

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



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета факультета математики, информационных и авиационных технологий  
 «21» 05 2024г., протокол № 5/24  
 Председатель \_\_\_\_\_ Волков М.А.  
 «23» 05 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Математические модели информационных систем</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра информационной безопасности и теории управления
Курс	4 - 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 № 10 от 15.04.2024 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
Сутыркина Екатерина Алексеевна	Кафедра информационной безопасности и теории управления	Доцент, Кандидат физико-математических наук

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

- Изучение принципов построения математических моделей процессов и систем
- Освоение способов построения компьютерных моделей процессов различной природы

### Задачи освоения дисциплины:

- приобретение студентами навыков формализации условий задачи для создания математической и компьютерной моделей;
- приобретение студентами навыков решения динамических систем и проведения обобщённого анализа управляемости и наблюдаемости моделей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математические модели информационных систем» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2, ПК-3, ПК-5.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Функциональный анализ, Эксплуатационная практика, Теоретико-числовые методы и алгоритмы, информационные технологии в автоматизированных системах, Теория управления в информационных системах, Вейвлет-анализ, Системный анализ, Методы принятия оптимальных решений, Нелинейные динамические системы, Инструментальные средства контроля защищенности информации, Виртуальные частные сети, Сертификация средств защиты информации, Технические средства обнаружения каналов утечки информации, Теория вычислительной сложности, Защита программ и данных, Анализ уязвимостей программного обеспечения, Модели безопасности компьютерных систем.

## 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
ПК-5 Способен участвовать в научных и исследовательских работах в сфере разработки средств защиты информации от НСД	<b>знать:</b> Способы построения адекватных математических моделей КС <b>уметь:</b>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>Строить математическую модель по данным задачи для защиты информационной системы</p> <p><b>владеть:</b> аппаратом математического моделирования</p>
ПК-2 Способен осуществлять тестирование систем защиты информации автоматизированных систем	<p><b>знать:</b> Основные средства и способы обеспечения информационной безопасности, принципы построения средств и систем защиты</p> <p><b>уметь:</b> Организовывать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам информационной безопасности, выработку предложений по вопросам комплексного обеспечения информационной безопасности, разработку моделей угроз НСД</p> <p><b>владеть:</b> Навыками организации опытной эксплуатации средств и систем защиты информации от НСД</p>
ПК-3 Способен разрабатывать проектные решения по защите информации в автоматизированных системах	<p><b>знать:</b> основные модели безопасности КС</p> <p><b>уметь:</b> проводить анализ исследуемой компьютерной системы и составлять соответствующую модель её функционирования</p> <p><b>владеть:</b> Знать основные модели безопасности КС Уметь проводить анализ исследуемой компьютерной системы и составлять соответствующую модель её функционирования Владеть понятийным и инструментальным аппаратом компьютерного моделирования, проводить оценку решений рассматриваемой системы, подбирать условия для её безопасного функционирования</p>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	90	90
Аудиторные занятия:	90	90
Лекции	36	36

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	36	36
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
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. Мат.модели информационных систем на основе СДУ</b>							
Тема 1.1. Математические и компьютерные модели динамических систем	32	10	4	6	0	12	Тестирование
Тема 1.2. Модели безопасности инф систем на основе био	40	10	6	10	0	14	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
логических систем							
<b>Раздел 2. Математические модели информационных систем на основе Марковских случайных процессов</b>							
Тема 2.1. Марковский случайный процесс	38	8	4	12	0	14	Тестирование
Тема 2.2. Интерпретация и марковские модели угрозы безопасности информационной системы	34	8	4	8	0	14	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	144	36	18	36	0	54	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Мат.модели информационных систем на основе СДУ

#### Тема 1.1. Математические и компьютерные модели динамических систем

Понятие линейной динамической системы. Основные свойства линейной динамической системы. Преобразование Лапласа. Понятие передаточной функции. Модели в пространстве состояний. Обобщенный анализ управляемости и наблюдаемости моделей.

#### Тема 1.2. Модели безопасности инф систем на основе биологических систем

Угроза уязвимости как простейший элемент безопасности информационной системы. Модели угрозы уязвимости. Модели SI, SIS, SIR. Компьютерное моделирование управления.

