


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 » 05 2024 г., протокол № 5/24

Председатель М.А. Волков

« 21 » мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Алгоритмы искусственного интеллекта на Python
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	2 - очная форма обучения

Направление (специальность): 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль/специализация): Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети

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
Липатова Светлана Валерьевна	Кафедра телекоммуникационных технологий и сетей	Доцент, Кандидат технических наук, Доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- формирование компетенций в области использования методов, алгоритмов, библиотек ИИ на языке программирования Python

Задачи освоения дисциплины:

- освоение теоретических основ интеллектуальных технологий;
- освоение навыков создания программных решений на базе интеллектуальных технологий в экосистеме Python;
- освоения навыков использования open source решений экосистемы Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Алгоритмы искусственного интеллекта на Python» относится к числу дисциплин блока Б1.В.ДВ.03, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-8, ПК-9.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Нейросетевые и эволюционные вычисления в телекоммуникациях, Преддипломная практика, Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта, Планирование телекоммуникационных систем и сетей, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Помехоустойчивость систем связи и электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств, Управление сетями, Методы экспериментальной работы, Разработка мобильных приложений.

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-9 Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки и улучшения качества предоставляемых услуг связи, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности программных и аппаратных средств по организации вычислительного эксперимента в машинном обучении; - особенности построения параллельных алгоритмов; - особенности использования ГПУ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать средства ускорения вычислений; - реализовывать вычисления на ГПУ; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с библиотекой CUDA.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-8 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	знать: - теоретические основы графовых моделей; - теоретические основы анализа социальных сетей; - теоретические основы графовых нейронных сетей; уметь: - анализировать данные социальных сетей; - строить графовые модели; владеть: - библиотекой работы с графами NetworkX;

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
		3
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	-	-
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	Курсовая работа	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
Раздел 1. Алгоритмы ускорения вычисления на Python							
Тема 1.1. Аппаратные средства ускорения вычислений	10	0	1	0	0	9	Тестирование
Тема 1.2. Графическое процессорное устройство	11	0	1	0	0	10	Тестирование
Тема 1.3. Технология CUDA	18	0	2	6	0	10	Тестирование
Тема 1.4. Технология OpenCL	12	0	2	0	0	10	Тестирование
Раздел 2. Графы в машинном обучении							
Тема 2.1. Основные понятия в графах	10	0	1	0	0	9	Тестирование
Тема 2.2. Социальные сети и методы их анализа	13	0	1	2	0	10	Тестирование
Тема 2.3. Моделирование графов	14	0	2	2	0	10	Тестирование
Тема 2.4. Анализ социальных сетей	14	0	2	2	0	10	Тестирование
Тема 2.5. Библиотека NetworkX	14	0	2	2	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
Тема 2.6. Графовые нейронные сети	14	0	2	2	0	10	Тестирование
Тема 2.7. Библиотека PyG	14	0	2	2	0	10	Тестирование
Итого подлежит изучению	144	0	18	18	0	108	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Алгоритмы ускорения вычисления на Python

Тема 1.1. Аппаратные средства ускорения вычислений

Закон Мура. Закон масштабирования Деннарда. Закон Гроша. Решения для ускорения (аппаратные, программные). Классификация Флинна. Абсолютное и относительное ускорение. Закон Амдала. Закон Густафсона-Барсиса. Масштабируемость.

Тема 1.2. Графическое процессорное устройство

Определение видеокарты, графического процессорного устройства. Виды ГПУ. Характеристики ГПУ важные для машинного обучения. Общая схема ГПУ, типы памяти. Ограничения применения.

Тема 1.3. Технология CUDA

SIMD-вид. Программная модель CUDA. Этапы запуска программы на GPU. Переменные. Достоинства и недостатки.

Тема 1.4. Технология OpenCL

Стандарт OpenCL. Основные понятия. Виды памяти. Основные команды.

Раздел 2. Графы в машинном обучении

Тема 2.1. Основные понятия в графах

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

Понятие графа и его элементы. Виды графов. Основные задачи, решаемые на графах.

Тема 2.2. Социальные сети и методы их анализа

Понятие социальных сетей. Социальный граф и его метрики.

Тема 2.3. Моделирование графов

Большие графы в практических задачах. Основные задачи работы с графами. Задача моделирование графа. Виды графов. Модели случайных графов. Обобщения модели Эрдеша–Реньи. Модели Барабаши–Альберта. Степенной закон распределения степеней вершин графа.

Тема 2.4. Анализ социальных сетей

Уровни анализа. Классификация задач анализа графов. Кратчайшие пути. Остовное дерево.

Тема 2.5. Библиотека NetworkX

Создание графов. Получение информации о графах. Визуализация графов.

Тема 2.6. Графовые нейронные сети

Особенности графовых нейронных сетей. Обучение графовых нейронных сетей. Область применения.

Тема 2.7. Библиотека PyG

Создание и обучение графовых нейронных сетей в библиотеке PyG

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Алгоритмы ускорения вычисления на Python

Тема 1.1. Аппаратные средства ускорения вычислений

Тема 1.2. Графическое процессорное устройство

Тема 1.3. Технология CUDA

Тема 1.4. Технология OpenCL

Раздел 2. Графы в машинном обучении

Тема 2.1. Основные понятия в графах

Тема 2.2. Социальные сети и методы их анализа

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

Тема 2.3. Моделирование графов

Тема 2.4. Анализ социальных сетей

Тема 2.5. Библиотека NetworkX

Тема 2.6. Графовые нейронные сети

Тема 2.7. Библиотека PyG

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Использование графов для анализа данных

Цели: получение практических навыков в области работы с графами на языке Python с использованием библиотеки NetworkX.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку NetworkX и др. выполните следующие задания: 1 Сгенерируйте граф по варианту (не менее 15 вершин), описать принцип генерации в отчете 2 Назначьте вершинам и дугам / рёбрам атрибуты в соответствии с вариантом (атрибуты придумываете сами по тематике варианта) 3 Определите его основные топологические характеристики: а. Степени вершин б. Количество подграфов с. Свойства связности d. Спектральные свойства 4 Визуализируйте граф 5 Сделать выводы по графу с учётом предметной области

Результаты: код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13303>

Исследование скорости выполнения вычислений

Цели: получение практических навыков в области работы с массивами, используя различные библиотеки на языке Python: Numpy, Numba.

Содержание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Numpy, Numba и др. выполните следующие задания: 1 Сгенерируйте массив/ы в соответствии с заданием варианта. 2 Алгоритм 1: постройте алгоритм получения результата согласно варианту, используя массивы Python и циклы. 3 Алгоритм 2: постройте алгоритм получения результата согласно варианту, используя массивы Numpy и векторную обработку (операторы Numpy). 4 Алгоритм 3: постройте алгоритм получения результата согласно варианту, используя массивы Numpy и декораторы библиотеки Numba. 5 Алгоритм 4: постройте алгоритм получения результата согласно варианту, используя массивы Numpy и библиотеки Numba с подключением CUDA. 6 Запустите алгоритмы с достаточно разными величинами длин массива/ов (не менее 3 разных размеров) с использованием среды разработки с поддержкой GPU. 7 Постройте сравнительную таблицу результатов и сделайте выводы, объясните, где и за счёт чего произошло / не произошло ускорение вычислений.

Результаты: Код, отчет

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13303>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы курсовой работы

Тема 1. Разработка показателей и статистики для оценки и выявления изменений внутри и между сетями

Тема 2. Разработка и проверка формальных моделей создания и развития сети

Тема 3. Разработка методов для визуализировать сетевые изменения в целом или на уровне узла или группы

Тема 4. Разработка алгоритмов для изменения распределения ссылок в сетях с течением времени

Тема 5. Прогнозирование изменений в существующих сетях

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Какие виды аппаратных средств существуют для ускорения вычислений?
2. Общая схема GPU
3. Какой вендор поддерживает технологию CUDA?
4. Основные понятия технологии OpenCL. Сравнение с технологией CUDA. Область применения.
5. Что такое клика в графе?
6. Понятие социальной сети. Основные подходы к исследованию социальных сетей.
7. Виды графов и генераторов сетей.
8. Основные метрики при анализе социальных сетей.
9. Возможности библиотеки NetworkX по работе с графами.
10. Архитектура графовых нейронных сетей. Решаемые задачи на графовых нейронных сетях.
11. Возможности библиотеки PyG по работе с графовыми нейронными сетями.

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. Алгоритмы ускорения вычисления на Python			
Тема 1.1. Аппаратные средства ускорения вычислений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения	9	Вопросы к экзамену, 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.)
	дисциплины.		
Тема 1.2. Графическое процессорное устройство	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Технология CUDA	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Технология OpenCL	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Раздел 2. Графы в машинном обучении			
Тема 2.1. Основные понятия в графах	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	9	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.2. Социальные сети и методы их анализа	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.3. Моделирование графов	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.4. Анализ социальных сетей	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.5. Библиотека NetworkX	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 2.6. Графовые нейронные сети	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	10	Вопросы к экзамену, Тестирование

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

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 2.7. Библиотека PyG	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи ; Р. А. Сузи. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 350 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 28.07.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97589.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4497-0705-5. / .— ISBN 0_155106

2. Балабанов, П. В. Техническое зрение робототехнических комплексов : учебное пособие / П. В. Балабанов, А. Г. Дивин, А. С. Егоров ; П. В. Балабанов, А. Г. Дивин, А. С. Егоров. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 81 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/99814.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-8265-2096-3. / .— ISBN 0_156150

3. Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев ; Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 119 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 04.02.2031 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102400.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7937-1829-5. / .— ISBN 0_157207

дополнительная

1. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP / А. В. Бовырин, П. Н. Дружков, В. Л. Ерухимов [и др.] ; А. В. Бовырин, П. Н. Дружков, В. Л. Ерухимов [и др.]

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

др.]. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 515 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Лицензия до 30.11.2021. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79718.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4486-0520-8. / .— ISBN 0_145886

2. Обработка изображений с помощью OpenCV : практическое пособие / Б. Глория, Д. Оскар, Л. Хосе [и др.] ; Глория Буэно Гарсия; Оскар Дениз Суарес; Хосе Луис Эспиноса Аранда; Хесус Салидо Терсеро; Исмаэль Серрано Грасиа; Ноэлия Валлез Энано. - Москва : ДМК-пресс, 2016. - 210 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603871.html>. - Режим доступа: ЭБС "Консультант студента"; по подписке. - ISBN 978-5-97060-387-1. / .— ISBN 0_253911

учебно-методическая

1. Липатова С. В. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Алгоритмы искусственного интеллекта на Python» для студентов направления 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / С. В. Липатова. - 2022. - 107 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13303>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_475932.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Alt Linux
- LibreOffice

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир.

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

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.

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:

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

- 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	Кандидат технических наук, Доцент	Липатова Светлана Валерьевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО