

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление и направленность (профиль)
38.04.02 Менеджмент. Стратегическое управление и риск-менеджмент

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 38.04.02 Менеджмент (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №952) 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):

Вишневский 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.Kruger@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	0000000000E79558
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	
38.04.02 «Менеджмент» (М-МН)	ОПК-2 : Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач	ОПК-2.2в : Применяет программные инструментальные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности	РД1	Знание	современных направлений развития компьютерных технологий
			РД1	Умение	применять современные направления компьютерных технологий для хранения, обработки и представления данных
			РД1	Навык	работы с инструментами автоматизированной обработки информации

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 обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
38.04.02 Менеджмент	ОФО	М01.Б	2	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		Кол-во часов, отведенное на	Форма
---	---------------	--	-----------------------------	-------

		Код результата обучения	Лек	Практ	Лаб	СРС	текущего контроля
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. Протодяконов 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)
38.04.02 Менеджмент. Стратегическое управление и риск-менеджмент

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
38.04.02 «Менеджмент» (М-МН)	ОПК-2 : Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач	ОПК-2.2в : 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-2 «Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач»

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-2.2в : Применяет программные инструментальные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности	РД 1	Знание	современных направлений развития компьютерных технологий	понимание разницы направлений развития компьютерных технологий
	РД 1	Умение	применять современные направления компьютерных технологий для хранения, обработки и представления данных	понимание основных методов работы с данными
	РД 1	Навык	работы с инструментами автоматизированной обработки информации	скорость и точность выполнения типовых операций обработки данных в специализированном ПО

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	1.1.1. 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 (двухмерные).	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	40		40
Самостоятельная работа	20		20
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 недостаточность 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: Анализ данных и Data Science

1. Какой метод используется для уменьшения переобучения в нейронных сетях?
 - a) Увеличение количества слоев
 - b) Dropout
 - c) Увеличение learning rate
 - d) Уменьшение количества эпох
2. Что измеряет метрика F1-score?
 - a) Точность и полноту одновременно
 - b) Только точность
 - c) Только полноту
 - d) Среднее арифметическое всех метрик
3. Какой алгоритм НЕ является алгоритмом кластеризации?
 - a) DBSCAN
 - b) K-means
 - c) Random Forest
 - d) Hierarchical clustering
4. Что такое "холодный старт" в рекомендательных системах?
 - a) Проблема рекомендаций для новых пользователей/объектов
 - b) Слишком быстрое обучение модели
 - c) Отсутствие данных в системе
 - d) Устаревание модели
5. Какой метод НЕ используется для обработки дисбаланса классов?
 - a) Undersampling
 - b) Oversampling
 - c) Увеличение learning rate
 - d) Использование весов классов
6. Что такое "transfer learning"?
 - a) Использование предобученной модели для новой задачи
 - b) Перенос данных между серверами
 - c) Обучение без учителя
 - d) Автоматическое машинное обучение
7. Какой тип нейронных сетей лучше всего подходит для обработки изображений?
 - a) Полносвязные сети
 - b) Рекуррентные сети
 - c) Сверточные сети
 - d) Автокодировщики
8. Что такое "batch normalization"?
 - a) Нормализация входных данных
 - b) Нормализация активаций между слоями
 - c) Уменьшение размера батча
 - d) Увеличение скорости обучения
9. Какой алгоритм оптимизации чаще всего используется в глубоком обучении?
 - a) Градиентный спуск
 - b) Стохастический градиентный спуск
 - c) Adam
 - d) K-means
10. Что такое "attention mechanism" в нейронных сетях?
 - a) Механизм выделения важных частей входных данных
 - b) Метод регуляризации
 - c) Тип функции активации
 - d) Способ инициализации весов

Тест 2: Современные технологии обработки больших данных

1. Что такое "data mesh" архитектура?
 - a) Децентрализованный подход к управлению данными
 - b) Централизованное хранилище данных
 - c) Метод визуализации
 - d) Алгоритм машинного обучения
2. Какой инструмент используется для обработки графовых данных в реальном времени?
 - a) Apache Flink
 - b) Neo4j
 - c) Apache Kafka
 - d) Apache Spark
3. Что такое "feature store" в ML?
 - a) Централизованное хранилище признаков
 - b) База данных для логов
 - c) Инструмент визуализации
 - d) Система мониторинга
4. Какой формат данных используется для эффективного хранения вложенных структур?
 - a) Avro
 - b) CSV
 - c) XML
 - d) TXT
5. Что такое "delta lake"?
 - a) Открытый формат хранения поверх data lake
 - b) Реляционная БД
 - c) Графовая БД
 - d) Инструмент визуализации
6. Какой инструмент используется для оркестрации ML workflows?
 - a) MLflow
 - b) Apache Kafka
 - c) Apache Hadoop
 - d) Apache Spark
7. Что такое "data lineage"?
 - a) Отслеживание происхождения и преобразований данных
 - b) Метод кластеризации
 - c) Алгоритм рекомендаций
 - d) Техника визуализации
8. Какой подход используется для обработки потоковых данных с задержкой менее 1 мс?
 - a) Event-driven architecture
 - b) Batch processing
 - c) Microservices
 - d) Monolithic architecture
9. Что такое "data fabric"?
 - a) Единый уровень доступа к данным
 - b) Инструмент визуализации
 - c) Алгоритм машинного обучения
 - d) Метод хранения данных

10. Какой инструмент используется для управления ML моделями в production?
- a) Kubeflow
 - b) Apache Kafka
 - c) Apache Spark
 - d) Apache Hadoop

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

1. Какой российский аналог Tableau существует на рынке?
 - a) Яндекс.Метрика
 - b) DataLens (от Яндекса)
 - c) 1С:Предприятие
 - d) Тинькофф Аналитика
2. Какая российская СУБД популярна для аналитики больших данных?
 - a) ClickHouse
 - b) Oracle
 - c) MySQL
 - d) PostgreSQL
3. Какой инструмент визуализации разработан компанией "Точка зрения"?
 - a) Power BI
 - b) Tableau
 - c) DataLens
 - d) Qlik Sense
4. Какая российская платформа предоставляет облачные решения для хранения данных?
 - a) Яндекс.Облако
 - b) Google Drive
 - c) Dropbox
 - d) iCloud
5. Какой российский сервис предоставляет аналитику веб-трафика?
 - a) Яндекс.Метрика
 - b) Google Analytics
 - c) Adobe Analytics
 - d) Facebook Insights
6. Какая российская компания разрабатывает решения для обработки больших данных?
 - a) СберТех
 - b) Microsoft
 - c) IBM
 - d) Oracle
7. Какой формат визуализации лучше всего подходит для временных рядов?
 - a) Круговая диаграмма
 - b) Линейный график
 - c) Диаграмма рассеяния
 - d) Гистограмма
8. Какая российская платформа предоставляет инструменты для машинного обучения?
 - a) TensorFlow
 - b) PyTorch
 - c) CatBoost (разработан Яндексом)
 - d) Scikit-learn

9. Какой инструмент НЕ является системой хранения данных?
 - a) Hadoop HDFS
 - b) Amazon S3
 - c) Яндекс.Облако
 - d) Microsoft PowerPoint
10. Какой российский сервис предоставляет API для геоаналитики?
 - a) Яндекс.Карты
 - b) Google Maps
 - c) Apple Maps
 - d) OpenStreetMap

Тест 4: 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
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 5: Компьютерные технологии как инструмент хранения, обработки, анализа и представления данных

1. Какая из перечисленных баз данных относится к реляционным?
- a) MongoDB
 - b) PostgreSQL
 - c) Redis
 - d) Cassandra
2. Какой язык используется для запросов к реляционным базам данных?
- a) Python
 - b) SQL
 - c) HTML
 - d) XML
3. Какой формат данных НЕ является структурированным?
- a) CSV
 - b) JSON
 - c) XML
 - d) Текстовый документ без разметки
4. Какая технология используется для распределенного хранения больших данных?
- a) Microsoft Word
 - b) Hadoop HDFS
 - c) PowerPoint
 - d) Adobe Photoshop
5. Какой инструмент используется для интерактивной аналитики данных?
- a) Jupyter Notebook
 - b) Блокнот
 - c) Microsoft Paint
 - d) Adobe Illustrator
6. Какая платформа позволяет выполнять параллельные вычисления на кластерах?
- a) Apache Spark
 - b) Microsoft Excel
 - c) Adobe Acrobat
 - d) WinRAR
7. Какой формат данных чаще всего используется в веб-API?
- a) JSON
 - b) MP3
 - c) AVI
 - d) EXE

8. Какая СУБД относится к NoSQL?
 - a) MySQL
 - b) PostgreSQL
 - c) MongoDB
 - d) Oracle
9. Какой инструмент НЕ используется для обработки данных?
 - a) Pandas
 - b) NumPy
 - c) Microsoft PowerPoint
 - d) SQL
10. Какая технология используется для контейнеризации приложений?
 - a) Docker
 - b) Microsoft Word
 - c) Adobe Photoshop
 - d) WinZip

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: Анализ данных и Data Science

1. Какой метод используется для уменьшения переобучения в нейронных сетях?
 - a) Увеличение количества слоев
 - b) Dropout
 - c) Увеличение learning rate
 - d) Уменьшение количества эпох

Правильный ответ: b) Dropout

2. Что измеряет метрика F1-score?
 - a) Точность и полноту одновременно
 - b) Только точность
 - c) Только полноту
 - d) Среднее арифметическое всех метрик

Правильный ответ: a) Точность и полноту одновременно

3. Какой алгоритм НЕ является алгоритмом кластеризации?
 - a) DBSCAN
 - b) K-means
 - c) Random Forest
 - d) Hierarchical clustering

Правильный ответ: c) Random Forest

4. Что такое "холодный старт" в рекомендательных системах?
 - a) Проблема рекомендаций для новых пользователей/объектов
 - b) Слишком быстрое обучение модели
 - c) Отсутствие данных в системе
 - d) Устаревание модели

Правильный ответ: a) Проблема рекомендаций для новых пользователей/объектов

5. Какой метод НЕ используется для обработки дисбаланса классов?
 - a) Undersampling
 - b) Oversampling
 - c) Увеличение learning rate
 - d) Использование весов классов

Правильный ответ: c) Увеличение learning rate

6. Что такое "transfer learning"?

- a) Использование предобученной модели для новой задачи
- b) Перенос данных между серверами
- c) Обучение без учителя
- d) Автоматическое машинное обучение

Правильный ответ: a) Использование предобученной модели для новой задачи

7. Какой тип нейронных сетей лучше всего подходит для обработки изображений?

- a) Полносвязные сети
- b) Рекуррентные сети
- c) Сверточные сети
- d) Автокодировщики

Правильный ответ: c) Сверточные сети

8. Что такое "batch normalization"?

- a) Нормализация входных данных
- b) Нормализация активаций между слоями
- c) Уменьшение размера батча
- d) Увеличение скорости обучения

Правильный ответ: b) Нормализация активаций между слоями

9. Какой алгоритм оптимизации чаще всего используется в глубоком обучении?

- a) Градиентный спуск
- b) Стохастический градиентный спуск
- c) Adam
- d) K-means

Правильный ответ: c) Adam

10. Что такое "attention mechanism" в нейронных сетях?

- a) Механизм выделения важных частей входных данных
- b) Метод регуляризации
- c) Тип функции активации
- d) Способ инициализации весов

Правильный ответ: а) Механизм выделения важных частей входных данных

Тест 2: Современные технологии обработки больших данных

1. Что такое "data mesh" архитектура?

- а) Децентрализованный подход к управлению данными
- б) Централизованное хранилище данных
- с) Метод визуализации
- д) Алгоритм машинного обучения

Правильный ответ: а) Децентрализованный подход к управлению данными

2. Какой инструмент используется для обработки графовых данных в реальном времени?

- а) Apache Flink
- б) Neo4j
- с) Apache Kafka
- д) Apache Spark

Правильный ответ: б) Neo4j

3. Что такое "feature store" в ML?

- а) Централизованное хранилище признаков
- б) База данных для логов
- с) Инструмент визуализации
- д) Система мониторинга

Правильный ответ: а) Централизованное хранилище признаков

4. Какой формат данных используется для эффективного хранения вложенных структур?

- а) Avro
- б) CSV
- с) XML
- д) TXT

Правильный ответ: а) Avro

5. Что такое "delta lake"?

- а) Открытый формат хранения поверх data lake

- b) Реляционная БД
- c) Графовая БД
- d) Инструмент визуализации

Правильный ответ: a) Открытый формат хранения поверх data lake

6. Какой инструмент используется для оркестрации ML workflows?

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

Правильный ответ: a) MLflow

7. Что такое "data lineage"?

- a) Отслеживание происхождения и преобразований данных
- b) Метод кластеризации
- c) Алгоритм рекомендаций
- d) Техника визуализации

Правильный ответ: a) Отслеживание происхождения и преобразований данных

8. Какой подход используется для обработки потоковых данных с задержкой менее 1 мс?

- a) Event-driven architecture
- b) Batch processing
- c) Microservices
- d) Monolithic architecture

Правильный ответ: a) Event-driven architecture

9. Что такое "data fabric"?

- a) Единый уровень доступа к данным
- b) Инструмент визуализации
- c) Алгоритм машинного обучения
- d) Метод хранения данных

Правильный ответ: a) Единый уровень доступа к данным

10. Какой инструмент используется для управления ML моделями в production?

- a) Kubeflow
- b) Apache Kafka

- c) Apache Spark
- d) Apache Hadoop

Правильный ответ: a) Kubeflow

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

1. Какой российский аналог Tableau существует на рынке?
 - a) Яндекс.Метрика
 - b) DataLens (от Яндекса)
 - c) 1С:Предприятие
 - d) Тинькофф Аналитика

Правильный ответ: b) DataLens (от Яндекса)

2. Какая российская СУБД популярна для аналитики больших данных?
 - a) ClickHouse
 - b) Oracle
 - c) MySQL
 - d) PostgreSQL

Правильный ответ: a) ClickHouse

3. Какой инструмент визуализации разработан компанией "Точка зрения"?
 - a) Power BI
 - b) Tableau
 - c) DataLens
 - d) Qlik Sense

Правильный ответ: c) DataLens

4. Какая российская платформа предоставляет облачные решения для хранения данных?
 - a) Яндекс.Облако
 - b) Google Drive
 - c) Dropbox
 - d) iCloud

Правильный ответ: a) Яндекс.Облако

5. Какой российский сервис предоставляет аналитику веб-трафика?
 - a) Яндекс.Метрика

- b) Google Analytics
- c) Adobe Analytics
- d) Facebook Insights

Правильный ответ: а) Яндекс.Метрика

6. Какая российская компания разрабатывает решения для обработки больших данных?

- a) СберТех
- b) Microsoft
- c) IBM
- d) Oracle

Правильный ответ: а) СберТех

7. Какой формат визуализации лучше всего подходит для временных рядов?

- a) Круговая диаграмма
- b) Линейный график
- c) Диаграмма рассеяния
- d) Гистограмма

Правильный ответ: b) Линейный график

8. Какая российская платформа предоставляет инструменты для машинного обучения?

- a) TensorFlow
- b) PyTorch
- c) CatBoost (разработан Яндексом)
- d) Scikit-learn

Правильный ответ: c) CatBoost (разработан Яндексом)

9. Какой инструмент НЕ является системой хранения данных?

- a) Hadoop HDFS
- b) Amazon S3
- c) Яндекс.Облако
- d) Microsoft PowerPoint

Правильный ответ: d) Microsoft PowerPoint

10. Какой российский сервис предоставляет API для геоаналитики?

- a) Яндекс.Карты
- b) Google Maps

- c) Apple Maps
- d) OpenStreetMap

Правильный ответ: а) Яндекс.Карты

Тест 4: 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: а) 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: а) 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: а) 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: а) 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: а) 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: а) 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: а) 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: а) 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: а) 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: а) Комбинация MSE и MAE

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

1. Какая из перечисленных баз данных относится к реляционным?

- a) MongoDB
- b) PostgreSQL
- c) Redis
- d) Cassandra

Правильный ответ: b) PostgreSQL

2. Какой язык используется для запросов к реляционным базам данных?

- a) Python
- b) SQL
- c) HTML
- d) XML

Правильный ответ: b) SQL

3. Какой формат данных НЕ является структурированным?

- a) CSV
- b) JSON
- c) XML
- d) Текстовый документ без разметки

Правильный ответ: d) Текстовый документ без разметки

4. Какая технология используется для распределенного хранения больших данных?

- a) Microsoft Word
- b) Hadoop HDFS
- c) PowerPoint
- d) Adobe Photoshop

Правильный ответ: b) Hadoop HDFS

5. Какой инструмент используется для интерактивной аналитики данных?

- a) Jupyter Notebook
- b) Блокнот

- c) Microsoft Paint
- d) Adobe Illustrator

Правильный ответ: а) Jupyter Notebook

6. Какая платформа позволяет выполнять параллельные вычисления на кластерах?
- a) Apache Spark
 - b) Microsoft Excel
 - c) Adobe Acrobat
 - d) WinRAR

Правильный ответ: а) Apache Spark

7. Какой формат данных чаще всего используется в веб-API?
- a) JSON
 - b) MP3
 - c) AVI
 - d) EXE

Правильный ответ: а) JSON

8. Какая СУБД относится к NoSQL?
- a) MySQL
 - b) PostgreSQL
 - c) MongoDB
 - d) Oracle

Правильный ответ: с) MongoDB

9. Какой инструмент НЕ используется для обработки данных?
- a) Pandas
 - b) NumPy
 - c) Microsoft PowerPoint
 - d) SQL

Правильный ответ: с) Microsoft PowerPoint

10. Какая технология используется для контейнеризации приложений?
- a) Docker
 - b) Microsoft Word
 - c) Adobe Photoshop

d) WinZip

Правильный ответ: а) Docker

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: а) 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