

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	Дополнительные главы теории случайных процессов
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
Хрусталёв Сергей Александрович	Кафедра прикладной математики	Доцент, Кандидат физико-математических наук

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

глубокое знакомство студентов с теорией случайных процессов и приобретение навыков использования понятийного аппарата и технических приемов теории случайных процессов при построении математических и компьютерных моделей реальных закономерностей и процессов

### Задачи освоения дисциплины:

углубленное изучение стохастического исчисления на вероятностных пространствах с фильтрациями;

моделирование случайных процессов;

изучение структуры локальных мартингалов, понятий квадратической характеристики и квадратической вариации;

знакомство с конструкциями стохастического интеграла по локальному мартингалу;

неравенства для локальных мартингалов;

исследование в семимартингальных терминах конструкций и результатов, связанных с понятиями процессов Ито, формулой Ито, процессов диффузионного типа, диффузионных процессов;

знакомство с вопросами слабой сходимости семимартингалов;

изучение сильных и слабых решений стохастических дифференциальных уравнений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы теории случайных процессов» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.06, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: УК-1, УК-4, ПК-2.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Психология и педагогика, Преддипломная практика, Русский язык и культура речи, Теория случайных блужданий, Иностранный язык, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Программирование для Интернет, Дифференциальные уравнения, Информатика и программирование, Алгебра и геометрия, Теория вероятностей, Математический анализ, Философия, Теория массового обслуживания, Предельные теоремы для семимартингалов, Математические основы численного анализа, Управление по неполным данным, Статистические пакеты обработки данных, Теория игр и исследование операций, Подготовка к сдаче и сдача

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

государственного экзамена, Проектная деятельность, Научно-исследовательская работа, Технологическая (проектно-технологическая) практика.

### 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
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p><b>знать:</b> приемы деловой коммуникации в научной среде</p> <p><b>уметь:</b> четко формулировать свои идеи и предложения в рамках деловой коммуникации</p> <p><b>владеть:</b> навыками деловой коммуникации в научной среде</p>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><b>знать:</b> теорию слабой сходимости вероятностных мер на метрических пространствах</p> <p><b>уметь:</b> применять методы доказательства сходимости семимартингалов, оценивать их свойства</p> <p><b>владеть:</b> навыками решения задач оценки сходимости семимартингалов к стохастическим процессам</p>
ПК-2 Способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> теорию сходимости случайных процессов с независимыми приращениями к семимартингалам</p> <p><b>уметь:</b> применять методы доказательства сходимости случайных процессов с независимыми приращениями, оценивать их свойства</p> <p><b>владеть:</b> навыками решения задач оценки сходимости случайных процессов с независимыми приращениями к стохастическим процессам</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ**

**4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов**

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	24	24

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
1	2	3
Аудиторные занятия:	24	24
Лекции	-	-
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	24	24
Самостоятельная работа	84	84
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)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	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
<b>Раздел 1. Дополнительные главы теории случайных процессов</b>							
Тема 1.1. Базовые определения теории случайных процессов	10	0	0	0	0	10	Тестирование
Тема 1.2. Мартингалы и локальные	14	0	0	4	2	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
мартингалы							
Тема 1.3. Возрастающие процессы.	10	0	0	2	0	8	Тестирование
Тема 1.4. Семимартингалы и квазимартингалы.	10	0	0	2	0	8	Тестирование
Тема 1.5. Уравнение Долеана. Стохастическая экспонента.	10	0	0	2	1	8	Тестирование
Тема 1.6. Характеристика броуновского движения	6	0	0	2	0	4	Тестирование
Тема 1.7. Процессы с перемешиванием	4	0	0	0	0	4	Тестирование
Тема 1.8. Функциональная центральная предельная теорема	8	0	0	2	0	6	Тестирование
Тема 1.9. Стохастический интеграл по локальному мартингалу	10	0	0	4	1	6	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
Тема 1.10. Семимартингалы и замена вероятностной меры	8	0	0	2	1	6	Тестирование
Тема 1.11. Семимартингалы и случайная замена времени.	8	0	0	2	1	6	Тестирование
Тема 1.12. Относительная компактность семейства распределений.	10	0	0	2	0	8	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	0	0	24	6	84	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Дополнительные главы теории случайных процессов

