


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

**УТВЕРЖДЕНО**

решением Учёного совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий

от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина	Алгоритмы искусственного интеллекта на Python
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационные технологии и сети
Курс	2

Направление (специальность) 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023 г.


РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 12.09.2024 г.


РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

РПД актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, учёная степень, звание
Липатова Светлана Валерьевна	Телекоммуникационных технологий и сетей	доцент, к.т.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину и выпускающей
 / <u>Смагин А.А</u> / Подпись <span style="float: right;">ФИО</span> «16» мая 2023 г.

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цели освоения дисциплины:** формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности

**Задачи освоения дисциплины:** приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций (см. подробнее п.3):

- сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам искусственного интеллекта,
- дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта,
- дать представление о роли искусственного интеллекта в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе,
- подготовить студентов к применению концепций интеллектуальных систем при дальнейшем обучении и на практике.


## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

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

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Проектная деятельность»; «Научно-исследовательская работа».

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 (ПК-4и) Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные модели нейронных сетей, методы и алгоритмов их обучения,</li> <li>– проблемах и основных методах подготовки данных для обучения,</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем,</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами представления и обработки знаний и данных,</li> <li>– навыками формализации знаний экспертов с применением различных методов представления знаний,</li> </ul>
ПК-8 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о двух подходах к построению интеллектуальных систем – логическом и нейрокибернетическом, эволюционном,</li> <li>– языках программирования искусственного интеллекта;</li> <li>– о проблемах и способах построения нейронных сетей,</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в различных методах представления знаний,</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования нейронных сетей, эволюционных методов;</li> </ul>

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

	– навыками нечёткого моделирования.
--	-------------------------------------

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах (всего) 5

##### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	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	36/36*
Лекции	-	-
Семинары и практические занятия	18	18/18*
Лабораторные работы, практикумы	18	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, контрольная работа (решение задач)	тестирование, контрольная работа (решение задач)
Курсовая работа	курсовая	курсовая
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	180	180

\*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

##### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) 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	
Основные задачи и методы ИИ	20	-	2	-		18	Опрос
Обзор библиотек на языке Python, реализующие методы ИИ	20	-	2	-		18	Опрос
Компьютерное зрение и библиотека Open	36	-	4	4	4	18	Лабораторные работы

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

CV							
Рекомендательные системы и библиотека Surprise	24	-	2	4	4	18	Лабораторные работы
Использование библиотеки Natasha для базовых задач NLP	36	-	4	4	4	18	Лабораторные работы
Использование библиотеки PyTorch для реализации искусственных нейронных сетей	36	-	4	4	4	18	Лабораторные работы
Экзамен	36						
Итого	180	-	18	18	18	108	-

*\*В интерактивной форме проводятся все лабораторные работы. Столбец «Занятия в интерактивной форме» в подсчёте итогов не участвует.*

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тема 1. Основные задачи и методы ИИ.

Понятие ИИ. Направления исследований ИИ. Индуктивное и дедуктивное машинное обучение. Data Mining. Задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, ассоциации.

### Тема 2. Обзор библиотек на языке Python, реализующие методы ИИ.

Язык программирования Python. Особенности языка. Библиотеки от разных производителей для ИИ и машинного обучения. Язык R, его отличия и возможности, использование R совместно с Python.

### Тема 3. Компьютерное зрение и библиотека OpenCV.

Параметры изображений. Основные приёмы обработки изображений: фильтрация, преобразования, извлечение инвариантных признаков. Задача распознавания лиц. Возможности библиотек OpenCV, Face\_Recognition.

### Тема 4. Рекомендательные системы и библиотека Surprise.


Понятие персонализации. Критерии оценки качества персонализации. Виды рекомендательных систем. Метрики и проблемы персонализации. Возможности библиотеки Surprise.

### Тема 5. Использование библиотеки Natasha для базовых задач NLP.

Основные задачи NLP. Виды анализов текста. Особенности обработки русских текстов. Возможности библиотеки для решения базовых задач NLP.

### Тема 6. Использование библиотеки PyTorch для реализации искусственных нейронных сетей.

Понятие нейронной сети. Виды нейронных сетей. Понятие глубокого обучения и глубоких нейронных сетей. Возможности библиотеки. Основные объекты для построения нейронных сетей различной архитектуры. Функции потерь, оптимизаторы обучения, оценка обучения. Проблемы недообучения и переобучения.

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

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Тема 1. Основные задачи и методы ИИ.

- 1 Основные задачи ИИ
- 2 Подходы в ИИ.
- 3 Эволюционные вычисления.
- 4 Нечеткие системы.
- 5 Индуктивное и дедуктивное машинное обучение.
- 6 Модели представления знаний.
- 7 Нейронные сети и глубокое машинное обучение.

### Тема 2. Обзор библиотек на языке Python, реализующие методы ИИ.

- 1 Open source библиотеки для задач машинного обучения и ИИ.
- 2 Языки R и Python.
- 3 Платформы и облачные сервисы для задачи ИИ.

### Тема 3. Компьютерное зрение и библиотека OpenCV.

- 1 Типы изображений, характеристики изображений.
- 2 Методы фильтрации изображений
- 3 Способы преобразования изображения
- 4 Контур, края, примитивы
- 5 Ключевые точки

### Тема 4. Рекомендательные системы и библиотека Surprise.

- 1 Контент-ориентированные рекомендательные системы
- 2 Коллаборативная фильтрация
- 3 Метрики персонализации
- 4 A/B-тестирование

### Тема 5. Использование библиотеки Natasha для базовых задач NLP.

- 1 Токенизация.
- 2 Морфологический анализ текстов.
- 3 Синтаксический анализ текстов.
- 4 Семантический анализ текстов.
- 5 Векторизация текстов.
- 6 Поиск именованных сущностей.
- 7 Основные методы и классы для решения задач NLP в библиотеке Natasha.

### Тема 6. Использование библиотеки PyTorch для реализации искусственных нейронных сетей.


- 1 Полносвязные слои и сети прямого распространения.
- 2 Свёрточные нейронные сети.
- 3 Рекуррентные нейронные сети.
- 4 Алгоритм обучения обратного распространения ошибки.
- 5 Регуляризация.
- 6 Инициализация параметров нейронных сетей.
- 7 Классы для реализации нейронных сетей в библиотеке PyTorch.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

### Тема 3. Компьютерное зрение и библиотека OpenCV.

**Цель работы:** получение практических навыков анализа данных на языке Python с использованием библиотеки OpenCV, Face\_Recognition.

**Задание:** используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку OpenCV, Face\_Recognition и др. подготовьте набор изображений (с людьми и

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

без) и выполните следующие задания:

- 1 Найдите изображения с людьми,
- 2 Составьте список изображений с указанием, сколько найдено на них людей,
- 3 Составьте список уникальных лиц и сколько и на каких изображениях они встречались.

Выполните задание с использованием обеих библиотек и сравните результаты.

Сделайте выводы .

**Отчёт** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант.
2. Описание набора данных.
3. Протокол выполнения работы со всеми выводами.
4. Выводы.
5. Код.

#### Тема 4. Рекомендательные системы и библиотека Surprise.

**Цель работы:** получение практических навыков построения рекомендательных систем на языке Python с использованием библиотеки Surprise.

**Задание:** используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Surprise и др.:


- 1) загрузить набор данных согласно варианту, преобразовать данные в случае необходимости в соответствующий вид,
- 2) использовать метод согласно варианту для получения рекомендаций (прогнозных рейтингов),
- 3) получить значения оценок модели прогноза и интерпретировать результат,
- 4) вывести запрашиваемый в варианте результат (написать функцию с соответствующими входными параметрами и выводом, привести в отчёте 3 результата вызова функции с разными параметрами).

**Отчёт** по лабораторной работе должен содержать:

6. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант.
7. Описание полученного набора данных.
8. Полное описание метода из варианта (алгоритм/формулы, выдаваемые значения, их интерпретация).
9. Пример вычислений (в ручную пошагово) по данным и методу из варианта (обязательно).
10. Скриншоты выполнения программы.
11. Интерпретация результатов (объяснение на конкретных данных)
12. Код с комментариями.


#### Варианты

Вариант	Набор данных (закачать любой подходящий набор данных с ресурса)	Метод прогноза	Вывод
1	<i>MovieLens 25M Dataset</i> – набор рейтинговых данных с веб-сайта MovieLens, который описывает 5-звездочные рейтинги и действия с произвольным тегированием по более 60 тысячам фильмов от 1,5 миллионов пользователей с 1995 по 2019 годы. <a href="https://grouplens.org/datasets/movielens/">https://grouplens.org/datasets/movielens/</a>	<a href="#">random_pred.Normal Predictor</a>	Топ-10 рекомендованных объектов (товаров) по пользователю
2	<i>Netflix Prize</i> - многовариантный датасет временных	<a href="#">baseline_only.Baselin</a>	5 наиболее

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

	рядов, который использовался в конкурсе Netflix Prize с рейтингами примерно 100 миллионов фильмов. В наборе данных более 480000 пользователей, каждый из которых промаркирован уникальным целочисленным идентификатором. <a href="http://academictorrents.com/details/9b13183dc4d60676b773c9e2cd6de5e5542cee9a">http://academictorrents.com/details/9b13183dc4d60676b773c9e2cd6de5e5542cee9a</a>	<a href="#">eOnly</a>	похожих пользователей для заданного пользователя
3	<b>Book-Crossing</b> – датасет с рейтингами около 300 тысяч миллионов книг и обезличенными демографическими данными о более 250 тысячах их читателей. <a href="http://www2.informatik.uni-freiburg.de/~cziegler/BX/">http://www2.informatik.uni-freiburg.de/~cziegler/BX/</a>	<a href="#">knns.KNNBasic</a>	Топ-10 товаров (объектов), конкретного пользователя (по реальному рейтингу)
4	<b>Amazon Review Data</b> – многомиллионный набор обзоров, рейтингов и метаданных продуктов (описание, категория, цена, бренд, характеристики, фото), а также данные о просмотре ссылок. <a href="https://nijianmo.github.io/amazon/index.html">https://nijianmo.github.io/amazon/index.html</a>	<a href="#">knns.KNNWithMeans</a>	Топ-10 рекомендованных объектов (товаров) по пользователю
5	<b>REKKO CHALLENGE</b> – набор данных от онлайн-кинотеатра ОККО для конкурса по разработке рекомендательных систем 2019 года. <a href="https://boosters.pro/championship/rekko_challenge/data">https://boosters.pro/championship/rekko_challenge/data</a>	<a href="#">knns.KNNBaseline</a>	5 наиболее похожих пользователей для заданного пользователя
6	<b>LastFM</b> – датасет содержит информацию о социальных сетях, тегах и прослушивании музыкальных исполнителей от 2 тысяч пользователей онлайн-музыки Last.fm. <a href="https://files.grouplens.org/datasets/hetrec2011/">https://files.grouplens.org/datasets/hetrec2011/</a>	<a href="#">matrix factorization.SVD</a>	Топ-10 товаров (объектов), конкретного пользователя (по реальному рейтингу)
7	<b>Social Network Influencer</b> – датасет Peerindex, который включает стандартную задачу изучения парных предпочтений. Здесь каждая точка данных описывает двух человек и предварительно рассчитанные стандартизованные функции на основе активности в Twitter: объем взаимодействий, количество подписчиков и пр. для каждого человека. <a href="https://www.kaggle.com/c/predict-who-is-more-influential-in-a-social-network/data">https://www.kaggle.com/c/predict-who-is-more-influential-in-a-social-network/data</a>	<a href="#">matrix factorization.SVDpp</a>	Топ-10 рекомендованных объектов (товаров) по пользователю
8	<b>Million Song Dataset</b> – набор звуковых фич и метаданных для миллиона современных музыкальных треков от Echo Nest. <a href="http://millionsongdataset.com/">http://millionsongdataset.com/</a>	<a href="#">matrix factorization.NMF</a>	5 наиболее похожих пользователей для заданного пользователя
9	<b>Free Music Archive (FMA)</b> – набор легальных аудиозаписей для задач анализа музыки - просмотр, поиск и организация коллекций. <a href="https://github.com/mdeff/fma">https://github.com/mdeff/fma</a>	<a href="#">slope_one.SlopeOne</a>	Топ-10 товаров (объектов), конкретного пользователя (по реальному рейтингу)
10	<b>Steam Video Games</b> - набор данных о действиях пользователей и их характеристиках от самого популярного хаба видеоигр, PC Gaming Steam <a href="https://www.kaggle.com/tamber/steam-video-games/data">https://www.kaggle.com/tamber/steam-video-games/data</a>	<a href="#">co_clustering.CoClustering</a>	Топ-10 рекомендованных объектов (товаров) по пользователю
11	<b>Ta-Feng</b> – набор данных о покупках от ACM RecSys по 23+ тысяч товаров, от продуктов питания и канцелярских товаров до мебели. <a href="http://www.bigdatalab.ac.cn/benchmark/bm/dd?data=Ta-Feng">http://www.bigdatalab.ac.cn/benchmark/bm/dd?data=Ta-Feng</a>	<a href="#">random_pred.NormalPredictor</a>	5 наиболее похожих пользователей для заданного пользователя




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

12	<b>Beiren</b> – данные о реальных покупках более миллиона человек в супермаркетах Китая за период с 2012 по 2013 год. <a href="http://www.bigdatalab.ac.cn/benchmark/bm/dd?data=Beiren">http://www.bigdatalab.ac.cn/benchmark/bm/dd?data=Beiren</a>	<a href="#">baseline_only.BaselineOnly</a>	Топ-10 товаров (объектов), конкретного пользователя (по реальному рейтингу)
13	<b>MovieLens 25M Dataset</b> – набор рейтинговых данных с веб-сайта MovieLens, который описывает 5-звездочные рейтинги и действия с произвольным тегированием по более 60 тысячам фильмов от 1,5 миллионов пользователей с 1995 по 2019 годы. <a href="https://grouplens.org/datasets/movielens/">https://grouplens.org/datasets/movielens/</a>	<a href="#">knns.KNNBasic</a>	Топ-10 рекомендованных объектов (товаров) по пользователю
14	<b>Jester</b> - Анонимные данные о рейтингах шуток (анекдотов) из системы Jester. <a href="https://goldberg.berkeley.edu/jester-data/">https://goldberg.berkeley.edu/jester-data/</a>	<a href="#">knns.KNNWithMeans</a>	5 наиболее похожих пользователей для заданного пользователя
15	<b>REKKO CHALLENGE</b> – набор данных от онлайн-кинотеатра ОККО для конкурса по разработке рекомендательных систем 2019 года. <a href="https://boosters.pro/championship/rekko_challenge/data">https://boosters.pro/championship/rekko_challenge/data</a>	<a href="#">knns.KNNBaseline</a>	Топ-10 товаров (объектов), конкретного пользователя (по реальному рейтингу)
16	<b>MovieLens 25M Dataset</b> – набор рейтинговых данных с веб-сайта MovieLens, который описывает 5-звездочные рейтинги и действия с произвольным тегированием по более 60 тысячам фильмов от 1,5 миллионов пользователей с 1995 по 2019 годы. <a href="https://grouplens.org/datasets/movielens/">https://grouplens.org/datasets/movielens/</a>	<a href="#">matrix_factorization.SVD</a>	Топ-10 рекомендованных объектов (товаров) по пользователю
17	<b>Netflix Prize</b> - многовариантный датасет временных рядов, который использовался в конкурсе Netflix Prize с рейтингами примерно 100 миллионов фильмов. В наборе данных более 480000 пользователей, каждый из которых промаркирован уникальным целочисленным идентификатором. <a href="http://academictorrents.com/details/9b13183dc4d60676b773c9e2cd6de5e5542cee9a">http://academictorrents.com/details/9b13183dc4d60676b773c9e2cd6de5e5542cee9a</a>	<a href="#">matrix_factorization.SVDpp</a>	5 наиболее похожих пользователей для заданного пользователя
18	<b>Book-Crossing</b> – датасет с рейтингами около 300 тысяч миллионов книг и обезличенными демографическими данными о более 250 тысячах их читателей. <a href="http://www2.informatik.uni-freiburg.de/~cziegler/BX/">http://www2.informatik.uni-freiburg.de/~cziegler/BX/</a>	<a href="#">matrix_factorization.NMF</a>	Топ-10 товаров (объектов), конкретного пользователя (по реальному рейтингу)
19	<b>MovieLens 25M Dataset</b> – набор рейтинговых данных с веб-сайта MovieLens, который описывает 5-звездочные рейтинги и действия с произвольным тегированием по более 60 тысячам фильмов от 1,5 миллионов пользователей с 1995 по 2019 годы. <a href="https://grouplens.org/datasets/movielens/">https://grouplens.org/datasets/movielens/</a>	<a href="#">slope_one.SlopeOne</a>	Топ-10 рекомендованных объектов (товаров) по пользователю
20	<b>Netflix Prize</b> - многовариантный датасет временных рядов, который использовался в конкурсе Netflix Prize с рейтингами примерно 100 миллионов фильмов. В наборе данных более 480000 пользователей, каждый из которых промаркирован уникальным целочисленным идентификатором. <a href="http://academictorrents.com/details/9b13183dc4d60676b773c9e2cd6de5e5542cee9a">http://academictorrents.com/details/9b13183dc4d60676b773c9e2cd6de5e5542cee9a</a>	<a href="#">co_clustering.CoClustering</a>	5 наиболее похожих пользователей для заданного пользователя

\* При несогласованности указаний в варианте, сделать соответствующие пояснения и изменения условий.



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

## Тема 5. Использование библиотеки Natasha для базовых задач NLP.

**Цель работы:** получение практических навыков использования генетических алгоритмов на языке Python с использованием библиотеки Natasha.

**Задание:** используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Natasha реализовать предварительную обработку текста на русском языке, выполнив следующие задачи:

**Отчёт** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант.
2. Алгоритм решения задачи.
3. Результаты обработки текста.
4. Код.
5. Обрабатываемый текст на русском языке (найти подходящий или сгенерировать согласно заданию).

### Варианты

№	Текст	Задание
1	Любой художественный рассказ	Извлечь все прилагательные из текста и для каждого прилагательного вывести список существительных, с которыми оно употреблялось (в нормализованном виде).
2	Любой художественный рассказ	Подсчитать количество предложений, слов, глаголов, существительных, сколько уникальных глаголов и существительных в тексте, вывести их списки.
3	<a href="https://histrf.ru/read/biographies/ivan-iv-groznyi">https://histrf.ru/read/biographies/ivan-iv-groznyi</a>	Извлечь все персоны и сопоставить им все глаголы, с которыми они были связаны (в нормальной форме), подсчитать частоту связанных глаголов.
4	<a href="https://ria.ru/20130304/925668903.html">https://ria.ru/20130304/925668903.html</a>	Извлечь «тройки» дата – глагол – персона (упомянутые в одном предложении).
5	<a href="http://inmotion.live/notes/mysql-story/">http://inmotion.live/notes/mysql-story/</a>	Сопоставить организации и персоны.
6	Любой художественный рассказ	Подсчитать для каждой части речи, сколько уникальных слов было в тексте.
7	В тексте должно быть упоминание не менее 5 валют.	Подсчитать общую сумму денежных средств упомянутых в тексте с учётом курса валют.
8	<a href="https://www.rusempire.ru/istoriya-rossii-kratko.html">https://www.rusempire.ru/istoriya-rossii-kratko.html</a>	Для каждого века сделать список персон.
9	<a href="https://www.rusempire.ru/istoriya-rossii-kratko.html">https://www.rusempire.ru/istoriya-rossii-kratko.html</a>	Для каждого десятилетия сделать список локаций.
10	<a href="https://www.rusempire.ru/istoriya-rossii-kratko.html">https://www.rusempire.ru/istoriya-rossii-kratko.html</a>	Найти все уникальные имена и отчества.


## Тема 6. Использование библиотеки PyTorch для реализации искусственных нейронных сетей.

**Цель работы:** получение практических навыков программирования нейронных сетей на языке Python с использованием библиотеки PyTorch.

**Задание:** используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку PyTorch построить нейронную сеть по варианту и использовать для получения результата.

Работа заключается в:

- Загрузке / генерации данных для обучения НС;
- Построения НС;
- Обучения НС;
- Проверки НС на тестовых данных;
- Визуализация результата.

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

**Отчёт** по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант
2. Схему НС (ее слоёв)
3. Описание входных данные
4. Описание алгоритма обучения с учетом варианта (функции потерь, оптимизатора и т.д.)
5. Графики динамики обучения НС.
6. Результат тестирования НС.
7. Код.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

*Данный вид работы не предусмотрен УП.*


## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

- 1 Основные задачи ИИ
- 2 Подходы в ИИ.
- 3 Нейронные сети и глубокое машинное обучение.
- 6 Open source библиотеки для задач машинного обучения и ИИ.
- 7 Языки R и Python.
- 8 Платформы и облачные сервисы для задачи ИИ.
- 9 Параметры изображений. Основные приёмы обработки изображений: фильтрация, преобразования, извлечение инвариантных признаков.
- 10 Задача распознавания лиц и методы ее решения.
- 11 Возможности библиотек OpenCV, Face\_Recognition.
- 12 Понятие персонализации. Критерии оценки качества персонализации. Метрики и проблемы персонализации.
- 13 Виды рекомендательных систем.
- 14 Возможности библиотеки Surprise.
- 15 Токенизация.
- 16 Морфологический анализ текстов.
- 17 Синтаксический анализ текстов.
- 18 Семантический анализ текстов.
- 19 Векторизация текстов.
- 20 Поиск именованных сущностей.
- 21 Основные методы и классы для решения задач NLP в библиотеке Natasha.
- 22 Полносвязные слои и сети прямого распространения.
- 23 Свёрточные нейронные сети.
- 24 Рекуррентные нейронные сети.
- 25 Алгоритм обучения обратного распространения ошибки.
- 26 Регуляризация.
- 27 Инициализация параметров нейронных сетей.
- 28 Классы для реализации нейронных сетей в библиотеке PyTorch.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем	Форма
-------------------------	----------------------------	-------	-------


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

		в часах	контроля
Основные задачи и методы ИИ	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	18	Опрос
Основные задачи и методы ИИ	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	18	Опрос
Обзор библиотек на языке Python, реализующие методы ИИ	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	18	Опрос
Компьютерное зрение и библиотека Open CV	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	18	Лабораторные работы
Рекомендательные системы и библиотека Surprise	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	18	Лабораторные работы
Использование библиотеки Natasha для базовых задач NLP	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	18	Лабораторные работы
Использование библиотеки PyTorch для реализации искусственных нейронных сетей	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	18	Лабораторные работы

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### основная

- 1) Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864091>
- 2) Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469517>

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

### дополнительная

- 1) Каку, М. Будущее разума / Каку М. - Москва : Альпина Паблицер, 2016. - 502 с. - ISBN 978-5-91671-369-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785916713695.html>
- 2) Назаров, Д. М. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств : учебное пособие для вузов / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07496-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472319>
- 3) Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html>
- 4) Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469867>

### учебно-методическая

- 1) Липатова СВ. 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" /СВ. Липатова. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 107 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13303>.

Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ  
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.  
ФИО

  
подпись

/ \_\_\_\_\_ 2023

дата

### б) Программное обеспечение

1. Anaconda (open source)
2. Online сервисы Kaggle / Google Colab


### 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, [2023]. – 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, [2023]. - 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,

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

[2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный


3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

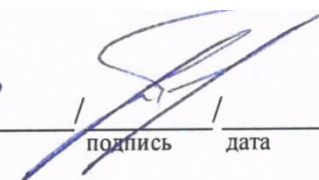
**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**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.

Согласовано:

  
Должность сотрудника УИТиТ

  
ФИО


  
подпись

дата

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (дисплейные классы 1 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для

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

предоставления 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, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

### **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 форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; 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



подпись

доцент


должность

С.В. Липатова

ФИО



### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно- справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в пункт в) (см. ниже)	Смагин А.А.		12.09.2024

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. –Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/>

Согласовано:

Нечальникова О.А. | Тихонова Н.А. | [Подпись] | 21.05.2024  
Должность сотрудника | ФИО | подпись | дата