

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	Интеллектуальный анализ данных
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационных технологий
Курс	2

Направление (специальность) 02.04.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) «Технология программирования»

полное наименование

Форма обучения очная

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

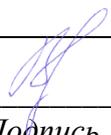
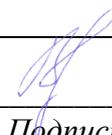
Дата введения в учебный процесс УлГУ:

1 сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от __ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Волков М.А.	Информационных технологий	Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий
 / <u>Волков М.А.</u> / Подпись / ФИО 16 мая 2023 г.	 / <u>Волков М.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:

Учебная дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» знакомит студентов с современными методами интеллектуального анализа данных. Она является факультативной дисциплиной по направлению подготовки): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Цель дисциплины: ознакомление с современными методами интеллектуального анализа данных.

Основной **задачей** изучения дисциплины является расширение и закрепление имеющихся знаний о современных методах классификации и регрессии, методах многомерного статистического анализа, методах статистической обработки нечисловых данных, машинного обучения и нейронных сетей.

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении курсов: технологии продуктивного мышления, технологии хранения и обработки больших объемов информации, дополнительные главы дискретной математики и математической логики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина ФТД.01 «Интеллектуальный анализ данных» относится к факультативным дисциплинам Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин: «Современные технологии программирования», «Методы и алгоритмы параллельного программирования», «Математическое моделирование сложных систем», «Методы распознавания образов».

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при прохождении практик и государственной итоговой аттестации.

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), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	знать основные методы анализа и статистической обработки данных различной природы; уметь выбирать для анализа данных наиболее подходящие методы прикладной статистики и соответствующие программные комплексы; владеть , иметь опыт применения современных программных пакетов статистической обработки данных различной природы.

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

ПК-4 Способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	знать современные информационные технологии обработки данных; уметь оценивать эффективность программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях на основе анализа данных; владеть , иметь опыт применения современных программных пакетов статистической обработки данных различной природы.
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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	36/36*
Аудиторные занятия	36	36/36*
Лекции	18	18/18*
Семинары и практические занятия	18	18/18*
Лабораторные работы, практикумы	–	–
Самостоятельная работа	36	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	доклады, рефераты, задачи	доклад, реферат, задачи
Курсовая работа	–	–
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

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

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий 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	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			

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

1	2	3	ы	мы	форме	7	8
3 семестр							
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ							
1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов анализа данных	4	1	1			2	тест
1.2. Типы данных. Количество данных. Этапы анализа и обработки данных.	4	1	1			2	доклад, реферат
Раздел 2. Основные методы анализа и обработки данных							
2.1. Кластерный анализ	4	1	1			2	доклад, реферат
2.2. Факторный анализ	4	1	1			2	доклад, реферат
2.3. Регрессионный анализ	8	2	2			4	доклад, реферат
2.4. Дисперсионный анализ	8	2	2			4	доклад, реферат
2.5. Корреляционный анализ	8	2	2			4	доклад, реферат
2.6. Деревья решений	8	2	2			4	доклад, реферат, задачи
2.7. Метод опорных векторов. Метод "ближайшего соседа". Байесовская классификация	8	2	2			4	доклад, реферат, задачи
2.8. Нейронные сети второго поколения	8	2	2			4	доклад, реферат, задачи

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

2.9. Нейронные сети третьего поколения	8	2	2			4	доклад, реферат, задачи
Всего	72	18	18	-	-	36	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Введение

Тема 1.1 Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов анализа данных.

Тема 1.2 Типы данных. Количество данных. Этапы анализа и обработки данных.

Раздел 2. Основные методы анализа и обработки данных

Тема 2.1 Кластерный анализ

Сущность, типологизация и прикладная направленность задач классификации объектов. Методы кластерного анализа. Иерархические методы кластерного анализа. Итеративные методы. Сравнительный анализ иерархических и неиерархических методов кластеризации. Новые алгоритмы и некоторые модификации алгоритмов кластерного анализа.

Тема 2.2 Факторный анализ

Основные понятия и определения. Примеры. Методы факторного анализа. Общий обзор методов факторного анализа. Метод главных компонент. Центроидный метод. Метод экстремальной группировки параметров. Критерии рационального выбора числа факторов.

Тема 2.3. Регрессионный анализ

Виды регрессионного анализа. Линейная регрессия. Оценка качества регрессионной модели. Достоинства и недостатки регрессионных моделей.

Тема 2.4. Дисперсионный анализ

Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ.

Тема 2.5. Корреляционный анализ

Изучение зависимости между случайными величинами. Оценка коэффициента корреляции. Частная и множественная корреляция. Ранговая корреляция.

Тема 2.6. Деревья решений

Преимущества деревьев решений. Процесс конструирования дерева решений. Алгоритмы. Выводы.

Тема 2.7. Метод опорных векторов. Метод "ближайшего соседа". Байесовская классификация

Метод опорных векторов. Линейный SVM. Метод "ближайшего соседа" или системы рассуждений на основе аналогичных случаев. Решение задачи классификации новых объектов. Решение задачи прогнозирования. Байесовская классификация.

Тема 2.8. Нейронные сети второго поколения

Элементы нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями. Пример решения задачи.

Тема 2.9. Нейронные сети третьего поколения

Классификация нейронных сетей. Подготовка данных для обучения. Сверточные сети, авто-кодировщики, ограниченные машины Больцмана. Импульсная нейронная сеть. Методы обучения. Преимущества и недостатки. Применение. Выводы.

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

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Введение

Тема 1.1 Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов анализа данных.

Тема 1.2 Типы данных. Количество данных. Этапы анализа и обработки данных.

Раздел 2. Основные методы анализа и обработки данных

Тема 2.1 Кластерный анализ

Сущность, типологизация и прикладная направленность задач классификации объектов. Методы кластерного анализа. Иерархические методы кластерного анализа. Итеративные методы. Сравнительный анализ иерархических и неиерархических методов кластеризации. Новые алгоритмы и некоторые модификации алгоритмов кластерного анализа.

Тема 2.2 Факторный анализ

Основные понятия и определения. Примеры. Методы факторного анализа. Общий обзор методов факторного анализа. Метод главных компонент. Центроидный метод. Метод экстремальной группировки параметров. Критерии рационального выбора числа факторов.

Тема 2.3. Регрессионный анализ

Виды регрессионного анализа. Линейная регрессия. Оценка качества регрессионной модели. Достоинства и недостатки регрессионных моделей.

Тема 2.4. Дисперсионный анализ

Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ.

Тема 2.5. Корреляционный анализ

Изучение зависимости между случайными величинами. Оценка коэффициента корреляции. Частная и множественная корреляция. Ранговая корреляция.

Тема 2.6. Деревья решений

Преимущества деревьев решений. Процесс конструирования дерева решений. Алгоритмы. Выводы.

Тема 2.7. Метод опорных векторов. Метод "ближайшего соседа". Байесовская классификация

Метод опорных векторов. Линейный SVM. Метод "ближайшего соседа" или системы рассуждений на основе аналогичных случаев. Решение задачи классификации новых объектов. Решение задачи прогнозирования. Байесовская классификация.

Тема 2.8. Нейронные сети второго поколения

Элементы нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Модели нейронных сетей. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями. Пример решения задачи.

Тема 2.9. Нейронные сети третьего поколения

Классификация нейронных сетей. Подготовка данных для обучения. Сверточные сети, авто-кодировщики, ограниченные машины Больцмана. Импульсная нейронная сеть. Методы обучения. Преимущества и недостатки. Применение. Выводы.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых, контрольных работ не предусмотрено учебным планом.

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

Тематика рефератов (примерная):

1. Кластерный анализ.
2. Факторный анализ.
3. Регрессионный анализ.
4. Дисперсионный анализ.
5. Корреляционный анализ.
6. Деревья решений.
7. Метод опорных векторов.
8. Байесовская классификация.
9. Нейронные сети второго поколения.
10. Нейронные сети третьего поколения.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Типы данных. Количество данных.
2. Этапы анализа и обработки данных.
3. Методы кластерного анализа. Иерархические методы кластерного анализа.
4. Методы кластерного анализа. Итеративные методы.
5. Основные понятия и определения факторного анализа.
6. Метод главных компонент.
7. Виды регрессионного анализа. Оценка качества регрессионной модели. Достоинства и недостатки регрессионных моделей.
8. Однофакторный дисперсионный анализ.
9. Многофакторный дисперсионный анализ.
10. Оценка коэффициента корреляции. Частная и множественная корреляция.
11. Ранговая корреляция.
12. Деревья решений. Преимущества деревьев решений. Процесс конструирования дерева решений.
13. Метод опорных векторов.
14. Метод "ближайшего соседа".
15. Байесовская классификация.
16. Ключевые понятия и определения нейронных сетей.
17. Классификация нейронных сетей.
18. Методы обучения нейронных сетей.
19. Переобучение и регуляризация нейронных сетей.
20. Программное обеспечение для работы с нейронными сетями.
21. Свёрточные сети. Методы обучения. Преимущества и недостатки. Применение.
22. Автокодировщики. Методы обучения. Преимущества и недостатки. Применение.
23. Ограниченные машины Больцмана. Методы обучения. Преимущества и недостатки. Применение.
24. Импульсная нейронная сеть. Методы обучения. Преимущества и недостатки. Применение.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная.

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

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
2 семестр			
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ			
1.1. Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии методов анализа данных	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	2	тестирование
1.2. Типы данных. Количество данных. Этапы анализа и обработки данных.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	2	проверка реферата, доклада
Раздел 2. Основные методы анализа и обработки данных			
2.1. Кластерный анализ	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	2	проверка реферата, доклада
2.2. Факторный анализ	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	2	проверка реферата, доклада
2.3. Регрессионный анализ	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	4	проверка реферата, доклада
2.4. Дисперсионный анализ	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	4	проверка реферата, доклада
2.5. Корреляционный анализ	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета, реферат, доклад	4	проверка реферата, доклада
2.6. Деревья решений	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена, реферат, доклад	4	проверка реферата, доклада, решения задач
2.7. Метод опорных векторов. Метод "ближайшего соседа". Байесовская классификация	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена, реферат, доклад	4	проверка реферата, доклада, решения задач
2.8. Нейронные сети второго поколения	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена, реферат, доклад	4	проверка реферата, доклада, решения задач
2.9. Нейронные сети третьего поколения	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена, реферат, доклад	4	проверка реферата, доклада, решения задач

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 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:



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

Начальник УИТТ / Бурдин П.П. / 15.05.2023 г.
Должность сотрудника УИТТ ФИО дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

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.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по ОПОП ВО обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и отдельно. 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


подпись

зав. кафедрой ИТ

должность

Волков М.А.

ФИО