### Раздел 2. Математические модели информационных систем на основе Марковских случайных процессов

#### Тема 2.1. Марковский случайный процесс

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

Формула полной вероятности. случайный процесс, случайные цепи. Марковский случайный процесс: основные виды. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Переходная вероятность. Вероятность перехода из одного состояния в другое за  $k$  шагов. Вероятности состояний.

## **Тема 2.2. Интерпретация и марковские модели угрозы безопасности информационной системы**

Марковский процесс с дискретным состоянием и непрерывным временем. Уравнения Колмагорова. Плотность вероятности перехода. Предельный стационарный режим. Моделирование атак на компьютерные сети с помощью процессов размножения и гибели. Среднее время до отказа безопасности. Формирование требований к значениям характеристик и параметров безопасности средств защиты

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

### **Раздел 1. Мат.модели информационных систем на основе СДУ**

#### **Тема 1.1. Математические и компьютерные модели динамических систем**

#### **Тема 1.2. Модели безопасности инф систем на основе биологических систем**

### **Раздел 2. Математические модели информационных систем на основе Марковских случайных процессов**

#### **Тема 2.1. Марковский случайный процесс**

#### **Тема 2.2. Интерпретация и марковские модели угрозы безопасности информационной системы**

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Качественное исследование моделей непрерывных систем

Цели: освоение технологии построения моделей непрерывных систем и исследование их поведения в среде Scilab.

Содержание: В качестве лаб. работы для системы взаимодействия популяций: Необходимо найти общий интеграл; провести серию численных экспериментов по моделированию системы. Т.е. построить графики  $J(t)$  с различными параметрами  $d$ ,  $J_0$ ,  $b$ ; сделать выводы о динамике системы в зависимости от параметров; сделать выводы о согласованности численных и аналитических результатов.

Результаты: листинг кода; графики  $J(t)$  выводы о динамике системы и соответствия теор данным.

Ссылка: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93870>

Задача проектирования СЗ

Цели: работа с научной статьей, приобретение навыков моделирования управляемых систем

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

Содержание: Необходимо проанализировать одну из прикрепленных статей и провести мат. моделирование модели, рассматриваемой в статье, сравнить полученные результаты с представленными в статье. добавить управление с помощью линеаризации сис-мы в отклонениях в модель

Результаты: графическая интерпретация полученных численных результатов, сравнение их с аналитическими

Ссылка: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93870>

Реализация марк.цепи с дискретным  $t$ ,  $S$

Цели: Моделирование марковской цепи

Содержание: Дана информационная система с двумя зависимыми внутренними угрозами, оргграф которой изображен на рис. Построить графики зависимости вероятности состояний информационной системы от числа шагов.

Результаты: графики зависимости вероятности благополучного и неблагоприятного исхода воздействия на ИС внутренних угроз от числа шагов.

Ссылка: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93870>

Реализация марк.цепи с дискретным  $S$  и непр  $t$ .

Цели: Построить Марковскую модель, описывающую процесс возникновения и устранения реальной угрозы атаки в информационной системе.

Содержание: Для данной системы выполнить упражнения: 1. Составить оргграф системы случайного процесса. 2. Составить систему дифференциальных уравнений Колмогорова. 3. Найти аналитически предельные вероятности. 4. Замоделировать систему ДУ и убедиться, что численное решение совпадает с аналитическим. 5. Вычислить вероятность  $p * 4$  состояния, в котором создаются условия для осуществления атаки (создается реальная угроза атаки).

Результаты: решение задания с заданными параметрами, анализ полученных результатов.

Ссылка: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93870>

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие интеграла Лапласа. Изображение и оригинал.
2. 1.Операторное уравнение для ДУ  $n$ -го порядка.
3. Теоремы о поиске оригинала, если изображение – дробно-рациональная функция.
4. Каноническая форма управления. Преобразование уравнений линейных систем в нормальную форму.
5. Особенности нелинейных систем ДУ.
6. Понятие устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости положения равновесия СДУ.
7. Управляемость линейных стационарных объектов. Каноническая форма управляемости.
8. Стабилизируемость и наблюдаемость стационарных систем. Модальное управление.
9. Основные понятия о системах и их математическом моделировании
10. Задача позиционного управления движение объекта. Программный управляемый процесс
11. Метод стабилизации программной позиции путем линеаризации уравнения в отклонениях.

12. Модель SIR распространения вирусов в КС.
13. Решение задачи позиционирования для модели SIR.
14. Математические модели информационных систем на основе Марковских случайных процессов.
15. Формула полной вероятности. случайный процесс, случайные цепи. Марковский случайный процесс: основные виды.
16. Моделирование угрозы безопасности информационной системы с использованием аппроксимирующих функций угроз атак
17. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем.
18. Переходная вероятность. Вероятность перехода из одного состояния в другое за k шагов. Вероятности состояний.
19. Марковский процесс с дискретным состоянием и непрерывным временем. Плотность вероятности перехода.
20. Уравнения Колмагорова. Предельный стационарный режим
21. Моделирование атак на компьютерные сети с помощью процессов размножения и гибели.
22. Среднее время до отказа безопасности.

## 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. Мат.модели информационных систем на основе СДУ</b>			
Тема 1.1. Математические и компьютерные модели динамических систем	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Модели безопасности инф систем на основе биологических систем	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	14	Вопросы к экзамену, Тестирование
<b>Раздел 2. Математические модели информационных систем на основе Марковских случайных процессов</b>			

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 2.1. Марковский случайный процесс	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	14	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Интерпретация и марковские модели угрозы безопасности информационной системы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	14	Вопросы к экзамену, Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Грекул Владимир Иванович. Проектирование информационных систем : Учебник и практикум для вузов / В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Г.А. Левочкина ; Грекул В. И., Коровкина Н. Л., Левочкина Г. А. - Москва : Юрайт, 2020. - 385 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/450997> (дата обращения: 26.10.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-8764-5 : 799.00. / .— ISBN 0\_293239

2. Исследование операций в экономике : Учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман. - 4-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 414 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/468404>. - <https://urait.ru/book/cover/0D686E9B-17CF-4AFF-9E5F-65AEC4A08CEF>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-12800-0 : 1179.00. / .— ISBN 0\_272371

3. Лобанов Алексей Иванович. Математическое моделирование нелинейных процессов : Учебник для вузов / А.И. Лобанов, И.Б. Петров. - Москва : Юрайт, 2021. - 255 с. - (Высшее образование). - <https://urait.ru/bcode/470988>. - <https://urait.ru/book/cover/265FA7CA-9B10-4C47-A1D3-50351A8CAAEB>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-8897-0 : 769.00. / .— ISBN 0\_275627

### дополнительная

1. Лихтенштейн, В. Е. Равновесные случайные процессы: теория, практика, инфобизнес : монография / В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс ; В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс. - Саратов : Ай Пи Эр

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

Медиа, 2018. - 334 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 13.06.2028 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/74971.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4486-0351-8. / .— ISBN 0\_144280

2. Гайдук, А. Р. Адаптивные системы управления : учебное пособие / А. Р. Гайдук, Е. А. Плаксиенко ; А. Р. Гайдук, Е. А. Плаксиенко. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 120 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/87697.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9275-2882-0. / .— ISBN 0\_149773

### **учебно-методическая**

1. Андреев А. С. Визуальное моделирование в Scilab Xcos : электронный учебный курс / А. С. Андреев, Е. А. Сутыркина. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=91926>. - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_261032.

2. Андреев А. С. Математическое моделирование механических систем в среде Scilab : электронный учебный курс / А. С. Андреев, Е. А. Сутыркина. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93870>. - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_261065.

3. Сутыркина Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Моделирование информационных процессов» для студентов специалитета по специальностям 10.05.01 и 10.05.03 / Е. А. Сутыркина ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15449>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_520147.

4. Иванцов А. М. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математические модели информационных систем» по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» / А. М. Иванцов. - 2021. - 29 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11066>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_303860.

### **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

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

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 пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

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

## 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	Сутыркина Екатерина Алексеевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО