

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление и направленность (профиль)
49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура). Физическая реабилитация

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технологии искусственного интеллекта» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура) (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №946) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Вишневецкий А.А., ассистент, Научно-образовательный центр "Искусственный интеллект", Andrey.Vishnevskiy2025@vvsu.ru

Кригер А.Б., кандидат физико-математических наук, доцент, Научно-образовательный центр "Искусственный интеллект", Aleksandra.Kriger@vvsu.ru

Утверждена на заседании научно-образовательный центр "искусственный интеллект" от 05.06.2025 , протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1582918206
Номер транзакции	0000000000E7D343
Владелец	Кригер А.Б.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель освоения дисциплины заключается в формировании у обучающихся компетенций в области компьютерных технологий и анализа данных, необходимых для решения научных и практических задач, включая сбор, обработку, визуализацию и интерпретацию данных с использованием современных инструментов и методов. Основные задачи освоения дисциплины:

1. Изучить основы компьютерных технологий как инструмента для хранения, обработки и представления данных.
2. Освоить методы анализа данных, включая работу с большими данными, системами бизнес-аналитики и направлениями Data Science.
3. Научиться применять системы хранения и визуализации данных, включая российские решения.
4. Развить навыки подготовки данных для анализа: работа с табличными процессорами (MS Excel, Open Office Calc), форматами данных (xlsx, csv, txt), выявление и исправление ошибок.
5. Освоить методы численного и нечисленного анализа данных, включая визуализацию показателей и зависимостей.
6. Изучить основы корреляционно-регрессионного анализа, методы классификации (Байесов классификатор, деревья решений) и оценку их качества.
7. Приобрести практический опыт работы с low-code и no-code системами для решения задач бизнес-аналитики.
8. Научиться интерпретировать результаты анализа и применять их для прогнозирования и принятия решений.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
49.04.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (М-ФЗ)	ОПК-10 : Способен проводить научные исследования по разрешению проблемных ситуаций в области адаптивной физической культуры с использованием современных методов исследования, в том числе из смежных областей знаний	ОПК-10.4в : Применяет программные инструментальные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности	РД2	Знание	основных концепций Data Science и бизнес-аналитики
			РД2	Умение	анализировать большие данные
			РД2	Навык	использования информационных технологий для решения практических задач.

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Гуманизм	Системное мышление
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Умение работать в команде и взаимопомощь

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Технологии Искусственного интеллекта» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули)

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)	ОФО	М01.Б	3	2	37	8	28	0	1	0	35	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Компьютерные технологии как инструмент хранения, обработки, анализа и представления данных и информации.	РД1	2	0	0	1	Тест
2	Анализ данных, большие данные, направления Data science, системы бизнес-аналитики.	РД1	2	0	0	1	Тест
3	Системы хранения и визуализации данных. Российский сегмент рынка.	РД2	2	0	0	1	Тест
4	Подготовка данных для анализа и визуализации. Начальные навыки. Табличные процессоры, форматы хранения данных.	РД3	0	4	0	4	Практическая работа
5	Числовые и нечисловые данные (выборки, векторы).	РД2	0	4	0	2	Практическая работа
6	Числовые характеристики выборок.	РД3	0	2	0	2	Практическая работа
7	Нечисловые данные.	РД3	0	2	0	2	Практическая работа
8	Массивы данных (датафреймы).	РД2	0	2	0	4	Практическая работа
9	Корреляционно-регрессионный анализ.	РД2	0	4	0	6	Практическая работа
10	Методы классификации.	РД2	0	4	0	6	Практическая работа
11	Системы класса low-code, no-code.	РД1	2	6	0	6	Практическая работа
Итого по таблице			8	28	0	35	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Компьютерные технологии как инструмент хранения, обработки, анализа и представления данных и информации.

Содержание темы: Современные направления развития компьютерных технологий. Методы и средства хранения, обработки, анализа и представления данных и информации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 2 Анализ данных, большие данные, направления Data science, системы бизнес-аналитики.

Содержание темы: Основные методы анализа данных, различия направлений Data science, их практическое применение.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 3 Системы хранения и визуализации данных. Российский сегмент рынка.

Содержание темы: Классификация систем хранения и визуализации данных. Примеры таких систем от отечественных производителей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 4 Подготовка данных для анализа и визуализации. Начальные навыки. Табличные процессоры, форматы хранения данных.

Содержание темы: Формирование датафреймов в табличном процессоре (MS Excel | Open Office Calc). Формат `xlsx`, `csv`, `txt`. Поиск ошибок (числовые данные), категории названы по-разному, объединение категорий.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 5 Числовые и нечисловые данные (выборки, векторы).

Содержание темы: Дискретные, непрерывные данные. В чем отличие. Способы визуализации отдельных показателей и зависимостей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 6 Числовые характеристики выборок.

Содержание темы: Статистическая оценка числовых данных.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 7 Нечисловые данные.

Содержание темы: Оценка частот и распределения вероятностей.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 8 Массивы данных (датафреймы).

Содержание темы: Оценка качества данных. Формирование «срезов».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 9 Корреляционно-регрессионный анализ.

Содержание темы: Линейные модели, оценивание моделей, интерпретация результатов, визуализация, прогноз.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 10 Методы классификации.

Содержание темы: Байесов классификатор, деревья решений. Оценки качества классификации, визуализация.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

Тема 11 Системы класса low-code, no-code.

Содержание темы: Применение систем класса low-code, no-code для решения практических задач анализа бизнес-данных.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

В ходе изучения дисциплины студенты должны посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). Особое место в овладении частью тем данной дисциплины отводится самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а применение уже освоенных навыков в смежных технологиях вынесены на самостоятельное обучение.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины предусматривает проведение лекций, практических занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов.

Ниже перечислены предназначенные для самостоятельного изучения студентами те вопросы, которые во время проведения аудиторных занятий изучаются недостаточно или изучение которых носит обзорный характер.

Перечень и тематика самостоятельных работ студентов по дисциплине

1. Теория вероятностей
2. Прикладная статистика

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

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

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560311> (дата обращения: 01.09.2025).

2. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569279> (дата обращения: 01.09.2025).

3. Криволапов, С. Я., Математика на Python : учебник / С. Я. Криволапов, М. Б. Хрипунова. — Москва : КноРус, 2022. — 455 с. — ISBN 978-5-406-09765-6. — URL: <https://book.ru/book/943665> (дата обращения: 09.09.2025). — Текст : электронный.

7.2 Дополнительная литература

1. Ковалева, М. А., Анализ данных : учебное пособие / М. А. Ковалева, Р. И. Бтемирова. — Москва : Русайнс, 2023. — 62 с. — ISBN 978-5-466-02238-4. — URL: <https://book.ru/book/947451> (дата обращения: 09.09.2025). — Текст : электронный.

2. Паршинцева, Л. С., Многомерный анализ данных на Python : учебник / Л. С. Паршинцева, А. А. Паршинцев. — Москва : КноРус, 2024. — 129 с. — ISBN 978-5-406-

12606-6. — URL: <https://book.ru/book/951954> (дата обращения: 09.09.2025). — Текст : электронный.

3. Протождьяконов А.В., Пылов П.А., Садовников В.Е. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Инфра-Инженерия , 2022 - 392 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=417222>

4. Соловьев, В. И., Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel. : учебник / В. И. Соловьев. — Москва : КноРус, 2025. — 497 с. — ISBN 978-5-406-13693-5. — URL: <https://book.ru/book/955517> (дата обращения: 09.09.2025). — Текст : электронный.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16*10/100 19")
- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Geniu
- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-V2
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- П/К DNS Office T300, мышь Genius NetScroll 100, клавиатура Genius KB-06X, монитор AOC919 19"
- Проектор Casio XJ-V1
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- □ Microsoft OfficeProfessionalPlus 2019 Russian
- □ Python
- □ Windows

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление и направленность (профиль)
49.04.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура). Физическая реабилитация

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
49.04.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (М-ФЗ)	ОПК-10 : Способен проводить научные исследования по разрешению проблемных ситуаций в области адаптивной физической культуры с использованием современных методов исследования, в том числе из смежных областей знаний	ОПК-10.4в : Применяет программные инструментальные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-10 «Способен проводить научные исследования по разрешению проблемных ситуаций в области адаптивной физической культуры с использованием современных методов исследования, в том числе из смежных областей знаний»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ОПК-10.4в : Применяет программные инструментальные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности	РД 2	Знание	основных концепций Data Science и бизнес-аналитики	понимание основных терминов и методов Data Science
	РД 2	Умение	анализировать большие данные	подготовка отчета анализа набора данных
	РД 2	Навык	использования информационных технологий для решения практических задач.	решение практических задач с помощью Excel или Python

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС
--	--------------------------------	--

			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : современных направлений развития компьютерных технологий	1.2. Анализ данных, большие данные, направления Data science, системы бизнес-аналитики.	Тест	Тест
РД1	Умение : применять современные направления компьютерных технологий для хранения, обработки и представления данных	1.1. Компьютерные технологии как инструмент хранения, обработки, анализа и представления данных и информации.	Тест	Тест
РД1	Навык : работы с инструментами автоматизированной обработки информации	1.11. Системы класса low-code, no-code.	Практическая работа	Практическая работа
РД2	Знание : основных концепций Data Science и бизнес-аналитики	1.3. Системы хранения и визуализации данных. Российский сегмент рынка.	Тест	Тест
РД2	Умение : анализировать большие данные	1.8. Массивы данных (датафреймы).	Практическая работа	Практическая работа
		1.9. Корреляционно-регрессионный анализ.	Практическая работа	Практическая работа
		1.10. Методы классификации.	Практическая работа	Практическая работа
РД2	Навык : использования информационных технологий для решения практических задач.	1.5. Числовые и нечисловые данные (выборки, векторы).	Практическая работа	Практическая работа
РД3	Знание : форматов хранения данных (xlsx, csv, txt)	1.4. Подготовка данных для анализа и визуализации. Начальные навыки. Табличные процессоры, форматы хранения данных.	Практическая работа	Практическая работа
РД3	Умение : подготавливать данные для анализа	1.7. Нечисловые данные.	Практическая работа	Практическая работа
РД3	Навык : очистки и преобразования данных в табличных процессорах (Excel, Calc)	1.6. Числовые характеристики выборок.	Практическая работа	Практическая работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство		
	Практическая работа	Тест	Итого
Лекция		10	10
Промежуточная аттестация		30	30
Практические занятия	60		60
Самостоятельная работа			
Итого	60	40	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «ОТЛИЧНО»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостоверность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры заданий для выполнения практических работ

Задание 1: Написание программного кода, позволяющего подготовить данные для анализа и визуализации (работа с пропусками, приведение данных к стандартному табличному виду и т.д.)

Задание 2: Написание программного кода, позволяющего построить правильные диаграммы распределения для каждого типа данных, объяснение полученных результатов.

Задание 3: Написание программного кода для проведения описательной статистики данных, визуализация и объяснение полученных результатов.

Задание 4: Написание программного кода для проведения расширенного частотного анализа, анализа взаимосвязей между категориальными переменными, визуализация и объяснение полученных результатов.

Задание 5: Написание программного кода, позволяющего создавать датафреймы и срезы, проводить базовые операции над датафреймами с использованием стандартных методов объединения данных, проводить оценку качества данных.

Задание 6: Загрузка данных с помощью систем класса low-code и no-code, проведение подготовки данных, их предварительного анализа и визуализации. Объяснение полученных результатов.

Краткие методические указания

После выполнения каждой практической работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также ответить на сопутствующие вопросы по теме.

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	9–10	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	7–8	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	5–6	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	3–4	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.
1	0–2	Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

5.2 Контрольный тест

Тест 1: Продвинутые методы анализа данных и машинного обучения

- Какой метод используется для интерпретации результатов работы сложных ML-моделей?
 - LIME
 - PCA

- c) K-means
 - d) ARIMA
2. Что такое "дифференциальная приватность" в контексте анализа данных?
 - a) Метод защиты персональных данных
 - b) Алгоритм кластеризации
 - c) Техника увеличения данных
 - d) Метод визуализации
 3. Какой алгоритм используется для генерации новых данных, похожих на обучающую выборку?
 - a) GAN (Generative Adversarial Networks)
 - b) SVM
 - c) Random Forest
 - d) KNN
 4. Что измеряет метрика "точность в top-k"?
 - a) Точность среди первых k рекомендаций
 - b) Полноту предсказаний
 - c) Среднюю точность
 - d) Время выполнения запроса
 5. Какой метод используется для обработки естественного языка (NLP)?
 - a) Word2Vec
 - b) K-means
 - c) Linear Regression
 - d) Decision Trees
 6. Что такое "многорукий бандит" (multi-armed bandit) в контексте анализа данных?
 - a) Алгоритм для тестирования гипотез
 - b) Метод кластеризации
 - c) Техника визуализации
 - d) Способ хранения данных
 7. Какой тип нейронных сетей используется для обработки последовательностей?
 - a) RNN (Recurrent Neural Networks)
 - b) CNN
 - c) GAN
 - d) Autoencoders
 8. Что такое "обучение с подкреплением" (reinforcement learning)?
 - a) Обучение через взаимодействие со средой
 - b) Обучение на размеченных данных
 - c) Обучение без учителя
 - d) Метод кластеризации
 9. Какой алгоритм используется для уменьшения размерности в нелинейных случаях?
 - a) t-SNE
 - b) PCA
 - c) LDA
 - d) SVD
 10. Что такое "функция потерь Хьюбера" (Huber loss)?
 - a) Комбинация MSE и MAE
 - b) Метод кластеризации
 - c) Техника визуализации
 - d) Алгоритм рекомендаций

