


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	Машинное обучение и анализ данных
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационные технологии и сети
Курс	1

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.


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

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину и выпускающей
 / <u>Смагин А.А</u> / Подпись ФИО «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 машинного обучения,
- дать представления о прикладных системах машинного обучения, способах и инструментах их построения,
- дать представление о роли методов и моделей машинного обучения в развитии IT и в научно-техническом прогрессе,
- подготовить студентов к применению концепций машинного обучения при дальнейшем обучении и в решении практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Машинное обучение и анализ данных» относится к числу дисциплин блока Б1.В, 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

4.


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>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – о технологиях сбора и обработки разнородных данных, – о метриках оценки моделей машинного обучения, – об основных задачах машинного обучения и методах их решения, <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать качество данных, – интерпретировать полученные результаты обучения, – выбирать модели и методы их использования для решения задачи машинного обучения, <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования библиотек машинного обучения в экосистеме Python,

5. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах (всего) 4

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

Вид учебной работы	Количество часов
--------------------	------------------

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


	(форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18 / 18*
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36	36 / 36*
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	тестирование, контрольная работа (решение задач)	тестирование, контрольная работа (решение задач)
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	144	144

**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	
Введение в машинное обучение	9	2	-	-	-	7	Опрос
Основные задачи машинного обучения	9	2	-	-	-	7	Опрос
Особенности сбора и обработки данных.	20	4	-	8	8	8	Лабораторные работы
Задача классификации.	18	2	-	8	8	8	Лабораторные

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

Метод kNN, деревья решений, логистическая регрессия, SVM							работы
Задача регрессии. Линейная и нелинейная регрессия.	18	2	-	8	8	8	Лабораторные работы
Задача кластеризации. Метод k-means	18	2	-	8	8	8	Лабораторные работы
Задача ассоциации. Apriori-алгоритм	14	2	-	4	4	8	Опрос
Экзамен	36						
Итого	144	18	-	36	36	54	-

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

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Введение в машинное обучение.

Понятие машинного обучения. Индуктивное и дедуктивное машинное обучение. Виды машинного обучения. Глубокое машинное обучение. Достоинства и недостатки моделей машинного обучения. Data Mining.

Тема 2. Основные задачи машинного обучения.

Задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, ассоциации. Метрики качества для задач машинного обучения. Выборка, виды выборок, характеристики выборок. Способы визуализации данных.

Тема 3. Особенности сбора и обработки данных.

Ошибки сбора, визуализации данных. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Парадоксы обработки данных. Основные задачи предобработки данных: получение статистической информации о наборе, заполнение пропусков, выявление выбросов. Конструирование признаков в наборах данных. Нормализация данных. Обработка временных рядов.

Тема 4. Задача классификации. Метод kNN, деревья решений, логистическая регрессия, SVM.

Постановка задачи, метрики, описание методов. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей классификации.


Тема 5. Задача регрессии. Линейная и нелинейная регрессия.

Постановка задачи, метрики, описание методов. Виды регрессионных моделей. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей регрессии.

Тема 6. Задача кластеризации. Метод k-means.

Постановка задачи, метрики, описание методов. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей кластеризации.

Тема 7. Задача ассоциации.

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

Постановка задачи, метрики, описание методов. Возможности библиотек для построения, оценки и визуализации моделей ассоциации.

7. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрены.

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Тема 3. Особенности сбора и обработки данных.

Цель работы: получение практических навыков работы с библиотеками для работы с данными (предварительного анализа данных) на языке Python.


Задание: используя программу Jupiter Notebook или его альтернативу, язык программирования Python, библиотеки OS, IO, Pandas, Pandas-Profiling, AutoViz, нужно сделать следующее:

- 1) загрузить набор данных согласно варианту;
- 2) получить информацию о наборе данных и данные из набора;
- 3) обработать пустые значения и дубликаты (при отсутствии таких создать второй набор, в котором удалить и продублировать часть данных и выполнить эту часть задания с ним);
- 4) провести конструирование признаков набора данных, используя различные способы изменения состава столбцов (сделать не менее 3 разных наборов с разным составом признаков, вставить объяснения, почему появились или были удалены признаки);
- 5) сгенерировать новый набор данных, часть данных в котором будет из первого набора, и выполнить все возможные операции объединения данных и заполнения наборов данными с учётом другого набора;
- 6) выполнить не менее 5 различных операций группировки и агрегации(использовать разные методы);
- 7) придумать новые признаки в наборе (не менее 3);
- 8) в одном из новых наборов данных создать составной индекс;
- 9) найти категориальные признаки и произвести их кодирование (не менее чем 2 способами);
- 10) получить статистический данных о наборе;
- 11) построить по одному из полей исходного набора гистограмму, диаграммы рассеивания, диаграмму «ящиков с усами», используя библиотеку Pandas;
- 12) построить интерактивный отчёт, используя библиотеку Pandas-Profiling;
- 13) построить графики по прогнозируемому параметру, используя библиотеку AutoViz.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

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

Варианты

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

- 1 <https://www.kaggle.com/benroshan/factors-affecting-campus-placement>
- 2 <https://www.kaggle.com/arashnic/hr-analytics-job-change-of-data-scientists>
- 3 <https://www.kaggle.com/sl6149/data-scientist-job-market-in-the-us>
- 4 <https://www.kaggle.com/malekzadeh/motionsense-dataset>
- 5 <https://www.kaggle.com/cnic92/200-financial-indicators-of-us-stocks-20142018>
- 6 <https://www.kaggle.com/christianlillelund/passenger-list-for-the-estonia-ferry-disaster>
- 7 <https://www.kaggle.com/mosemet/south-african-powerball-results-lottery>
- 8 <https://www.kaggle.com/monogenea/birdsongs-from-europe>
- 9 <https://www.kaggle.com/olgabelitskaya/svhn-preprocessed-fragments>
- 10 <https://www.kaggle.com/yasserh/breast-cancer-dataset>
- 11 <https://www.kaggle.com/iabhishekoofficial/mobile-price-classification>
- 12 <https://www.kaggle.com/yasserh/heart-disease-dataset>
- 13 <https://www.kaggle.com/kukuroo3/body-performance-data>
- 14 <https://www.kaggle.com/fedesoriano/heart-failure-prediction>
- 15 <https://www.kaggle.com/imakash3011/customer-personality-analysis>
- 16 <https://www.kaggle.com/fedesoriano/stroke-prediction-dataset>
- 17 <https://www.kaggle.com/shivamb/machine-predictive-maintenance-classification>
- 18 <https://www.kaggle.com/alexteboul/heart-disease-health-indicators-dataset>
- 19 <https://www.kaggle.com/affanazhar/covid19-daily-data-updated>
- 20 <https://www.kaggle.com/mitishaagarwal/patient>

Выполнение лабораторной можно делать:

- 1) На своём компьютере Jupiter Notebook (необходимо скачать набор данных);
- 2) www.kaggle.com (набор доступен через Add data);
- 3) <https://colab.research.google.com/> (необходимо загрузить данные в среду).

Тема 4. Задача классификации. Метод kNN, деревья решений, логистическая регрессия, SVM.

Цель работы: получение практических навыков анализа данных на языке Python с использованием библиотеки Pandas, Numpy, Sklearn, Seaborn, Matplotlib.


Задание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Sklearn, Seaborn, Matplotlib и др. загрузить набор данных согласно варианту, сформулировать для него задачу классификации, построить классификационные модели на основе методов логистической регрессии, деревьев решений, k-ближайших соседей, SVM, сравнить модели и сделать выводы о их применимости на практике.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант.
2. Описание полученного набора данных.
3. Протокол выполнения работы со всеми выводами графиков и оценок.
4. Сравнительную таблицу оценок методов.
5. Выводы.
6. Код.

Варианты те же.

Тема 5. Задача регрессии. Линейная и нелинейная регрессия.

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

Цель работы: получение практических навыков построения и использования регрессионных моделей на языке Python с использованием библиотек Scikit-Learn и StatsModels.

Задание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Scikit-Learn, StatsModels, NumPy, Matplotlib и др. выполнить следующие задания:


- **Парная регрессия:** построить две реализации парной линейной регрессионной модели на базе 2 библиотек Scikit-Learn, StatsModels, сравнить и интерпретировать полученные результаты, входные данные рассчитать согласно варианту в таблице.
- **Множественная регрессия:** для своего варианта провести регрессионное моделирование (построить множественную регрессионную модель, ссылка для скачки данных на странице в разделе Data tables, выбрать не менее 50 строк):
 - выбрать выходную прогнозируемую переменную,
 - построить регрессионную модель со значимыми параметрами (оценить корреляции между факторами, последовательно добавлять факторы и сравнивать качество получаемых моделей, подобрать вид функции (визуальный анализ), оценить адекватность модели по статистическим показателям, каждый из этапов прокомментировать в отчете),
 - интерпретируете результаты моделирования (что значит полученная формула, какие переменные вносят больший вклад, что будет при изменении независимых переменных с зависимой),
 - прогнозировать новые значения с помощью построенной модели.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант.
2. Описание полученных регрессионных моделей.
3. Протокол построения и использования регрессионных моделей.
4. Сравнительный анализ моделей по первой задаче.
5. Интерпретация результатов по второй задаче.
6. Код.

Варианты

Вариант	Парная	Множественная
1.	$Y=3*x + \text{random}(5)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/passenger-experience/delay-compensation-claims/
2.	$Y=5*x + \text{random}(10)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/usage/freight-rail-usage-and-performance/
3.	$Y=4*x + \text{random}(13)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/passenger-experience/disabled-persons-railcards/
4.	$Y=2*x + \text{random}(4)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/passenger-experience/passenger-rail-service-complaints/
5.	$Y=6.8*x + \text{random}(7)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/passenger-experience/passenger-assistance/

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

6.	$Y=3.3*x + 7 - \text{random}(9)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/passenger-experience/passenger-satisfaction-complaints-handling/
7.	$Y=8.3*x + 7 \text{ random}(10)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/performance/passenger-rail-performance/
8.	$Y=2*x + \text{random}(5)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/finance/rail-fares/
9.	$Y=2.5*x + \text{random}(10)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/finance/rail-industry-finance/
10.	$Y=1.4*x + \text{random}(13)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/health-and-safety/rail-safety/
11.	$Y=2.3*x + \text{random}(4)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/health-and-safety/occupational-health/
12.	$Y=1.8*x + \text{random}(7)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/infrastructure-and-emissions/rail-infrastructure-and-assets/
13.	$Y=25.3*x - 7 - \text{random}(9)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/infrastructure-and-emissions/rail-emissions/
14.	$Y=81.3*x - 7 \text{ random}(10)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/infrastructure-and-emissions/asset-condition/
15.	$Y=2*x - \text{random}(4)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/finance/rail-industry-finance/
16.	$Y=6.8*x - \text{random}(7)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/health-and-safety/rail-safety/
17.	$Y=3.3*x - 7 - \text{random}(9)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/health-and-safety/occupational-health/
18.	$Y=8.3*x - \text{random}(10)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/infrastructure-and-emissions/rail-infrastructure-and-assets/
19.	$Y=2*x - \text{random}(5)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/infrastructure-and-emissions/rail-emissions/
20.	$Y=2.5*x - \text{random}(10)$	Набор данных https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/infrastructure-and-emissions/asset-condition/


Тема 6. Задача кластеризации. Метод k-means.

Цель работы: получение практических навыков анализа данных на языке Python с использованием библиотеки Pandas, Numpy, Sklearn, Seaborn, Matplotlib.

Задание: используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Sklearn, Seaborn, Matplotlib и др. загрузить набор данных согласно варианту, сформулировать для него задачу кластеризации, построить модели кластеризации, оценить их, выдвинуть гипотезы, которые объясняют полученные кластеры.

Отчёт по лабораторной работе должен содержать:

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

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

5. Код.

Варианты те же.

9. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.


10. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

- 1 Понятие машинного обучения. Виды машинного обучения.
- 2 Выборка, виды выборок, характеристики выборок. Способы визуализации данных
- 3 Процесс сбора и подготовки данных. Основные задачи предобработки.
- 4 Ошибки сбора, визуализации данных. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Парадоксы обработки данных.
- 5 Задача классификации и её оценка.
- 6 Метод kNN.
- 7 Деревья решений.
- 8 Логистическая регрессия.
- 9 SVM.
- 10 Задача регрессии, её оценка, виды.
- 11 Парная регрессия.
- 12 Множественная регрессия.
- 13 Задача кластеризации и её оценка.
- 14 Метод k-means.
- 15 Обработка временных рядов.
- 16 Задача ассоциации и её оценка.
- 17 Apriori-алгоритм.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Введение в машинное обучение	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	7	Опрос
Основные задачи машинного обучения	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	7	Опрос
Особенности сбора и обработки данных.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	8	Лабораторные работы
Задача	чтение основной и дополнительной	8	Лабораторные

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

классификации. Метод kNN, дерева решений, логистическая регрессия, SVM	литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;		работы
Задача регрессии. Линейная и нелинейная регрессия.	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	8	Лабораторные работы
Задача кластеризации. Метод k-means	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	8	Лабораторные работы
Задача ассоциации. Аргюри-алгоритм	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	8	Опрос


12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная

- 1) Платонов Алексей Владимирович. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / Платонов Алексей Владимирович; А. В. Платонов. - Москва : Юрайт, 2022. - 85 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/508804>
- 2) Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / Флах П. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-97060-273-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602737.html> - Режим доступа : по подписке.

дополнительная

- 3) Сопов, Е. А. Многокритериальные нейроэволюционные системы в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия : монография / Е. А. Сопов, И. А. Иванов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-3969-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818898>
- 4) Рашка, С. Python и машинное обучение : крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / Рашка С. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 418 с. - ISBN 978-5-97060-409-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604090.html> - Режим доступа : по подписке.
- 5) Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python / Шарден Б. , Массарон Л. , Боскетти А. , пер. с англ. А. В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 358 с. - ISBN 978-5-97060-506-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].

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

- URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605066.html> - Режим доступа : по подписке.

учебно-методическая

1) Липатова С. В. Методические рекомендации для лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» для студентов направления 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" / С. В. Липатова ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - 78 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15139> .

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, [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

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

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 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 оснащённости образовательного процесса, размещёнными 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;

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

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