

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы обработки и анализа данных для систем искусственного интеллекта**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)  
Искусственный интеллект и машинное обучение  
в беспилотных мобильных системах и комплексах

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

<b>Вид занятий</b>	<b>Курс</b>	<b>Итого</b>
	<b>Форма контроля</b>	
	2 экзамен	
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	48,35	48,35
Самостоятельная работа	132	132
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составил(и):  
Профессор института цифровых технологий, доцент, д-р социол. наук, Желнина Е. В.  
*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2028 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

---

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области методов обработки, анализа и интерпретации данных, используемых в системах искусственного интеллекта, а также развитие способности применять современные методы машинного обучения и анализа данных для решения практических задач в беспилотных мобильных системах и комплексах, включая работу с разнородными сенсорными данными, построение моделей и оценку их эффективности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Системный подход к научно-исследовательской работе», «Современные проблемы прикладной математики и информатики», «Вероятностные и статистические методы анализа данных», «Введение в архитектуру и информационные модели беспилотных мобильных систем», «Машинное обучение и нейронные сети», «Математическое и компьютерное моделирование динамических систем», «Программные платформы и инструменты разработки интеллектуальных систем».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Оценка, оптимизация и управление жизненным циклом моделей машинного обучения», «Информационные технологии и безопасность в системах искусственного интеллекта», «Принятие решений и интеллектуальное планирование траекторий», «Симуляция и тестирование программного обеспечения для беспилотных мобильных систем».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен подготавливать, преобразовывать и анализировать данные, формализовывать прикладные задачи и применять математические и алгоритмические методы анализа данных в интеллектуальных системах	ПК-1.1 Знает основные типы и источники данных, методы их предварительной обработки и математические алгоритмы анализа данных, включая методы компьютерного зрения	Знать: основные типы и источники данных. Уметь: применять методы предварительной обработки данных. Владеть: навыками анализа данных.
	ПК-1.2 Умеет формализовывать прикладные задачи анализа данных, подготавливать и преобразовывать данные, а также применять алгоритмы анализа данных для решения прикладных задач	Знать: алгоритмы анализа данных. Уметь: формализовывать прикладные задачи анализа данных, подготавливать и преобразовывать данные. Владеть: навыками применения алгоритмов анализа данных для решения прикладных задач.

	<p>ПК-1.3 Владеет навыками практического анализа данных, интерпретации и оценки результатов аналитических моделей и экспериментальной проверки алгоритмов обработки данных</p>	<p>Знать: методы анализа данных.  Уметь: интерпретировать и оценивать результаты аналитических моделей.  Владеть: навыками практического анализа данных, интерпретации и оценки результатов аналитических моделей и экспериментальной проверки алгоритмов обработки данных</p>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1	Лек 1	Тема 1. Данные в ИИ-системах	2	2		–	Экзаменационные вопросы 1-7
	Пр 1	Практическое занятие 1. Типы данных	2	2		+	Отчет по практической работе 1
	Пр 2	Практическое занятие 2. Источники данных в беспилотных системах	2	2		+	Отчет по практической работе 1
	Лек 2	Тема 2. Предобработка данных (Data Preprocessing)	2	2		–	Экзаменационные вопросы 8-15
	Пр 3	Практическое занятие 3. Очистка данных: пропуски, шумы, выбросы	2	2		+	Отчет по практической работе 2
	Пр 4	Практическое занятие 4. Нормализация, стандартизация, масштабирование	2	2		+	Отчет по практической работе 2
	Лек 3	Тема 3. Исследовательский анализ данных (EDA)	2	2		–	Экзаменационные вопросы 16-21
	Пр 5	Практическое занятие 5. Описательная статистика и визуализация	2	2		+	Отчет по практической работе 3
	Пр 6	Практическое занятие 6. Корреляционный анализ	2	2		+	Отчет по практической работе 3
	Лек 4	Тема 4. Регрессионный анализ	2	2		–	Экзаменационные вопросы 22-26
	Пр 7	Практическое занятие 7. Виды регрессий	2	2		+	Отчет по практической работе 4
	Пр 8	Практическое занятие 8. Проведение регрессионного анализа	2	2		+	Отчет по практической работе 4
	Лек 5	Тема 5. Классификационный анализ, кластеризация и сегментация данных	2	2		–	Экзаменационные вопросы 27-33
	Пр 9	Практическое занятие 9. Проведение кластеризации	2	2		+	Отчет по практической работе 5
	Пр 10	Практическое занятие 10. Проведение классификации	2	2		+	Отчет по практической работе 5

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 6	Тема 6. Факторный анализ	2	2		–	Экзаменационные вопросы 34-39
	Пр 11	Практическое занятие 11. Методы снижения размерности	2	2		+	Отчет по практической работе 6
	Пр 12	Практическое занятие 12. Проведение факторного анализа	2	2		+	Отчет по практической работе 6
	Лек 7	Тема 7. Анализ временных и потоковых данных	2	2		–	Экзаменационные вопросы 40-46
	Пр 13	Практическое занятие 13. Предсказание временных зависимостей	2	2		+	Отчет по практической работе 7
	Пр 14	Практическое занятие 14. Анализ временных рядов	2	2		+	Отчет по практической работе 7
	Лек 8	Тема 8. Анализ сенсорных и пространственных данных	2	2		–	Экзаменационные вопросы 47-52
	Пр 15	Практическое занятие 15. Пространственный анализ	2	2		+	Отчет по практической работе 8
	Пр 16	Практическое занятие 16. Анализ траекторий движения	2	2		+	Отчет по практической работе 8
	СР	Самостоятельное изучение методических рекомендаций при подготовке к промежуточной аттестации.	2	132		–	
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,35		–	
	Контроль	Экзамен	2	35,65			Экзаменационные вопросы 1-60
Итого:				216			

## **5. Образовательные технологии**

В рамках учебного курса предусмотрены технологии традиционного обучения в форме лекционных и практических занятий, практических работ и самостоятельной работы студентов.

Для студентов всех форм обучения предусмотрено получение консультационной помощи. Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению нормативных источников и рекомендованной литературы.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

### **6.1. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям обучающимся рекомендуется использовать не только конспекты лекций и учебную литературу, но и дополнительные источники информации, способствующие более глубокому освоению изучаемого материала.

Эффективность практических занятий во многом определяется тем, что предлагаемые задания опираются на материал, рассмотренный в ходе лекций, и направлены на углублённое изучение отдельных аспектов курса. Важно учитывать, что полноценное закрепление знаний возможно лишь при предварительном осмыслении лекционного материала в той логике и интерпретации, в которой он был представлен преподавателем. В процессе практических занятий происходит не только повторение и анализ теоретических положений, но и их применение при решении задач и разборе проблемных ситуаций. Такой подход способствует более прочному усвоению знаний, формированию практических навыков и стимулирует самостоятельную работу обучающихся с лекционным материалом.

При самостоятельном решении задач необходимо обосновывать каждый этап решения, опираясь на теоретические положения дисциплины. В случае наличия нескольких возможных подходов к решению следует провести их сравнительный анализ и выбрать наиболее рациональный. Рекомендуется предварительно составлять краткий план решения задачи. Изложение решения должно быть последовательным и структурированным: основные вычисления следует чётко отделять от вспомогательных, при необходимости дополняя их пояснениями, схемами, графиками или рисунками.

Особое внимание следует уделять доведению решения каждой задачи до логически завершённого результата, соответствующего поставленному условию, по возможности сопровождая его выводами. Полученный результат необходимо проверять с использованием методов, вытекающих из содержания задачи. В целях углубления понимания материала целесообразно, при наличии такой возможности, решать задачи несколькими способами с последующим сопоставлением результатов. Практика решения задач должна быть систематической и продолжаться до формирования устойчивых навыков.

### **6.2. Рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка к экзамену направлена на закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных в процессе изучения дисциплины, а также на развитие умений применять их при решении практических задач. В ходе подготовки обучающийся восполняет имеющиеся пробелы, систематизирует и структурирует усвоенный материал, приводя его в целостную систему.

Экзамен выступает формой контроля, в рамках которой обучающийся демонстрирует уровень сформированности знаний, умений и навыков, приобретённых в процессе освоения учебной дисциплины.

В связи с этим обучающихся следует ориентировать на регулярную и планомерную работу в течение всего семестра. Такой подход позволяет в период экзаменационной сессии сосредоточиться преимущественно на обобщении и систематизации изученного материала.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-1	Вопросы к экзамену 1-60 Отчеты по практическим работам 1-8

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Практические работы

*(наименование оценочного средства)*

##### Практическая работа 1. Типы и источники данных

**Цель работы:** изучение основных типов данных, используемых в системах искусственного интеллекта, а также источников их получения; формирование навыков классификации данных и первичного анализа различных типов данных с использованием инструментов Python (Pandas, NumPy).

**Задание:**

1. Ознакомьтесь с основными типами данных:
    - табличные данные;
    - временные ряды;
    - пространственные данные;
    - текстовые данные;
    - изображения и видеоданные;
    - сенсорные данные (датчики, IoT). Изучите их особенности, области применения и примеры.
  2. Рассмотрите источники данных:
    - базы данных и информационные системы;
    - открытые датасеты (Kaggle, UCI, Open Data);
    - сенсоры и устройства (GPS, камеры, LiDAR);
    - API и потоковые источники данных.
  3. Выполните анализ предложенных наборов данных (преподаватель предоставляет 2–3 датасета разных типов, например: CSV-файл, временной ряд, изображения). Для каждого набора:
    - определите тип данных;
    - опишите источник данных;
    - выделите основные характеристики (размер, структура, признаки);
    - выявите возможные проблемы (пропуски, шум, неоднородность).
  4. Выполните загрузку и первичный анализ данных в Python:
    - загрузите данные с использованием Pandas;
    - выведите структуру данных (head, info, describe);
    - определите типы переменных;
    - выполните простую визуализацию (гистограммы, графики).
  5. Сравните различные типы данных:
    - выделите их ключевые отличия;
    - определите сложности обработки для каждого типа;
    - сделайте вывод о применимости в задачах ИИ и беспилотных систем.
- Отчет должен содержать:
- название работы;
  - цель работы;

- классификацию типов данных с кратким описанием;
- описание источников данных;
- результаты анализа датасетов;
- фрагменты кода (Python);
- визуализации (графики, таблицы);
- сравнительный анализ типов данных;
- выводы.

## **Практическая работа 2. Проверка данных на нормальность**

**Цель работы:** изучение методов проверки статистических данных на соответствие нормальному распределению; освоение критериев нормальности и их применения при анализе данных; получение навыков обработки и визуализации данных с использованием Python.

### **Задание:**

1. Ознакомьтесь с понятием нормального распределения. Изучите:
  - свойства нормального распределения (симметрия, колоколообразная форма);
  - параметры распределения (математическое ожидание, дисперсия);
  - значение нормальности в задачах анализа данных и машинного обучения.
2. Изучите основные методы проверки нормальности:
  - визуальные методы: гистограмма распределения; Q-Q plot;
  - статистические критерии: критерий Шапиро–Уилка; критерий Колмогорова–Смирнова; критерий Андерсона–Дарлинга.
3. Загрузите предложенный датасет (или используйте один из подготовленных файлов).  
Выполните:
  - первичный анализ данных (описательная статистика);
  - проверку на наличие пропусков;
  - выбор числового признака для анализа.
4. Постройте визуализации:
  - гистограмму распределения выбранного признака;
  - Q-Q plot для оценки нормальности.
5. Проведите статистическую проверку нормальности:
  - примените критерий Шапиро–Уилка;
  - примените критерий Колмогорова–Смирнова;
  - при необходимости — критерий Андерсона–Дарлинга;
  - интерпретируйте p-value и сделайте вывод о нормальности распределения.
6. Сравните результаты различных методов:
  - совпадают ли выводы визуального и статистического анализа;
  - объясните возможные расхождения.
7. Выполните преобразование данных (например, логарифмирование) и повторите проверку нормальности.

Отчет должен включать следующую структуру:

- Название работы.
- Цель работы.
- Краткое описание нормального распределения и его свойств.
- Описание методов проверки нормальности (визуальных и статистических).
- Описание используемого датасета.
- Результаты анализа данных (таблицы, описательная статистика).
- Построенные графики (гистограмма, Q-Q plot).
- Результаты статистических тестов.
- Интерпретация результатов.
- Выводы.

Методические указания:

- Для анализа рекомендуется использовать библиотеки: pandas, numpy, matplotlib, seaborn, scipy
- Уровень значимости принять  $\alpha = 0.05$ .
- При  $p\text{-value} < \alpha$  — гипотеза о нормальности отвергается.

### Практическая работа 3. Корреляционный анализ

**Цель работы:** изучение методов корреляционного анализа данных, их функциональности и применения при исследовании взаимосвязей между признаками; получение навыков вычисления коэффициентов корреляции, интерпретации результатов и визуализации зависимостей с использованием языка Python и библиотек анализа данных.

#### Задание:

1. Ознакомьтесь с теоретическими основами корреляционного анализа:
  - Понятие корреляции и зависимости между переменными.
  - Виды корреляции (положительная, отрицательная, отсутствующая).
  - Коэффициенты корреляции: Пирсона, Спирмена, Кендалла
  - Интерпретация значений коэффициентов корреляции.
2. Загрузите предложенный датасет и выполните предварительный анализ данных:
  - Просмотрите структуру данных (тип переменных, наличие пропусков).
  - Выполните очистку данных (при необходимости).
  - Выберите количественные признаки для анализа.
3. Вычислите коэффициенты корреляции:
  - Рассчитайте матрицу корреляции (метод Пирсона).
  - Дополнительно рассчитайте коэффициенты Спирмена и Кендалла.
  - Сравните полученные результаты.
4. Постройте визуализации:
  - Тепловую карту (heatmap) корреляционной матрицы.
  - Диаграммы рассеяния (scatter plot) для наиболее коррелирующих признаков.
  - Pairplot (при необходимости).
5. Проанализируйте результаты:
  - Определите пары признаков с сильной корреляцией.
  - Сделайте выводы о возможной зависимости между переменными.
  - Укажите, какие признаки могут быть избыточными (мультиколлинеарность).
6. Дополнительное задание (повышенной сложности):
  - Проверьте статистическую значимость корреляции (p-value).
  - Постройте частичную корреляцию (при наличии навыков).

Отчет должен включать следующую структуру:

- Название работы.
- Цель работы.
- Краткое описание методов корреляционного анализа.
- Описание используемого датасета.
- Код программы (Python).
- Таблицы корреляций (матрицы).
- Визуализации (heatmap, scatter plot и др.).
- Анализ и интерпретация результатов.
- Выводы.

### Практическая работа 4. Регрессионный анализ

Цель работы:

изучение методов регрессионного анализа, их функциональности и применения при моделировании зависимостей между переменными; получение навыков построения, обучения и оценки регрессионных моделей с использованием языка Python и библиотек анализа данных.

**Задание:**

1. Ознакомьтесь с основными понятиями регрессионного анализа:

- зависимая и независимые переменные;
- линейная регрессия;
- множественная регрессия;
- коэффициенты регрессии;
- метрики качества модели (MSE, RMSE,  $R^2$ ).

Изучите принципы работы регрессионных моделей и интерпретацию коэффициентов.

2. Постройте в Python следующие модели:

- Модель простой линейной регрессии (зависимость одной переменной от другой)
- Модель множественной линейной регрессии (несколько факторов)
- Модель полиномиальной регрессии (нелинейная зависимость)

3. Выполните анализ данных:

- загрузите предложенный датасет;
- выполните предварительную обработку (очистка, проверка пропусков);
- визуализируйте зависимости (scatter plot);
- разделите данные на обучающую и тестовую выборки.

4. Оцените качество моделей

Для каждой модели:

- получите коэффициенты;
- рассчитайте метрики: MSE, RMSE,  $R^2$
- сделайте вывод о качестве модели.

5. Постройте модель и исследуйте зависимость. Постройте модель для функции:

$$y = a + bx$$

Определите коэффициенты и интерпретируйте их.

6. Постройте более сложную модель. Постройте модель вида:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

Проанализируйте влияние каждого признака на результат.

7. Заполните отчет, включающий следующую структуру:

- Название работы
- Цель работы
- Краткое описание регрессионных моделей
- Используемый датасет
- Этапы обработки данных
- Код программы
- Графики зависимостей
- Результаты моделирования (таблицы метрик)
- Интерпретация коэффициентов
- Выводы

## **Практическая работа 5. Кластеризация**

**Цель работы:** изучение методов кластеризации данных, их функциональности и применения в задачах анализа данных; получение навыков построения, настройки и оценки алгоритмов кластеризации с использованием Python и библиотек анализа данных.

**Задание:**

1. Ознакомьтесь с основными методами кластеризации:

- K-means
- Иерархическая кластеризация (Hierarchical Clustering)
- DBSCAN
- Gaussian Mixture Models (GMM)

Изучите принципы их работы, достоинства и недостатки.

2. Подготовьте данные:

- Загрузите предложенный датасет (или один из предоставленных ранее).
- Выполните предварительную обработку: удаление пропусков, нормализацию/стандартизацию признаков, выбор значимых признаков

3. Реализуйте кластеризацию:

- Постройте модель K-means (с разным числом кластеров).
- Постройте модель иерархической кластеризации.
- Постройте модель DBSCAN.

4. Оцените качество кластеризации:

- Используйте метрики: Silhouette Score, Davies-Bouldin Index
- Определите оптимальное количество кластеров (метод "локтя").

5. Визуализируйте результаты:

- Постройте графики распределения кластеров (2D/3D).
- Визуализируйте дендрограмму (для иерархической кластеризации).

6. Сравните методы, проанализируйте:

- устойчивость к шуму
- чувствительность к параметрам
- качество кластеризации

7. Заполните отчет, включающий следующую структуру:

- Название работы.
- Цель работы.
- Краткое описание методов кластеризации (K-means, DBSCAN, иерархическая и др.).
- Описание используемого датасета.
- Этапы предобработки данных.
- Реализация алгоритмов (с кодом).
- Визуализация результатов кластеризации.
- Сравнительный анализ методов.
- Выводы.

## Практическая работа 6. Факторный анализ

Цель работы: изучение методов факторного анализа, их функциональности и применения для выявления скрытых закономерностей в данных; получение навыков построения факторных моделей и интерпретации результатов анализа с использованием Python.

Задание:

1. Ознакомьтесь с основными понятиями факторного анализа:

- фактор;
- латентные переменные;
- факторные нагрузки;
- ковариационная и корреляционная матрицы;
- метод главных компонент (PCA);
- метод максимального правдоподобия.

2. Изучите этапы проведения факторного анализа:

- стандартизация данных;
- построение корреляционной матрицы;
- выбор числа факторов (критерий Кайзера, scree plot);

- извлечение факторов;
  - вращение факторов (Varimax).
  - 3. Загрузите предложенный датасет (или один из ранее использованных) и выполните:
    - предобработку данных;
    - проверку применимости факторного анализа (КМО, Bartlett test);
    - построение модели факторного анализа.
  - 4. Выполните факторный анализ:
    - методом главных компонент (PCA);
    - методом факторного анализа (Factor Analysis).
  - 5. Определите оптимальное количество факторов и постройте модель.
  - 6. Выполните вращение факторов (например, Varimax) и интерпретируйте результаты.
  - 7. Постройте:
    - график собственных значений (scree plot);
    - диаграмму факторных нагрузок;
    - визуализацию объектов в факторном пространстве.
- Отчет должен включать следующую структуру:
- Название работы.
  - Цель работы.
  - Краткое описание факторного анализа и его методов.
  - Описание используемого датасета.
  - Этапы выполнения анализа.
  - Результаты факторного анализа (таблицы нагрузок, графики).
  - Интерпретация факторов.
  - Выводы.

## Практическая работа 7. Анализ временных рядов

Цель работы: изучение основных методов анализа временных рядов, их свойств и областей применения; получение навыков моделирования, визуализации и прогнозирования временных рядов с использованием языка программирования Python и специализированных библиотек.

### Задание:

1. Ознакомьтесь с основными понятиями временных рядов:
  - временной ряд и его структура;
  - компоненты временного ряда: тренд; сезонность; цикличность; случайная составляющая;
  - стационарность временного ряда;
  - автокорреляция и частичная автокорреляция (ACF, PACF).
2. Выполните анализ временного ряда в Python:
  - загрузите датасет с временными метками;
  - выполните: визуализацию временного ряда; проверку на стационарность (тест Дики-Фуллера); разложение ряда (trend + seasonality + residual); построение ACF и PACF графиков.
3. Постройте модели временных рядов:
  - реализуйте следующие модели: AR (авторегрессия); MA (скользящее среднее); ARMA / ARIMA;
  - выполните подбор параметров модели;
  - обучите модель на обучающей выборке.
4. Выполните прогнозирование:
  - разделите данные на train/test;
  - постройте прогноз на тестовой выборке;
  - оцените качество прогноза (MAE, RMSE, MAPE);
  - визуализируйте фактические и прогнозные значения.

5. Дополнительное задание (по желанию):

- реализуйте: SARIMA (сезонная модель); Prophet или LSTM;
- сравните качество моделей.

6. Заполните отчет, включающий следующую структуру:

- Название работы.
- Цель работы.
- Краткое описание временных рядов и их компонентов.
- Описание методов анализа (ACF, PACF, тест Дики-Фуллера и др.).
- Описание используемых моделей (AR, MA, ARIMA и др.).
- Графики временного ряда и его компонент.
- Результаты прогнозирования (графики и метрики).
- Сравнительный анализ моделей.
- Выводы.

## **Практическая работа 8. Анализ сенсорных и пространственных данных**

Цель работы: изучение методов обработки и анализа сенсорных и пространственных данных; получение навыков работы с временными и пространственными рядами, геоданными и данными датчиков; освоение методов визуализации и интерпретации пространственно-временной информации в задачах искусственного интеллекта и беспилотных систем.

Задание:

1. Ознакомьтесь с основными типами сенсорных данных:

- данные GPS (координаты, скорость, траектория);
- данные акселерометра и гироскопа;
- данные LiDAR и камер;
- временные ряды сенсорных измерений.

Изучите их структуру, формат и особенности обработки.

2. Загрузите и исследуйте набор данных, содержащий сенсорные или пространственные данные:

- координаты объектов (широта, долгота);
- временные метки;
- показания датчиков (ускорение, скорость, расстояние и т.д.).

3. Выполните предварительную обработку данных:

- удаление пропущенных значений;
- сглаживание шумов (скользящее среднее, фильтрация);
- нормализация данных;
- синхронизация временных рядов (при необходимости).

4. Постройте визуализации:

- траекторию движения объекта на карте;
- графики изменения параметров во времени (скорость, ускорение и т.д.);
- тепловые карты или плотность распределения точек.

5. Выполните анализ данных:

- определите ключевые характеристики движения (скорость, ускорение, остановки);
- выявите аномалии (резкие скачки, выбросы);
- проведите кластеризацию или сегментацию траектории.

6. Реализуйте простую модель анализа:

- классификация состояний (движение / остановка);
- или прогноз следующего состояния (например, скорость);
- или определение типа поведения объекта.

7. Проверьте корректность анализа, интерпретируйте полученные результаты.

8. Заполните отчет, включающий следующую структуру:

- Краткое описание сенсорных и пространственных данных.

- Описание методов обработки данных.
- Используемые алгоритмы анализа.
- Визуализации (графики, карты).
- Результаты анализа и интерпретация.
- Выводы.

### Процедура оценивания

Оценка выполненной практической работы проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения обучающимся поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

**Критерии оценки** за отчеты по практическим работам:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Отчеты по практическим работам 1-8	<p>«Отлично» – задание выполнено в полном объеме без замечаний</p> <p>«Хорошо» – задание выполнено в объеме 70% без замечаний, или задание выполнено в полном объеме, но присутствуют замечания.</p> <p>«Удовлетворительно» – задание выполнено в объеме 50% без замечаний, или задание выполнено в полном объеме, но присутствуют большое кол-во замечаний.</p> <p>«Неудовлетворительно» – задание выполнено в объеме менее 50%, или задание не выполнено.</p>

## 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

№	Вопросы к экзамену
1.	Что такое данные в системах искусственного интеллекта? Какие функции они выполняют? Какова их роль в процессе обучения моделей?
2.	Какие типы данных используются в ИИ? Чем отличаются структурированные и неструктурированные данные? В каких задачах они применяются?
3.	Что такое источники данных? Какие виды источников существуют? Каковы особенности данных из сенсорных систем?
4.	Что такое качество данных? Какие критерии его оценки существуют? Как качество данных влияет на результаты анализа?
5.	Что такое большие данные (Big Data)? Какие их характеристики выделяют? Какие технологии применяются для их обработки?
6.	Что такое выборка данных? Какие виды выборок существуют? Как осуществляется их формирование?

№	Вопросы к экзамену
7.	Что такое метаданные? Какова их роль в анализе данных? Какие примеры можно привести?
8.	Что такое предобработка данных? Какие этапы она включает? Какова её роль в анализе данных?
9.	Что такое пропуски в данных? Какие методы их обработки существуют? Как выбрать подходящий метод?
10.	Что такое выбросы? Как их выявлять? Какие методы используются для их обработки?
11.	Что такое нормализация и стандартизация данных? В чем их различие? В каких случаях они применяются?
12.	Что такое кодирование категориальных признаков? Какие методы используются? Как выбрать подходящий способ?
13.	Что такое сглаживание данных? Какие методы фильтрации применяются? Где это используется?
14.	Что такое feature engineering? Какие методы используются? Как это влияет на качество модели?
15.	Что такое балансировка данных? Какие методы существуют? Почему это важно для моделей?
16.	Что такое исследовательский анализ данных? Какие задачи он решает? Какие инструменты используются?
17.	Что такое описательная статистика? Какие показатели она включает? Как они интерпретируются?
18.	Что такое распределение данных? Какие виды распределений существуют? Как их анализировать?
19.	Что такое корреляция? Какие методы её оценки используются? Как интерпретировать результаты?
20.	Что такое визуализация данных? Какие виды графиков используются? Как выбрать подходящий тип?
21.	Что такое гипотезы в анализе данных? Как они формулируются? Как осуществляется их проверка?
22.	Что такое регрессионный анализ? Какие задачи он решает? Какие виды регрессии существуют?
23.	Что такое линейная регрессия? Как она строится? Как интерпретируются коэффициенты?
24.	Что такое переобучение в регрессии? Как его выявить? Какие методы борьбы существуют?
25.	Что такое метрики качества регрессии? Какие показатели используются? Как их интерпретировать?
26.	Что такое множественная регрессия? Как она применяется? Какие ограничения существуют?
27.	Что такое классификация? Какие задачи она решает? Какие алгоритмы используются?
28.	Что такое дерево решений? Как оно строится? Какие преимущества и недостатки имеет?
29.	Что такое кластеризация? Какие задачи она решает? Какие методы используются?
30.	Что такое алгоритм k-means? Как он работает? Какие ограничения имеет?
31.	Что такое DBSCAN? Каковы его особенности? В чем его преимущества перед k-means?

№	Вопросы к экзамену
32.	Что такое метрики качества классификации? Какие показатели используются? Как их интерпретировать?
33.	Что такое несбалансированные данные? Как они влияют на классификацию? Какие методы применяются?
34.	Что такое факторный анализ? Какие задачи он решает? Где применяется?
35.	Что такое латентные переменные? Как они интерпретируются? Как выявляются?
36.	Что такое метод главных компонент (РСА)? Как он работает? Какие задачи решает?
37.	Что такое собственные значения и векторы? Какова их роль в РСА? Как они интерпретируются?
38.	Что такое снижение размерности? Какие методы существуют? Как выбрать метод?
39.	Что такое объясненная дисперсия? Как она используется? Как интерпретируется?
40.	Что такое временные ряды? Какие особенности они имеют? Где применяются?
41.	Что такое тренд и сезонность? Как их выявить? Какие методы используются?
42.	Что такое скользящее среднее? Как оно рассчитывается? Где применяется?
43.	Что такое автокорреляция? Как она анализируется? Что показывает?
44.	Что такое прогнозирование временных рядов? Какие методы используются?
45.	Что такое потоковые данные? Какие особенности они имеют? Какие технологии применяются?
46.	Что такое онлайн-обработка данных? Чем она отличается от пакетной? Где применяется?
47.	Что такое сенсорные данные? Какие типы сенсоров используются? Какие особенности обработки существуют?
48.	Что такое фильтрация сигналов? Какие методы применяются? Где используется фильтр Калмана?
49.	Что такое пространственные данные? Какие форматы используются? Где применяются?
50.	Что такое координатные системы? Какие виды существуют? Как они используются в анализе данных?
51.	Что такое траектория движения? Как она анализируется? Какие методы применяются?
52.	Что такое SLAM? Какие задачи он решает? Где применяется?
53.	Что такое жизненный цикл данных? Какие этапы он включает? Как он реализуется в ИИ-системах?
54.	Что такое data pipeline? Какие компоненты он включает? Как обеспечивается его эффективность?
55.	Что такое валидация моделей? Какие методы используются? Как выбрать подходящий?
56.	Что такое визуализация результатов анализа? Какие методы применяются? Как повысить информативность?
57.	Что такое эксперимент в анализе данных? Как он проводится? Какие ошибки возможны?
58.	Что такое воспроизводимость анализа данных? Как её обеспечить? Почему это важно?
59.	Что такое аналитический отчет? Какие требования предъявляются? Как его структурировать?
60.	Что такое эксперимент в анализе данных? Как он проводится? Какие ошибки возможны?

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он исчерпывающе и грамотно дал ответы на вопросы экзаменационного билета или при ответе допустил небольшую неточность на 1 вопрос, но при этом смог грамотно ответить на дополнительные вопросы ту, проявившему полные знания в рамках требований подготовки по дисциплине, усвоившему литературу, рекомендуемую программой и показавшему систематический характер знаний. В изложении материала и ответах на дополнительные вопросы допускаются небольшие неточности
		«хорошо»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он исчерпывающе и грамотно дал ответ на 1 вопрос экзаменационного билета, а на другой только тезисные высказывания или допустил небольшие неточности при ответе на вопросы экзаменационного билета и дал краткие ответы на дополнительные вопросы
		«удовлетвори-тельно»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он не смог дать ответ на один из вопросов экзаменационного билета или ответил на все вопросы, но при этом ответы содержали только тезисные высказывания
		«не удовлетвори-тельно»	Ставится обучающемуся на экзамене, если он не дал ответ на вопросы экзаменационного билета или в ответе содержались фундаментальные ошибки

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Романов, П. С.	Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта и интеллектуальный анализ данных. Моделирование систем нечеткого вывода. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / П. С. Романов, И. П. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 212 с. — ISBN 978-5-507-53328-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/507351">https://e.lanbook.com/book/507351</a> (дата обращения: 26.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»
2.	Лабковская, Р. Я.	Лабковская, Р. Я. Анализ больших данных : учебное пособие / Р. Я. Лабковская, П. В. Косов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2025. — 152 с. — ISBN 978-5-89160-366-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/508654">https://e.lanbook.com/book/508654</a> (дата обращения: 26.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»
3.	Золкин, А. Л.	Золкин, А. Л. Математическое моделирование и анализ данных : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин, М. В.	учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		Сартаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 128 с. — ISBN 978-5-507-51354-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/510643">https://e.lanbook.com/book/510643</a> (дата обращения: 26.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			

## 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1.	Золкин, А. Л.	Золкин, А. Л. Технологии искусственного интеллекта в управлении движением беспилотных автомобилей : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин, Р. А. Вербицкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 120 с. — ISBN 978-5-507-51459-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/450818">https://e.lanbook.com/book/450818</a> (дата обращения: 18.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»
2.	Борисова, Л. Р.	Борисова, Л. Р. Математика и анализ данных с поддержкой MS Excel и языка R. Практикум : учебное пособие / Л. Р.	учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		Борисова, И. Ю. Седых. — Москва : Прометей, [б. г.]. — Часть 2 — 2025. — 354 с. — ISBN 978-5-00172-740-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/515734">https://e.lanbook.com/book/515734</a> (дата обращения: 26.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			
3.	Сорокин, А. Б.	Сорокин, А. Б. Системный анализ данных в системах поддержки принятия решений : учебное пособие / А. Б. Сорокин, Л. М. Железняк. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 133 с. — ISBN 978-5-7339-2445-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/493373">https://e.lanbook.com/book/493373</a> (дата обращения: 26.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	<a href="https://www.springernature.com/gp/products">https://www.springernature.com/gp/products</a>
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>
3	«Кодекс»	<a href="https://kodeks.ru/">https://kodeks.ru/</a>
4	Техэксперт	<a href="https://cntd.ru/">https://cntd.ru/</a>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно
3	Digital 2.0.0	Лицензия: GNU General Public License (GPL) (свободное и бесплатное ПО)
4	GParted (GNOME Partition Editor)	Лицензия: GNU General Public License (GPL) (свободное и бесплатное ПО)
5	VirtualBox 7.1.6	Лицензия: PUEL (для личного и образовательного использования)
6	Ubuntu 24.04.1 LTS	Лицензия: GNU General Public License (GPL) (свободное и бесплатное ПО)

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок.