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491512> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-05498-9 : 679.00. / .— ISBN 0\_313899

2. Далингер Виктор Алексеевич. Комплексный анализ : учебное пособие для вузов / В.А. Далингер,

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

С.Д. Симонженков ; В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 143 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/514870> (дата обращения: 10.02.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-08399-6 : 459.00. / .— ISBN 0\_491127

#### **дополнительная**

1. Аксенов Анатолий Петрович. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А.П. Аксенов ; А. П. Аксенов. - Москва : Юрайт, 2022. - 333 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/508106> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-7419-5 : 959.00. / .— ISBN 0\_402966

2. Аксенов Анатолий Петрович. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А.П. Аксенов ; А. П. Аксенов. - Москва : Юрайт, 2022. - 313 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/508105> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-7417-1 : 909.00. / .— ISBN 0\_403053

3. Привалов Иван Иванович. Введение в теорию функций комплексного переменного : Учебник для вузов / И.И. Привалов ; Привалов И. И. - Москва : Юрайт, 2022. - 402 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490112> (дата обращения: 24.01.2022). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-01450-1 : 789.00. / .— ISBN 0\_317865

4. Соболев В. В. Введение в комплексный анализ : учебное пособие / В. В. Соболев, Г. И. Волокитин ; Соболев В. В., Волокитин Г. И. - Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2017. - 162 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Донской ГТУ - Математика. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7890-1288-8. / .— ISBN 0\_415941

#### **учебно-методическая**

1. Фролова Ю. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» для студентов бакалавриата по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленность «Имитационное моделирование и анализ данных» / Ю. Ю. Фролова ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2022. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/14626>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_504039.

#### **б) Программное обеспечение**

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

#### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

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

## 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

**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.

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

**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.

Разработчик	Доцент Кандидат физико-математических наук	Фролова Юлия Юрьевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО