

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

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «21» мая 2024 г., протокол №\_5/24

Председатель \_\_\_\_\_ / М.А. Волков  
«21» мая 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Основы Data Science и машинное обучение</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра прикладной математики
Курс	4 - очная форма обучения

Направление (специальность): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация): Имитационное моделирование и анализ данных

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
Бурмистрова Валентина Геннадьевна	Кафедра прикладной математики	Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент
	Кафедра информационных технологий	Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

**Цель** дисциплины - формирование у студентов навыков, соответствующих видам профессиональной деятельности, необходимых для решения профессиональных задач.

### Задачи освоения дисциплины:

**Задача** дисциплины – освоение обучающимися навыков работы с большими данными, изучение технологии, программные средства и методы машинного обучения для решения прикладных задач; получить навык разработки программ для решения задач машинного обучения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы Data Science и машинное обучение» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-5.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Теория случайных процессов, Языки и методы программирования, Теория игр и исследование операций, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 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
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p><b>знать:</b> технологии, программные средства и методы машинного обучения для решения прикладных задач; принципы работы нейронных сетей; методы классификации и кластеризации больших объемов данных.</p> <p><b>уметь:</b> использовать программные средства, разрабатывать и сопровождать программы для решения задач машинного обучения.</p> <p><b>владеть:</b> навыками применения методов машинного обучения для решения прикладных задач; навыками разработки программ для решения задач машинного обучения.</p>

## 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 2 ЗЕТ

#### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 72 часа

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	18	18
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, Тестирование	Устный опрос, Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	72	72

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Основы Data Science и машинное обучение</b>							
Тема 1.1. Введение в машинное обучение	5	2	0	0	2	3	Тестирование, Устный опрос

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 1.2. Линейные модели регрессии	11	2	0	6	2	3	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.3. Логистическая регрессия	12	3	0	6	3	3	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.4. Нейронные сети	13	3	0	8	4	2	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.5. Деревья решений	14	3	0	8	3	3	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.6. Алгоритм adaboost	7	3	0	2	0	2	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.7. Кластеризация	10	2	0	6	4	2	Тестирование, Устный опрос
<b>Итого подлежит изучению</b>	72	18	0	36	18	18	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Основы Data Science и машинное обучение

#### Тема 1.1. Введение в машинное обучение

Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения. Классификация алгоритмов Машинного обучения.

#### Тема 1.2. Линейные модели регрессии

Линейная регрессия. Линейные модели регрессии. Базисные функции. Регуляризация. Программная реализация алгоритма линейной регрессии.

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

### **Тема 1.3. Логистическая регрессия**

Целевая функция логистической регрессии. Регуляризация логистической регрессии. Программная реализация алгоритма логистической регрессии

### **Тема 1.4. Нейронные сети**

Структура нейрона. Структура нейронной сети. Обучения нейронной сети с помощью Алгоритма обратного распространения ошибки. Программная реализация алгоритма обратного распространения ошибки.

### **Тема 1.5. Деревья решений**

Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений. Алгоритм random forest. Программная реализация дерева решений.

### **Тема 1.6. Алгоритм adaboost**

Описание алгоритма adaboost. Математическое обоснование алгоритма. Каскад Классификаторов. Программная реализация алгоритма adaboost.

### **Тема 1.7. Кластеризация**

Обзор существующих алгоритмов классификации. Алгоритм k-means. Программная реализация алгоритма k-means.

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

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

«Основы языка Python».

Цели: «Основы языка Python».

Содержание: «Основы языка Python».

Результаты: «Основы языка Python».

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Классификация данных»

Цели: «Классификация данных»

Содержание: «Классификация данных»

Результаты: «Классификация данных»

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Классификация методом "К-ближайших соседей"».

Цели: «Классификация методом "К-ближайших соседей"».

Содержание: «Классификация методом "К-ближайших соседей"».

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

Результаты: «Классификация методом "К-ближайших соседей"».

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Основы работы с Pandas».

Цели: «Основы работы с Pandas».

Содержание: «Основы работы с Pandas».

Результаты: «Основы работы с Pandas».

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Анализ данных с помощью Pandas

Цели: «Анализ данных с помощью Pandas

Содержание: «Анализ данных с помощью Pandas

Результаты: «Анализ данных с помощью Pandas

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Линейная регрессия».

Цели: «Линейная регрессия».

Содержание: «Линейная регрессия».

Результаты: «Линейная регрессия».

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Деревья решений"

Цели: «Деревья решений"

Содержание: «Деревья решений"

Результаты: «Деревья решений"

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Метод случайного леса

Цели: «Метод случайного леса

Содержание: «Метод случайного леса

Результаты: «Метод случайного леса

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

«Работа с OpenCV».

Цели: «Работа с OpenCV».

Содержание: «Работа с OpenCV».

Результаты: «Работа с OpenCV».

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация алгоритмов машинного обучения.
- 2.
3. Регрессия, линейная регрессия, линейные модели регрессии.

4. Целевая функция линейной регрессии.
5. Однофакторная логистическая регрессия: модель, область применения, вычислительные аспекты.
6. Нейронные сети и искусственный интеллект: основные понятия.
- 7.
8. Деревья решений. Обучение дерева решений.
9. Алгоритм AdaBoost.
10. Кластеризация. Алгоритм k-means

### 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Основы Data Science и машинное обучение</b>			
Тема 1.1. Введение в машинное обучение	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.2. Линейные модели регрессии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование, Устный опрос

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.3. Логистическая регрессия	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.4. Нейронные сети	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.5. Деревья решений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	3	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.6. Алгоритм adaboost	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование, Устный опрос
Тема 1.7. Кластеризация	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	2	Тестирование, Устный опрос

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Назаров Дмитрий Михайлович. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств : Учебное пособие Для академического бакалавриата / Д.М. Назаров, Л.К. Коньшева ; Назаров Д. М., Коньшева Л. К. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 202 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/415481> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-04467-6 : 209.00. / .— ISBN 0\_282005
2. Анализ данных : Учебник Для академического бакалавриата / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, Т.А. Дуброва [и др.] ; под ред. Мхитаряна В.С. - Москва : Юрайт, 2019. - 490 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/432178> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00616-2 : 1119.00. / .— ISBN 0\_276750



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

## **дополнительная**

1. Ракитский, А. А. Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский, К. И. Дементьева. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. - 35 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/138857.html>. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_532917

2. Сопов Е. А. Многокритериальные нейроэволюционные системы в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия : монография / Е. А. Сопов, И. А. Иванов ; Сопов Е. А., Иванов И. А. - Красноярск : СФУ, 2019. - 160 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СФУ - Информатика. - <https://e.lanbook.com/book/157729>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157729.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7638-3969-2. / .— ISBN 0\_384753

## **учебно-методическая**

1. Бурмистрова В. Г. Основы Data Science и машинное обучение : методические указания для самостоятельной работы студентов бакалавриата направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика / В. Г. Бурмистрова ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15470>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_520169.

### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

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

#### **1. Электронно-библиотечные системы:**

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

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

консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

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

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 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

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

оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

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

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат физико-математических наук, Доцент	Бурмистрова Валентина Геннадьевна
	Должность, ученая степень, звание	ФИО