Тест 2: Большие данные и системы хранения

1. Какой принцип лежит в основе технологии блокчейн?
 - a) Репликация данных
 - b) Децентрализованное хранение
 - c) Распределенный реестр
 - d) Все вышеперечисленное
2. Что такое "data lake"?
 - a) Хранилище неструктурированных данных
 - b) Реляционная база данных
 - c) Система визуализации
 - d) Инструмент ETL
3. Какой инструмент используется для потоковой обработки данных в реальном времени?
 - a) Apache Flink
 - b) Apache Hadoop
 - c) Apache Hive
 - d) Apache Spark
4. Что такое "sharding" в базах данных?
 - a) Горизонтальное разделение данных
 - b) Вертикальное разделение данных
 - c) Сжатие данных
 - d) Шифрование данных
5. Какой тип базы данных оптимален для хранения временных рядов?
 - a) InfluxDB
 - b) MongoDB
 - c) PostgreSQL
 - d) Redis
6. Что такое "CAP-теорема"?
 - a) Теорема о согласованности, доступности и устойчивости к разделению
 - b) Теорема о скорости обработки данных
 - c) Теорема о безопасности данных
 - d) Теорема о масштабируемости
7. Какой формат данных обеспечивает схему для структурированного хранения?
 - a) CSV
 - b) JSON
 - c) Parquet
 - d) XML
8. Что такое "lambda-архитектура"?
 - a) Подход к обработке больших данных, сочетающий batch и stream processing
 - b) Архитектура микросервисов
 - c) Модель глубокого обучения
 - d) Способ хранения данных
9. Какой инструмент используется для управления workflow в data pipeline?
 - a) Apache Airflow
 - b) Apache Kafka
 - c) Apache Spark
 - d) Apache Hadoop
10. Что такое "polyglot persistence"?
 - a) Использование разных СУБД для разных типов данных
 - b) Хранение данных в одном формате
 - c) Метод сжатия данных
 - d) Способ репликации данных

Тест 3: Системы хранения и визуализации данных. Российский сегмент рынка

1. Какой российский инструмент используется для визуализации геоданных?
 - a) Яндекс.Карты
 - b) Google Maps
 - c) 2GIS
 - d) OpenStreetMap
2. Какая российская платформа предоставляет сервис распознавания лиц?
 - a) VisionLabs
 - b) Яндекс.Облако
 - c) СберТех
 - d) Mail.ru Group
3. Какой российский продукт используется для управления данными?
 - a) DataSphere от Яндекса
 - b) Google Data Studio
 - c) Tableau
 - d) Power BI
4. Какой российский сервис предоставляет API для обработки естественного языка?
 - a) Яндекс.Облако
 - b) ChatGPT
 - c) Google NLP
 - d) IBM Watson
5. Какой российский инструмент используется для анализа логов?
 - a) ELK Stack
 - b) ClickHouse
 - c) Grafana Loki
 - d) Zabbix
6. Какой российский продукт используется для хранения временных рядов?
 - a) InfluxDB
 - b) TimescaleDB
 - c) VictoriaMetrics
 - d) Prometheus
7. Какой российский сервис предоставляет облачные GPU для ML?
 - a) Selectel
 - b) Яндекс.Облако
 - c) Mail.ru Cloud Solutions
 - d) Все перечисленные
8. Какой российский инструмент используется для управления метаданными?
 - a) Apache Atlas
 - b) DataLens
 - c) Amundsen
 - d) Яндекс.Метрика
9. Какой российский продукт используется для потоковой обработки данных?
 - a) Apache Kafka
 - b) Яндекс.Потоки
 - c) Apache Flink
 - d) Apache Spark
10. Какой российский сервис предоставляет инструменты для компьютерного зрения?
 - a) Яндекс.Облако
 - b) СберТех

- c) VisionLabs
- d) Все перечисленные

Тест 4: Анализ данных, большие данные, направления Data Science, системы бизнес-аналитики

1. Какой из перечисленных этапов НЕ входит в стандартный процесс анализа данных (CRISP-DM)?
 - a) Понимание бизнес-задачи
 - b) Сбор данных
 - c) Удаление всех исходных данных
 - d) Построение моделей
2. Какая из характеристик НЕ относится к "3V" больших данных?
 - a) Volume (объем)
 - b) Velocity (скорость)
 - c) Variety (разнообразие)
 - d) Validity (валидность)
3. Какое направление Data Science занимается прогнозированием числовых значений?
 - a) Классификация
 - b) Кластеризация
 - c) Регрессионный анализ
 - d) Ассоциативные правила
4. Какой инструмент НЕ является системой бизнес-аналитики (BI)?
 - a) Power BI
 - b) Tableau
 - c) Qlik Sense
 - d) Apache Kafka
5. Какой алгоритм машинного обучения относится к обучению без учителя?
 - a) Линейная регрессия
 - b) Метод k-ближайших соседей
 - c) Метод k-средних
 - d) Дерево решений
6. Какая технология используется для потоковой обработки данных?
 - a) Apache Hadoop
 - b) Apache Spark
 - c) Apache Kafka
 - d) Microsoft Excel
7. Что означает термин "ETL" в контексте анализа данных?
 - a) Extract, Transform, Load
 - b) Encrypt, Transfer, Lock
 - c) Evaluate, Test, Learn
 - d) Export, Tag, Label
8. Какой показатель используется для оценки качества классификации?
 - a) Коэффициент детерминации (R^2)
 - b) Среднеквадратичная ошибка (MSE)
 - c) Матрица ошибок
 - d) Дисперсия
9. Какой язык программирования чаще всего используется в Data Science?
 - a) Java
 - b) Python
 - c) C++
 - d) PHP

10. Какой метод используется для снижения размерности данных?
- a) Линейная регрессия
 - b) Метод главных компонент (PCA)
 - c) Дерево решений
 - d) Логистическая регрессия

Тест 5: Компьютерные технологии как инструмент хранения, обработки, анализа и представления данных

1. Какой тип индекса ускоряет поиск в столбцах с текстовыми данными?
 - a) B-дерево
 - b) Хэш-индекс
 - c) Обратный индекс
 - d) R-дерево
2. Какой формат данных оптимален для хранения вложенных структур?
 - a) CSV
 - b) JSON
 - c) XML
 - d) Parquet
3. Какой язык используется для запросов в ClickHouse?
 - a) SQL
 - b) NoSQL
 - c) GraphQL
 - d) Python
4. Какой инструмент используется для оркестрации ETL-процессов?
 - a) Apache NiFi
 - b) Apache Kafka
 - c) Apache Spark
 - d) Apache Hadoop
5. Какой протокол используется для передачи данных между микросервисами?
 - a) HTTP
 - b) gRPC
 - c) FTP
 - d) SMTP
6. Какой тип базы данных используется для хранения графов?
 - a) MongoDB
 - b) Neo4j
 - c) Redis
 - d) Cassandra
7. Какой инструмент используется для мониторинга данных?
 - a) Grafana
 - b) Tableau
 - c) Power BI
 - d) Excel
8. Какой формат данных используется в Apache Kafka?
 - a) CSV
 - b) JSON
 - c) Avro
 - d) XML
9. Какой инструмент используется для управления метаданными?
 - a) Apache Atlas

- b) Apache Spark
 - c) Apache Hadoop
 - d) Apache Kafka
10. Какой тип хранилища используется для аналитических запросов?
- a) OLTP
 - b) OLAP
 - c) Key-Value
 - d) Document

Тест 6: Системы хранения и визуализации данных. Российский сегмент рынка

1. Какой российский аналог Power BI предлагает облачные решения?
 - a) Яндекс.Метрика
 - b) DataLens
 - c) 1С:Аналитика
 - d) Тинькофф Insights
2. Какая российская СУБД разработана для аналитических запросов?
 - a) Tarantool
 - b) ClickHouse
 - c) Postgres Pro
 - d) Яндекс.База
3. Какой российский сервис предоставляет инструменты для геоаналитики?
 - a) Яндекс.Карты API
 - b) Google Maps API
 - c) 2GIS API
 - d) OpenStreetMap
4. Какая российская платформа специализируется на обработке потоковых данных?
 - a) Apache Kafka
 - b) Яндекс.Потоки
 - c) Сбер.Аналитика
 - d) Mail.ru Cloud
5. Какой инструмент визуализации разработан в России?
 - a) Tableau
 - b) Qlik Sense
 - c) DataLens
 - d) Power BI
6. Какая российская компания разрабатывает решения для компьютерного зрения?
 - a) Яндекс
 - b) СберТех
 - c) Mail.ru Group
 - d) Все перечисленные
7. Какой формат визуализации лучше всего подходит для сравнения долей?
 - a) Линейный график
 - b) Круговая диаграмма
 - c) Гистограмма
 - d) Диаграмма рассеяния
8. Какой российский сервис предоставляет API для анализа текстов?
 - a) Яндекс.SpeechKit
 - b) CatBoost
 - c) CloudPayments
 - d) Tinkoff API

9. Какая российская платформа предоставляет облачные GPU для ML?
- a) Яндекс.Облако
 - b) Selectel
 - c) Mail.ru Cloud Solutions
 - d) Все перечисленные
10. Какой инструмент НЕ является российским продуктом для работы с данными?
- a) ClickHouse
 - b) Tarantool
 - c) Oracle Database
 - d) DataLens

Краткие методические указания

После прохождения теоретической части, студенты должны закрепить материал при помощи контрольного теста.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	6-7	Процент правильных ответов от 85% до 100%
4	4-5	Процент правильных ответов от 65 до 84%
3	2-3	Процент правильных ответов от 45 до 64%
2	0-1	Процент правильных ответов менее 45%

Практическая работа 1

```
import pandas as pd
import numpy as np
def read_american_csv(file_path):
    df = pd.read_csv(file_path, dtype=str)

    for col in df.columns:
        try:
            df[col] = pd.to_numeric(df[col].str.replace(',', ''))
        except ValueError:
            pass

    return df

dataCL=read_american_csv('/content/Covid Live.csv')
print("\n", "Визуализация датасета")
display(dataCL)
print("\n", "Информация о структуре данных")
dataCL.info()
print("\n", "ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА")
dataCL.describe(include='all')
dataCL = dataCL.dropna(thresh=int(len(dataCL)*0.8), axis=1)
dataCL = dataCL.dropna(thresh=int(len(dataCL.loc[1])*0.8), axis=0)
print("\n", "Информация о структуре данных")
dataCL.info()
for i in dataCL.select_dtypes(include=['number']).columns:
    dataCL[i] = dataCL[i].fillna(dataCL[i].median())
print("\n", "Информация о структуре данных")
dataCL.info()
```

Практическая работа 2

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

age = np.random.normal(35, 10, 100).round()
data = pd.DataFrame({
    'Возраст': age,
    'Доход': 10*age + np.random.lognormal(4, 0.5, 100).round(2),
    'Количество покупок': np.random.randint(1, 10, 100),
    'Пол': np.random.choice(['М', 'Ж'], 100, p=[0.4, 0.6]),
    'Удовлетворенность': np.random.choice(['Низкая', 'Средняя', 'Высокая'], 100, p=[0.2, 0.5, 0.3]),
})

print("Первые 5 строк данных:")
print(data.head())
print("\nИнформация о типах данных:")
print(data.info())
plt.figure(figsize=(15, 10))

plt.subplot(3, 1, 1)
```

```

sns.countplot(x=data['Количество покупок'], palette='viridis', hue=data['Количество покупок'],
legend=False)
plt.title('Количество покупок (дискретные данные)')

plt.subplot(3, 1, 2)
sns.histplot(data['Возраст'], bins=15, color='skyblue')
plt.title('Распределение возраста (непрерывные данные)')

# Box-plot для выбросов
plt.subplot(3, 1, 3)
sns.boxplot(data['Доход'], color='lightgreen')
plt.title('Распределение дохода (правостороннее)')

plt.tight_layout()
plt.show()
plt.figure(figsize=(15, 5))

plt.subplot(1, 2, 1)
data['Пол'].value_counts().plot.pie(autopct='%1.1f%%', colors=['lightcoral', 'lightblue', 'lightgreen'])
plt.title('Распределение по полу')

plt.subplot(1, 2, 2)
sns.countplot(data=data, x='Удовлетворенность', order=['Низкая', 'Средняя', 'Высокая'],
palette='Blues_r', hue='Удовлетворенность', legend=False)
plt.title('Уровень удовлетворенности')

from statsmodels.graphics.mosaicplot import mosaic
mosaic(data, ['Пол', 'Удовлетворенность'], title='Пол vs Удовлетворенность')
plt.show()

```

Практическая работа 3

```

import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from scipy import stats

np.random.seed(42)

data = pd.DataFrame({
    'Возраст': np.random.normal(loc=35, scale=10, size=1000).round(),
    'Доход': np.random.lognormal(mean=4, sigma=0.7, size=1000).round(2),
    'Количество_покупок': np.random.poisson(lam=3, size=1000),
    'Сумма_покупок': np.random.gamma(shape=2, scale=20, size=1000).round(2),
    'Пол': np.random.choice(['М', 'Ж'], 1000, p=[0.45, 0.55]),
    'Образование': np.random.choice(['Среднее', 'Среднее спец.', 'Высшее', 'Ученая степень'],
    1000, p=[0.3, 0.4, 0.25, 0.05])
})

data.loc[np.random.choice(1000, 20, replace=False), 'Доход'] *= 3
def print_central_tendency(df, columns):
    for col in columns:
        print(f"\nАнализ столбца: {col}")

```

```

print(f"Среднее значение: {df[col].mean():.2f}")
print(f"Медиана: {df[col].median():.2f}")
mode = df[col].mode()
print(f"Мода: {' '.join(map(str, mode.values))} (встречается {df[col].value_counts().max()} раз)")

diff = abs(df[col].mean() - df[col].median())
if diff > 0.1 * df[col].std():
    print("Заметная разница между средним и медианой указывает на асимметрию
распределения")

```

```

plt.figure(figsize=(10, 5))
sns.histplot(df[col], kde=True)
plt.axvline(df[col].mean(), color='r', linestyle='--', label=f'Среднее: {df[col].mean():.2f}')
plt.axvline(df[col].median(), color='g', linestyle='-', label=f'Медиана: {df[col].median():.2f}')
plt.title(f'Распределение {col} с отмеченными мерами центра')
plt.legend()
plt.show()

```

```

numeric_cols = ['Возраст', 'Доход', 'Количество_покупок', 'Сумма_покупок']
print_central_tendency(data, numeric_cols)

```

```

def print_variability_measures(df, columns):
    variability = pd.DataFrame(index=columns,
                               columns=['Размах', 'Дисперсия', 'Станд. отклонение', 'IQR', 'Коэф. вариации'])

```

```

    for col in columns:
        variability.loc[col, 'Размах'] = df[col].max() - df[col].min()
        variability.loc[col, 'Дисперсия'] = df[col].var()
        variability.loc[col, 'Станд. отклонение'] = df[col].std()
        variability.loc[col, 'IQR'] = df[col].quantile(0.75) - df[col].quantile(0.25)
        variability.loc[col, 'Коэф. вариации'] = df[col].std() / df[col].mean()

```

```

print("\nМеры изменчивости:")
print(variability)

```

```

plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.boxplot(data=df[columns], orient='h')
plt.title('Boxplot для анализа разброса данных')
plt.show()

```

```

print_variability_measures(data, numeric_cols)

```

Практическая работа 4

```

import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from scipy import stats

```

```

np.random.seed(42)

```

```

data = pd.DataFrame({

```



```

'Пол': np.random.choice(['Мужчина', 'Женщина'], 1500, p=[0.47, 0.53]),
'Возрастная_группа': np.random.choice(['18-25', '26-45', '46+'],
                                       1500, p=[0.2, 0.55, 0.25]),
'Образование': np.random.choice(
    ['Колледж', 'Бакалавр', 'Магистр'],
    1500,
    p=[0.45, 0.35, 0.2]
)
})

```

```

age_satisfaction = {
    '18-25': [0.6, 0.25, 0.15], # Молодежь менее удовлетворена
    '26-45': [0.3, 0.55, 0.15],
    '46+': [0.05, 0.40, 0.55] # Пожилые более удовлетворены
}

```

```

data['Удовлетворенность'] = data['Возрастная_группа'].apply(
    lambda x: np.random.choice(
        ['Низкая', 'Средняя', 'Высокая'],
        p=age_satisfaction[x]
    )
)

```

```

data.loc[data.sample(frac=0.03).index, 'Образование'] = np.nan
data.loc[data.sample(frac=0.02).index, 'Удовлетворенность'] = np.nan

```

```

print(f"\n=== Основные статистические характеристики ===")
print(data.describe(), '\n')

```

```

def extended_frequency_analysis(df, column):
    print(f"\n=== Расширенный анализ для '{column}' ===")

```

```

    counts = df[column].value_counts(dropna=False)
    rel_freq = df[column].value_counts(normalize=True, dropna=False)

```

```

    freq_df = pd.DataFrame({
        'Количество': counts,
        'Доля': rel_freq,
        'Накопленная доля': rel_freq.cumsum()
    })
    print(freq_df)

```

```

    probs = rel_freq[rel_freq > 0]
    entropy = -np.sum(probs * np.log2(probs))
    diversity = 1 - np.sum(probs**2)

```

```

    print(f"\nЭнтропия: {entropy:.3f} бит")
    print(f"Индекс разнообразия Симпсона: {diversity:.3f}")

```

```

    plt.figure(figsize=(12, 5))
    plt.subplot(1, 2, 1)
    sns.barplot(x=counts.index, y=counts.values)
    plt.title(f'Абсолютные частоты ({column})')

```

```
plt.xticks(rotation=45)
```

```
plt.subplot(1, 2, 2)  
plt.pie(rel_freq, labels=rel_freq.index, autopct='%1.1f%%')  
plt.title(f'Относительные частоты ({column})')
```

```
plt.tight_layout()  
plt.show()
```

```
extended_frequency_analysis(data, 'Образование')
```

```
def ordinal_analysis(df, column, order):
```

```
    print(f"\n=== Анализ порядковой переменной '{column}' ===")
```

```
    df[column] = pd.Categorical(df[column], categories=order, ordered=True)
```

```
    cum_freq = df[column].value_counts(normalize=True).sort_index().cumsum()
```

```
    median_cat = cum_freq[cum_freq >= 0.5].index[0]
```

```
    print(f"Медианная категория: {median_cat}")
```

```
    plt.figure(figsize=(10, 5))
```

```
    ax = sns.countplot(data=df, x=column, order=order)
```

```
    plt.title(f'Распределение {column} с учетом порядка')
```

```
    plt.xticks(rotation=45)
```

```
    ymax = ax.get_ylim()[1]
```

```
    plt.plot([median_cat, median_cat], [0, ymax], 'r--', alpha=0.5)
```

```
    plt.text(median_cat, ymax*0.9, 'Медиана', color='red')
```

```
    plt.show()
```

```
satisfaction_order = ['Очень низкая', 'Низкая', 'Средняя', 'Высокая', 'Очень высокая']
```

```
ordinal_analysis(data, 'Удовлетворенность', satisfaction_order)
```

Практическая работа 5

```
import pandas as pd
```

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
import seaborn as sns
```

```
data = pd.DataFrame({
```

```
    'Возраст': np.random.normal(35, 10, 100).round(),
```

```
    'Доход': np.random.lognormal(4, 0.5, 100).round(2),
```

```
    'Количество покупок': np.random.randint(1, 10, 100),
```

```
    'Пол': np.random.choice(['М', 'Ж'], 100, p=[0.4, 0.6]),
```

```
    'Удовлетворенность': np.random.choice(['Низкая', 'Средняя', 'Высокая'], 100, p=[0.2, 0.5, 0.3])
```

```
})
```

```
data.loc[data.sample(frac=0.1).index, 'Количество покупок'] = np.nan
```

```
data.loc[data.sample(frac=0.15).index, 'Удовлетворенность'] = np.nan
```

```
print("Первые 5 строк датафрейма:")
```

```
print(data.head())
```

```
print("\nИнформация о датафрейме:")
```

```
print(data.info())
```

```

print("\nОписательная статистика числовых данных:")
print(data.describe())

print("\nОписательная статистика категориальных данных:")
print(data.describe(include=['object']))

print("\nКоличество пропущенных значений в каждом столбце:")
print(data.isnull().sum())

print("\nКоличество полных дубликатов строк:")
print(data.duplicated().sum())

print("\nАнализ выбросов (количественные показатели):")
numeric_cols = data.select_dtypes(include=['int64', 'float64']).columns
for col in numeric_cols:
    q1 = data[col].quantile(0.25)
    q3 = data[col].quantile(0.75)
    iqr = q3 - q1
    lower_bound = q1 - 1.5 * iqr
    upper_bound = q3 + 1.5 * iqr
    outliers = data[(data[col] < lower_bound) | (data[col] > upper_bound)][col]
    print(f"{col}: {len(outliers)} выбросов")

print("\nЛюди с доходом выше среднего:")
high_income = data[data['Доход'] > data['Доход'].mean()]
print(high_income.head())

print("\nЖенщины старше 30 лет с высоким уровнем удовлетворенности:")
filtered_data = data[(data['Пол'] == 'Ж') &
                    (data['Возраст'] > 30) &
                    (data['Удовлетворенность'] == 'Высокая')]
print(filtered_data.head())

print("\nЛюди с количеством покупок больше 5 и доходом в интервале [50, 100]:")
query_result = data.query('Количество покупок > 5 and 50 <= Доход <= 100')
print(query_result.head())

print("\nСредний доход по полу и уровню удовлетворенности:")
grouped_data = data.groupby(['Пол', 'Удовлетворенность'])['Доход'].mean().unstack()
print(grouped_data)
# Настройка стиля графиков
sns.set(style="whitegrid")

plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.boxplot(x='Пол', y='Возраст', data=data)
plt.title('Распределение возраста по полу')
plt.show()

plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.violinplot(x='Удовлетворенность', y='Доход', data=data)
plt.title('Распределение дохода по уровню удовлетворенности')
plt.show()

```

Практическая работа 6

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
import statsmodels.api as sm

numeric_cols = data.select_dtypes(include=['number']).columns
cat_cols = data.select_dtypes(include=['object', 'category']).columns

if len(numeric_cols) > 0:
    print("\nГИСТОГРАММЫ ЧИСЛОВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ:")
    data[numeric_cols].hist(bins=15, figsize=(15, 10))
    plt.tight_layout()
    plt.show()

    print("\nБОКСПЛОТЫ ЧИСЛОВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ:")
    plt.figure(figsize=(15, 5))
    for i, col in enumerate(numeric_cols, 1):
        plt.subplot(1, len(numeric_cols), i)
        sns.boxplot(y=data[col])
        plt.title(col)
    plt.tight_layout()
    plt.show()
    numeric_data = data.select_dtypes(include=['number'])

if len(numeric_data.columns) > 1:
    print("\n" + "="*50)
    print("АНАЛИЗ МУЛЬТИКОЛЛИНЕАРНОСТИ")
    print("="*50)

    print("\nМАТРИЦА КОРРЕЛЯЦИЙ:")
    corr = numeric_data.corr()
    sns.heatmap(corr, annot=True, fmt=".2f", cmap='coolwarm', center=0)
    plt.show()

    threshold = 0.7 # Пороговое значение корреляции
    strong_correlations = set() # Множество для хранения пар переменных

    print(f"\nПАРЫ ПЕРЕМЕННЫХ С КОРРЕЛЯЦИЕЙ > {threshold}:")
    for i in range(len(corr.columns)):
        for j in range(i):
            if abs(corr.iloc[i, j]) > threshold:
                col1 = corr.columns[i]
                col2 = corr.columns[j]
                strong_correlations.add((col1, col2))
                print(f"{col1} и {col2}: {corr.iloc[i, j]:.2f}")
```

Тест 1: Продвинутые методы анализа данных и машинного обучения

1. Какой метод используется для интерпретации результатов работы сложных ML-моделей?
 - a) LIME
 - b) PCA
 - c) K-means
 - d) ARIMA

Правильный ответ: a) LIME

2. Что такое "дифференциальная приватность" в контексте анализа данных?
 - a) Метод защиты персональных данных
 - b) Алгоритм кластеризации
 - c) Техника увеличения данных
 - d) Метод визуализации

Правильный ответ: a) Метод защиты персональных данных

3. Какой алгоритм используется для генерации новых данных, похожих на обучающую выборку?
 - a) GAN (Generative Adversarial Networks)
 - b) SVM
 - c) Random Forest
 - d) KNN

Правильный ответ: a) GAN (Generative Adversarial Networks)

4. Что измеряет метрика "точность в top-k"?
 - a) Точность среди первых k рекомендаций
 - b) Полноту предсказаний
 - c) Среднюю точность
 - d) Время выполнения запроса

Правильный ответ: a) Точность среди первых k рекомендаций

5. Какой метод используется для обработки естественного языка (NLP)?
 - a) Word2Vec
 - b) K-means
 - c) Linear Regression
 - d) Decision Trees

Правильный ответ: a) Word2Vec

6. Что такое "многорукий бандит" (multi-armed bandit) в контексте анализа данных?

- a) Алгоритм для тестирования гипотез
- b) Метод кластеризации
- c) Техника визуализации
- d) Способ хранения данных

Правильный ответ: a) Алгоритм для тестирования гипотез

7. Какой тип нейронных сетей используется для обработки последовательностей?

- a) RNN (Recurrent Neural Networks)
- b) CNN
- c) GAN
- d) Autoencoders

Правильный ответ: a) RNN (Recurrent Neural Networks)

8. Что такое "обучение с подкреплением" (reinforcement learning)?

- a) Обучение через взаимодействие со средой
- b) Обучение на размеченных данных
- c) Обучение без учителя
- d) Метод кластеризации

Правильный ответ: a) Обучение через взаимодействие со средой

9. Какой алгоритм используется для уменьшения размерности в нелинейных случаях?

- a) t-SNE
- b) PCA
- c) LDA
- d) SVD

Правильный ответ: a) t-SNE

10. Что такое "функция потерь Хьюбера" (Huber loss)?

- a) Комбинация MSE и MAE
- b) Метод кластеризации
- c) Техника визуализации
- d) Алгоритм рекомендаций

Правильный ответ: a) Комбинация MSE и MAE

Тест 2: Большие данные и системы хранения

1. Какой принцип лежит в основе технологии блокчейн?
 - a) Репликация данных
 - b) Децентрализованное хранение
 - c) Распределенный реестр
 - d) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: d) Все вышеперечисленное

2. Что такое "data lake"?
 - a) Хранилище неструктурированных данных
 - b) Реляционная база данных
 - c) Система визуализации
 - d) Инструмент ETL

Правильный ответ: a) Хранилище неструктурированных данных

3. Какой инструмент используется для потоковой обработки данных в реальном времени?
 - a) Apache Flink
 - b) Apache Hadoop
 - c) Apache Hive
 - d) Apache Spark

Правильный ответ: a) Apache Flink

4. Что такое "sharding" в базах данных?
 - a) Горизонтальное разделение данных
 - b) Вертикальное разделение данных
 - c) Сжатие данных
 - d) Шифрование данных

Правильный ответ: a) Горизонтальное разделение данных

5. Какой тип базы данных оптимален для хранения временных рядов?
 - a) InfluxDB
 - b) MongoDB
 - c) PostgreSQL
 - d) Redis

Правильный ответ: a) InfluxDB

6. Что такое "CAP-теорема"?
- a) Теорема о согласованности, доступности и устойчивости к разделению
 - b) Теорема о скорости обработки данных
 - c) Теорема о безопасности данных
 - d) Теорема о масштабируемости

Правильный ответ: а) Теорема о согласованности, доступности и устойчивости к разделению

7. Какой формат данных обеспечивает схему для структурированного хранения?
- a) CSV
 - b) JSON
 - c) Parquet
 - d) XML

Правильный ответ: с) Parquet

8. Что такое "lambda-архитектура"?
- a) Подход к обработке больших данных, сочетающий batch и stream processing
 - b) Архитектура микросервисов
 - c) Модель глубокого обучения
 - d) Способ хранения данных

Правильный ответ: а) Подход к обработке больших данных, сочетающий batch и stream processing

9. Какой инструмент используется для управления workflow в data pipeline?
- a) Apache Airflow
 - b) Apache Kafka
 - c) Apache Spark
 - d) Apache Hadoop

Правильный ответ: а) Apache Airflow

10. Что такое "polyglot persistence"?
- a) Использование разных СУБД для разных типов данных
 - b) Хранение данных в одном формате
 - c) Метод сжатия данных
 - d) Способ репликации данных

Правильный ответ: а) Использование разных СУБД для разных типов данных

Тест 3: Системы хранения и визуализации данных. Российский сегмент рынка

1. Какой российский инструмент используется для визуализации геоданных?
 - а) Яндекс.Карты
 - б) Google Maps
 - в) 2GIS
 - г) OpenStreetMap

Правильный ответ: а) Яндекс.Карты

2. Какая российская платформа предоставляет сервис распознавания лиц?
 - а) VisionLabs
 - б) Яндекс.Облако
 - в) СберТех
 - г) Mail.ru Group

Правильный ответ: а) VisionLabs

3. Какой российский продукт используется для управления данными?
 - а) DataSphere от Яндекса
 - б) Google Data Studio
 - в) Tableau
 - г) Power BI

Правильный ответ: а) DataSphere от Яндекса

4. Какой российский сервис предоставляет API для обработки естественного языка?
 - а) Яндекс.Облако
 - б) ChatGPT
 - в) Google NLP
 - г) IBM Watson

Правильный ответ: а) Яндекс.Облако

5. Какой российский инструмент используется для анализа логов?
 - а) ELK Stack

- b) ClickHouse
- c) Grafana Loki
- d) Zabbix

Правильный ответ: b) ClickHouse

6. Какой российский продукт используется для хранения временных рядов?

- a) InfluxDB
- b) TimescaleDB
- c) VictoriaMetrics
- d) Prometheus

Правильный ответ: c) VictoriaMetrics

7. Какой российский сервис предоставляет облачные GPU для ML?

- a) Selectel
- b) Яндекс.Облако
- c) Mail.ru Cloud Solutions
- d) Все перечисленные

Правильный ответ: d) Все перечисленные

8. Какой российский инструмент используется для управления метаданными?

- a) Apache Atlas
- b) DataLens
- c) Amundsen
- d) Яндекс.Метрика

Правильный ответ: b) DataLens

9. Какой российский продукт используется для потоковой обработки данных?

- a) Apache Kafka
- b) Яндекс.Потоки
- c) Apache Flink
- d) Apache Spark

Правильный ответ: b) Яндекс.Потоки

10. Какой российский сервис предоставляет инструменты для компьютерного зрения?

- a) Яндекс.Облако
- b) СберТех
- c) VisionLabs

d) Все перечисленные

Правильный ответ: d) Все перечисленные

Тест 4: Анализ данных, большие данные, направления Data Science, системы бизнес-аналитики

1. Какой из перечисленных этапов НЕ входит в стандартный процесс анализа данных (CRISP-DM)?
 - a) Понимание бизнес-задачи
 - b) Сбор данных
 - c) Удаление всех исходных данных
 - d) Построение моделей

Правильный ответ: c) Удаление всех исходных данных

2. Какая из характеристик НЕ относится к "3V" больших данных?
 - a) Volume (объем)
 - b) Velocity (скорость)
 - c) Variety (разнообразие)
 - d) Validity (валидность)

Правильный ответ: d) Validity (валидность)

3. Какое направление Data Science занимается прогнозированием числовых значений?
 - a) Классификация
 - b) Кластеризация
 - c) Регрессионный анализ
 - d) Ассоциативные правила

Правильный ответ: c) Регрессионный анализ

4. Какой инструмент НЕ является системой бизнес-аналитики (BI)?
 - a) Power BI
 - b) Tableau
 - c) Qlik Sense
 - d) Apache Kafka

Правильный ответ: d) Apache Kafka

5. Какой алгоритм машинного обучения относится к обучению без учителя?
 - a) Линейная регрессия

- b) Метод k-ближайших соседей
- c) Метод k-средних
- d) Дерево решений

Правильный ответ: c) Метод k-средних

6. Какая технология используется для потоковой обработки данных?

- a) Apache Hadoop
- b) Apache Spark
- c) Apache Kafka
- d) Microsoft Excel

Правильный ответ: c) Apache Kafka

7. Что означает термин "ETL" в контексте анализа данных?

- a) Extract, Transform, Load
- b) Encrypt, Transfer, Lock
- c) Evaluate, Test, Learn
- d) Export, Tag, Label

Правильный ответ: a) Extract, Transform, Load

8. Какой показатель используется для оценки качества классификации?

- a) Коэффициент детерминации (R^2)
- b) Среднеквадратичная ошибка (MSE)
- c) Матрица ошибок
- d) Дисперсия

Правильный ответ: c) Матрица ошибок

9. Какой язык программирования чаще всего используется в Data Science?

- a) Java
- b) Python
- c) C++
- d) PHP

Правильный ответ: b) Python

10. Какой метод используется для снижения размерности данных?

- a) Линейная регрессия
- b) Метод главных компонент (PCA)
- c) Дерево решений

d) Логистическая регрессия

Правильный ответ: b) Метод главных компонент (PCA)

Тест 5: Компьютерные технологии как инструмент хранения, обработки, анализа и представления данных

1. Какой тип индекса ускоряет поиск в столбцах с текстовыми данными?

- a) B-дерево
- b) Хэш-индекс
- c) Обратный индекс
- d) R-дерево

Правильный ответ: c) Обратный индекс

2. Какой формат данных оптимален для хранения вложенных структур?

- a) CSV
- b) JSON
- c) XML
- d) Parquet

Правильный ответ: b) JSON

3. Какой язык используется для запросов в ClickHouse?

- a) SQL
- b) NoSQL
- c) GraphQL
- d) Python

Правильный ответ: a) SQL

4. Какой инструмент используется для оркестрации ETL-процессов?

- a) Apache NiFi
- b) Apache Kafka
- c) Apache Spark
- d) Apache Hadoop

Правильный ответ: a) Apache NiFi

5. Какой протокол используется для передачи данных между микросервисами?

- a) HTTP

- b) gRPC
- c) FTP
- d) SMTP

Правильный ответ: b) gRPC

6. Какой тип базы данных используется для хранения графов?
- a) MongoDB
 - b) Neo4j
 - c) Redis
 - d) Cassandra

Правильный ответ: b) Neo4j

7. Какой инструмент используется для мониторинга данных?
- a) Grafana
 - b) Tableau
 - c) Power BI
 - d) Excel

Правильный ответ: a) Grafana

8. Какой формат данных используется в Apache Kafka?
- a) CSV
 - b) JSON
 - c) Avro
 - d) XML

Правильный ответ: c) Avro

9. Какой инструмент используется для управления метаданными?
- a) Apache Atlas
 - b) Apache Spark
 - c) Apache Hadoop
 - d) Apache Kafka

Правильный ответ: a) Apache Atlas

10. Какой тип хранилища используется для аналитических запросов?
- a) OLTP
 - b) OLAP
 - c) Key-Value

d) Document

Правильный ответ: b) OLAP

Тест 6: Системы хранения и визуализации данных. Российский сегмент рынка

1. Какой российский аналог Power BI предлагает облачные решения?

- a) Яндекс.Метрика
- b) DataLens
- c) 1С:Аналитика
- d) Тинькофф Insights

Правильный ответ: b) DataLens

2. Какая российская СУБД разработана для аналитических запросов?

- a) Tarantool
- b) ClickHouse
- c) Postgres Pro
- d) Яндекс.База

Правильный ответ: b) ClickHouse

3. Какой российский сервис предоставляет инструменты для геоаналитики?

- a) Яндекс.Карты API
- b) Google Maps API
- c) 2GIS API
- d) OpenStreetMap

Правильный ответ: a) Яндекс.Карты API

4. Какая российская платформа специализируется на обработке потоковых данных?

- a) Apache Kafka
- b) Яндекс.Потоки
- c) Сбер.Аналитика
- d) Mail.ru Cloud

Правильный ответ: b) Яндекс.Потоки

5. Какой инструмент визуализации разработан в России?

- a) Tableau
- b) Qlik Sense

c) DataLens

d) Power BI

Правильный ответ: c) DataLens

6. Какая российская компания разрабатывает решения для компьютерного зрения?

a) Яндекс

b) СберТех

c) Mail.ru Group

d) Все перечисленные

Правильный ответ: d) Все перечисленные

7. Какой формат визуализации лучше всего подходит для сравнения долей?

a) Линейный график

b) Круговая диаграмма

c) Гистограмма

d) Диаграмма рассеяния

Правильный ответ: b) Круговая диаграмма

8. Какой российский сервис предоставляет API для анализа текстов?

a) Яндекс.SpeechKit

b) CatBoost

c) CloudPayments

d) Tinkoff API

Правильный ответ: a) Яндекс.SpeechKit

9. Какая российская платформа предоставляет облачные GPU для ML?

a) Яндекс.Облако

b) Selectel

c) Mail.ru Cloud Solutions

d) Все перечисленные

Правильный ответ: d) Все перечисленные

10. Какой инструмент НЕ является российским продуктом для работы с данными?

a) ClickHouse

b) Tarantool

c) Oracle Database

d) DataLens

Правильный ответ: c) Oracle Database