#### Тема 1.1. Базовые определения теории случайных процессов

Стохастический базис. Случайные моменты, множества, процессы. Опциональные и предсказуемые  $\sigma$ -алгебры случайных множеств, случайные меры. Моменты остановки. Предсказуемые и вполне недостижимые моменты

#### Тема 1.2. Мартингалы и локальные мартингалы

Структура локальных мартингалов. Квадратично интегрируемые мартингалы. Квадратическая характеристика и квадратическая вариация. Неравенства для локальных мартингалов.

#### Тема 1.3. Возрастающие процессы.

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

Возрастающие процессы. Компенсаторы. Разложение Дуба-Мейера.

#### **Тема 1.4. Семимартингалы и квазимартингалы.**

Каноническое представление семимартингала. Триплет предсказуемых характеристик семимартингала

#### **Тема 1.5. Уравнение Долеан. Стохастическая экспонента.**

Решения стохастических дифференциальных уравнений. Уравнение Долеан. Стохастическая экспонента.

#### **Тема 1.6. Характеризация броуновского движения**

Серпарабельность. Компактность

#### **Тема 1.7. Процессы с перемешиванием**

Процессы с перемешиванием. Интегралы вместо сумм. Нестационарность.

#### **Тема 1.8. Функциональная центральная предельная теорема**

Функциональная центральная предельная теорема

#### **Тема 1.9. Стохастический интеграл по локальному мартингалу.**

Стохастический интеграл по локальному мартингалу.

#### **Тема 1.10. Семимартингалы и замена вероятностной меры**

Семимартингалы и замена вероятностной меры

#### **Тема 1.11. Семимартингалы и случайная замена времени.**

Семимартингалы и случайная замена времени.

#### **Тема 1.12. Относительная компактность семейства распределений.**

Достаточные условия относительной компактности семейства распределений адаптированных процессов

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

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

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Аппроксимирование винеровского процесса

Цели: изучение методов аппроксимирования дискретной модели винеровского процесса

Содержание: Модель винеровского процесса (со стандартными параметрами  $EW_t=0$ ,  $DW_t=t$ ) строится по независимым случайным величинам имеющим стандартное нормальное распределение.

Результаты: Компьютерная программа, написанная на языке программирования высокого уровня, которая выводит в графическом режиме произвольное количество траекторий винеровского процесса на заданном отрезке времени

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5547>

Аппроксимирование точечного процесса

Цели: изучение методов аппроксимирования дискретных моделей точечных процессов с интегрированными компенсаторами

Содержание: Для произвольного точечного процесса (любой точечный процесс является субмартингалом и допускает разложение Дуба-Мейера на мартингал и компенсатор) справедливо инфинитезимальное соотношение, определяющее вероятность его скачка, на основе которого строятся траектории.

Результаты: Компьютерная программа, написанная на языке программирования высокого уровня, которая выводит в графическом режиме произвольное количество траекторий точечного процесса с интегрируемым компенсатором

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5547>

Диффузионная аппроксимация

Цели: диффузионная аппроксимация дискретных моделей классического процесса риска со случайными премиями, представляющего значение капитала некоторой страховой компании

Содержание: Целью работы является диффузионная аппроксимация моделей классического процесса риска со случайными премиями, представляющего значение капитала некоторой страховой компании. Значение процесса описывается уравнением риска.

Результаты: компьютерная программа, написанная на языке программирования высокого уровня, которая выводит графики траекторий процесса риска в зависимости от параметров модели

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5547>

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Стохастический базис. Случайные моменты, множества, процессы. Опциональные и предсказуемые  $\sigma$ -алгебры случайных множеств, случайные меры. Моменты остановки, свойства

2. Мартингалы и локальные мартингалы. Квадратично интегрируемые мартингалы. Структура локальных мартингалов.

3. Возрастающие процессы. Компенсаторы. Разложение Дуба-Мейера.



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

4. Семимартингалы и квазимартингалы.
5. Триплет предсказуемых характеристик семимартингала.
6. Уравнение Долеан. Стохастическая экспонента. Каноническое представление.
7. Винеровский процесс. Основные понятия, определения.
8. Характеризация броуновского движения.
9. Процессы с перемешиванием. Интегралы вместо сумм. Нестационарность.
10. Функциональная центральная предельная теорема.
11. Стохастический интеграл по винеровскому процессу. Классы интегрируемых функций. Построение мартингала с заданной характеристикой.
12. Семимартингалы и замена вероятностной меры
13. Семимартингалы и случайная замена времени.
14. Достаточные условия относительной компактности семейства распределений адаптированных процессов.

## **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.)
<b>Раздел 1. Дополнительные главы теории случайных процессов</b>			
Тема 1.1. Базовые определения теории случайных процессов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.2. Мартингалы и локальные мартингалы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.3. Возрастающие процессы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.4. Семимартингалы и квазимартингалы.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.5. Уравнение Долеан. Стохастическая экспонента.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.6. Характеризация броуновского движения	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.7. Процессы с перемешиванием	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.8. Функциональная центральная предельная теорема	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование

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.)
Тема 1.9. Стохастический интеграл по локальному мартингалу.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.10. Семимартингалы и замена вероятностной меры	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.11. Семимартингалы и случайная замена времени.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.12. Относительная компактность семейства распределений.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Круглов Виктор Макарович. Случайные процессы в 2 ч. Часть 1. Основы общей теории : Учебник для вузов / В.М. Круглов. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 276 с. - (Высшее образование).  
- <https://urait.ru/bcode/469743>. -  
<https://urait.ru/book/cover/366D4CA0-2EF8-4265-A604-DA95491899F0>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-01748-9 : 829.00. / .— ISBN 0\_277682

2. Круглов Виктор Макарович. Случайные процессы в 2 ч. Часть 2. Основы стохастического анализа : Учебник для вузов / В.М. Круглов. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 280 с. - (Высшее образование).  
- <https://urait.ru/bcode/470809>. -  
<https://urait.ru/book/cover/E5031FB8-244C-4709-B60A-4B3BCDA77529>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-02086-1 : 839.00. / .— ISBN 0\_300259

3. Каштанов Виктор Алексеевич. Случайные процессы : Учебник и практикум Для прикладного

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

бакалавриата / В.А. Каштанов, Н.Ю. Энатская ; Каштанов В. А., Энатская Н. Ю. - Москва : Юрайт, 2019. - 156 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/437567> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-04482-9 : 349.00. / .— ISBN 0\_272342

#### **дополнительная**

1. Пухальский А.А. Большие отклонения стохастических динамических систем : монография / А.А. Пухальский ; Пухальский А.А. - Москва : Физматлит, 2005. - 512 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922106600.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 5-9221-0660-0. / .— ISBN 0\_235774

2. Карлин С. Основы теории случайных процессов / С. Карлин ; пер. с англ. В. В. Калашникова; под ред. И. Н. Коваленко. - Москва : Мир, 1971. - 536 с. - ISBN (в пер.). / .— ISBN 1\_158127

#### **учебно-методическая**

1. Бутов Александр Александрович. Теория случайных процессов и ее дополнительные главы : учеб. пособие. Ч. 1 : Введение в стохастическое исчисление / А.А. Бутов ; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 488 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1043>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_34466.

2. Бутов А. А. Теория случайных процессов и ее дополнительные главы : учебное пособие. Ч. 2 : Случайное блуждание, винеровский процесс, стохастический интеграл, диффузионные процессы / А. А. Бутов ; Ульян. гос. ун-т, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 39 с. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11213>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_310414.

3. Хрусталева С. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Дополнительные главы теории случайных процессов» для студентов бакалавриата по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» / С. А. Хрусталева ; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 317 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/5545>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_39133.

#### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Python IDLE
- Visual studio code- Python IDLE
- Visual studio code- Контур.Толк

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

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**

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

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.

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

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

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	Хрусталёв Сергей Александрович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО