

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	Методы и системы обработки больших данных
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра информационных технологий
Курс	3 - очная форма обучения

Направление (специальность): 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация): Информационная сфера

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
Шабалин Александр Станиславович	Кафедра информационных технологий	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:

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы обработки больших объемов данных» являются изучение основных алгоритмов и программных средств для обработки больших по объему данных, умение применять алгоритмы обработки больших данных на практике и реализовывать приложения для аналитики больших данных.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить основные алгоритмы обработки больших объемов данных;
- изучить задачи классификации и кластеризации больших объемов данных;
- изучить технологии и программные средства обработки больших объемов данных;
- изучить языки программирования для работы с большими объемами данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и системы обработки больших данных» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.02, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-8.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Эксплуатационная практика, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Открытые технологии разработки программного обеспечения, Разработка мобильных приложений, Высокопроизводительные вычисления, Программирование на языке Java, Методы разработки программного обеспечения, Информационные сети, 1С: Предприятие для программистов и системных администраторов, Системы реального времени, Прикладная статистика, Имитационное моделирование, Распределенные вычисления, Современные системы автоматизации разработки информационных систем, Объектно-ориентированное программирование, Компьютерная геометрия и графика, Информационный менеджмент, Информатизация общества, Методы машинного обучения, Интеллектуальный анализ данных, Обнаружение вторжений и защита информации, Администрирование информационных систем, Сетевые технологии, Операционные системы, Базы данных, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Представление знаний, Параллельное программирование, Функциональное программирование, Графический дизайн, Системы принятия решений, Управление стартапами в технологическом предпринимательстве, Управление инновациями, Программная инженерия, Интеллектуальные системы и технологии, Мониторинг информационных продуктов и услуг.



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
<p>ПК-7 Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы</p>	<p>знать: основные понятия, алгоритмы и технологии в области автоматизированной обработки, визуализации и хранения больших объемов данных;</p> <p>уметь: применять алгоритмы обработки больших объемов данных и использовать программные средства с технологией Big Data при решении практических задач;</p> <p>владеть: навыками применения алгоритмов обработки больших объемов данных и машинного обучения на базе современных программных продуктов; навыками разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения Big Data.</p>
<p>ПК-5 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область</p>	<p>знать: основные понятия, алгоритмы и технологии в области автоматизированной обработки, визуализации и хранения больших объемов данных;</p> <p>уметь: применять алгоритмы обработки больших объемов данных и использовать программные средства с технологией Big Data при решении практических задач;</p> <p>владеть: навыками применения алгоритмов обработки больших объемов данных и машинного обучения на базе современных программных продуктов; навыками разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения Big Data.</p>
<p>ПК-4 Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы</p>	<p>знать: основные понятия, алгоритмы и технологии в области автоматизированной обработки, визуализации и хранения больших объемов данных;</p> <p>уметь: применять алгоритмы обработки больших объемов данных и использовать программные средства с технологией Big Data при решении практических задач;</p> <p>владеть: навыками применения алгоритмов обработки больших объемов данных и машинного обучения на базе современных программных продуктов; навыками разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения Big Data.</p>
<p>ПК-8 способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач</p>	<p>знать: основные понятия, алгоритмы и технологии в области автоматизированной обработки, визуализации и хранения больших объемов данных;</p> <p>уметь:</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>применять алгоритмы обработки больших объемов данных и использовать программные средства с технологией Big Data при решении практических задач;</p> <p>владеть: навыками применения алгоритмов обработки больших объемов данных и машинного обучения на базе современных программных продуктов; навыками разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения Big Data.</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
		6
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	-	-
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)	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
Раздел 1. Введение в анализ больших данных							
Тема 1.1. Основные понятия дисциплины	6	2	0	0	0	4	Тестирование
Раздел 2. Интеллектуальный анализ больших данных с использование Python							
Тема 2.1. Предварительный анализ данных	10	2	0	4	4	4	Тестирование
Тема 2.2. Корреляционный и регрессионный анализ	10	2	0	4	4	4	Тестирование
Тема 2.3. Дисперсионный анализ и методы снижения размерности данных	10	2	0	4	4	4	Тестирование
Тема 2.4. Иерархические методы кластерного анализа	12	2	0	4	4	6	Тестирование
Тема 2.5. Методы классификации: k-ближайших соседей и байесовских сетей	14	2	0	4	2	8	Тестирование
Тема 2.6. Иерархические методы	14	2	0	4	0	8	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
кластерного анализа							
Тема 2.7. Методы классификации: деревьев решений, нейронных сетей, опорных векторов	16	2	0	6	0	8	Тестирование
Тема 2.8. Методы поиска ассоциативных правил и визуализация многомерных данных	16	2	0	6	0	8	Тестирование
Итого подлежит изучению	108	18	0	36	18	54	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в анализ больших данных

Тема 1.1. Основные понятия дисциплины

Данные. Большие данные. Анализ больших данных. Основные стратегии анализа больших данных. Структура подхода к анализу больших данных. Информационные ресурсы. Задачи, методы и модели анализа больших данных. Классификация. Кластерный анализ. Регрессия. Ассоциация. Визуализация. Анализ текстовой информации.

Раздел 2. Интеллектуальный анализ больших данных с использованием Python

Тема 2.1. Предварительный анализ данных

Описательная статистика. Характеристики центральной тенденции. Характеристики вариации. Графическое представление данных. Двумерный график. Гистограмма. Изоповерхности и

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

контурные линии. Коробчатая диаграмма. Столбиковые диаграммы. Диаграмма рассеяния. Диаграмма рассеяния в 3D. Поверхность функции. Очистка данных. Нормировка и стандартизация данных. Анализ выбросов и аномальных значений.

Тема 2.2. Корреляционный и регрессионный анализ

Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции Пирсона. Определение значимости коэффициента корреляции. Ранговая корреляция. Критерий Спирмена. Критерий Кендэла. Частная корреляция. Регрессионный анализ. Общие модели линейной и нелинейной регрессий. Проверка точности регрессионной модели.

Тема 2.3. Дисперсионный анализ и методы снижения размерности данных

Дисперсионный анализ. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Методы снижения размерности данных. Метод главных компонент. Факторный анализ.

Тема 2.4. Иерархические методы кластерного анализа

Кластерный анализ. Основные элементы кластерного анализа. Этапы кластерного анализа. Типы кластеров. Расстояния между объектами данных. Математические характеристики кластера. Критерии качества кластеризации. Классификация алгоритмов кластерного анализа. Иерархические методы кластерного анализа. Дендрограмма. Формула Ланса-Уильямса. Расстояния или меры сходства между кластерами данных. Иерархический агломеративный, дивизимный и гибридный кластерный анализ. Оценка значимости кластеров. Пакет pvclus

Тема 2.5. Методы классификации: k-ближайших соседей и байесовских сетей

Методы классификации данных. Алгоритмы k-ближайших соседей. Метод V-кратного перекрестного контроля. Байесовская классификация.

Тема 2.6. Неиерархические методы кластерного анализа

Алгоритмы на основе k-средних. Алгоритм k-средних. Алгоритм Fuzzy k-средних. Алгоритмы k-медоидов, PAM, PAMk, CLARA, DBSCAN

Тема 2.7. Методы классификации: деревья решений, нейронных сетей, опорных векторов

Деревья решений. Анализ данных с использованием деревьев решений. Методика «разделяй и властвуй». Критерии и функции качества разбиения узлов дерева. Индекс Джини. Энтропия. Ошибка классификации. Остановка построения дерева. Сокращение дерева. Обработка пропущенных значений. Извлечение правил из деревьев. Алгоритмы построения деревьев решений. Алгоритмы Conditional Inference Tree, CART, Random Forests. Нейронные сети. Нейрон. Нейронная сеть. Нейронные сети Кохонена. Нейронная сеть слой Кохонена. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Метод опорных векторов

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

Тема 2.8. Методы поиска ассоциативных правил и визуализация многомерных данных

Методы поиска ассоциативных правил. Ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Визуальное представление данных. Ресурсы среды R для визуального представления данных.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Предварительный анализ данных с помощью Python

Цели: Научиться работать с библиотеками Pandas и NumPy для анализа данных

Содержание: Введение в библиотеки Pandas и NumPy Загрузка и обработка данных Статистический анализ данных (среднее значение, медиана, дисперсия) Визуализация данных (гистограммы, графики рассеяния) Анализ корреляции между переменными

Результаты: Отчет о предварительном анализе данных, включающий статистические характеристики и визуализацию данных Код программы на Python, используемый для анализа данных

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/10187>

Классификация данных с помощью деревьев решений и нейронных сетей

Цели: Научиться работать с библиотеками Scikit-learn и TensorFlow для классификации данных

Понять основные концепции классификации данных Научиться использовать деревья решений и нейронные сети для классификации данных

Содержание: Введение в библиотеки Scikit-learn и TensorFlow Загрузка и обработка данных Классификация данных с помощью деревьев решений Классификация данных с помощью нейронных сетей Сравнение результатов классификации

Результаты: Отчет о классификации данных, включающий результаты классификации и сравнение методов Код программы на Python, используемый для классификации данных

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/10187>

Анализ ассоциативных правил и визуализация многомерных данных

Цели: Научиться работать с библиотекой Apriori для анализа ассоциативных правил Понять основные концепции анализа ассоциативных правил Научиться использовать методы визуализации для представления многомерных данных

Содержание: Введение в библиотеку Apriori Загрузка и обработка данных Анализ ассоциативных правил с помощью Apriori Визуализация многомерных данных с помощью графиков параллельных координат Анализ результатов анализа ассоциативных правил

Результаты: Отчет о анализе ассоциативных правил, включающий результаты анализа и визуализацию данных Код программы на Python, используемый для анализа ассоциативных правил и визуализации данных

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/10187>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

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

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Каковы основные стратегии анализа больших данных и как они применяются на практике?
2. Какие методы и модели анализа больших данных используются для решения задач классификации, кластерного анализа и регрессии?
3. Какие характеристики центральной тенденции и вариации используются для описательной статистики, и как они интерпретируются?
4. Какие типы графиков и диаграмм используются для визуализации данных, и как они помогают в предварительном анализе?
5. Как рассчитывается коэффициент корреляции Пирсона, и как он используется для определения значимости корреляции между переменными?
6. Какие типы регрессионных моделей используются для анализа данных, и как они оцениваются на точность?
7. Как проводится дисперсионный анализ, и как он используется для сравнения средних значений в разных группах?
8. Какие методы снижения размерности данных используются для уменьшения количества переменных в наборе данных?
9. Какие этапы включает в себя кластерный анализ, и как они выполняются при использовании иерархических методов?
10. Какие критерии качества кластеризации используются для оценки результатов кластерного анализа?
11. Какие преимущества и недостатки имеет байесовская классификация по сравнению с другими методами классификации?
12. Как работает алгоритм k-ближайших соседей, и как он используется для классификации данных?
13. Как работает алгоритм k-средних, и как он используется для кластерного анализа данных?
14. Какие преимущества и недостатки имеют алгоритмы на основе k-средних по сравнению с иерархическими методами?
15. Как работает алгоритм построения деревьев решений, и как он используется для классификации данных?

16. Какие преимущества и недостатки имеют нейронные сети по сравнению с другими методами классификации?

17. Как работает алгоритм Apriori, и как он используется для поиска ассоциативных правил?

18. Какие методы визуализации данных используются для представления многомерных данных, и как они помогают в анализе данных?

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. Введение в анализ больших данных			
Тема 1.1. Основные понятия дисциплины	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Раздел 2. Интеллектуальный анализ больших данных с использование Python			
Тема 2.1. Предварительный анализ данных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 2.2. Корреляционный и регрессионный анализ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	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 2.3. Дисперсионный анализ и методы снижения размерности данных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 2.4. Иерархические методы кластерного анализа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 2.5. Методы классификации: k-ближайших соседей и байесовских сетей	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 2.6. Неиерархические методы кластерного анализа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 2.7. Методы классификации: деревья решений, нейронных сетей, опорных векторов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 2.8. Методы поиска ассоциативных правил и визуализация многомерных данных	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. Анализ данных : Учебник Для академического бакалавриата / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, Т.А. Дуброва [и др.] ; под ред. Мхитаряна В.С. - Москва : Юрайт, 2019. - 490 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/432178> (дата обращения: 26.10.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00616-2 : 1119.00. / .— ISBN 0_276750

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

2. Федин, Ф. О. Анализ данных : учебное пособие. Ч. 2 : Инструменты Data Mining / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин ; Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. - 308 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/26445.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_402190

дополнительная

1. Стружкин Николай Павлович. Базы данных : проектирование : практикум : учеб. пособие для академического бакалавриата: учебник для вузов по инж.-техн. направл. и спец. / Н.П. Стружкин, В. В. Годин ; Гос. ун-т управления. - Москва : Юрайт, 2016. - 291 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 284. - ISBN 978-5-9916-6273-4 (в пер.). / .— ISBN 1_223695

2. Комлева, Н. В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Н. В. Комлева ; Н. В. Комлева. - Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. - 140 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 31.12.2021 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/10898.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 5-7764-0400-2. / .— ISBN 0_120598

3. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Т.О. Сундукова, Г.В. Ванькина ; Сундукова Т.О.; Ванькина Г.В. - Москва : ИНТУИТ, 2016. - . - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_376.html. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. / .— ISBN 0_257467

учебно-методическая

1. Волков М. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы и системы обработки больших данных» для студентов бакалавриата по направлениям 09.03.03 - «Прикладная информатика», 02.03.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / М. А. Волков ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 249 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_42669.

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	Шабалин Александр Станиславович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО