

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Хагуров Т.А.  
подпись



«29» мая 2026г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ** Б1.В.16 Обработка данных на Python

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Современные методы машинного обучения и  
компьютерного зрения

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Обработка данных на Python» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Программу составил(и):

Харченко Анна Владимировна, доцент, канд. пед наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании центра  
искусственного интеллекта

протокол № 04 «14» мая 2026 г.

Руководитель центра ИИ Коваленко А.В.

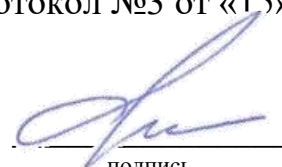


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
компьютерных технологий и прикладной математики протокол №3 от «15»  
мая 2026 г.

Председатель УМК факультета

Н. Ю. Добровольская



подпись

Рецензенты:

Мостовой Евгений Викторович, генеральный директор ООО «Портал-Юг»,  
e-mail: mostovoy@portal-yug.ru

Луценко Евгений Вениаминович, доктор экономических наук, кандидат  
технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем  
Федерального государственного бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина», e-mail: prof.lutsenko@gmail.com

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины — сформировать у студентов базовые компетенции в области обработки и анализа данных с использованием языка программирования Python. В ходе освоения дисциплины студенты изучат фундаментальные принципы работы с различными типами данных и форматами, освоят основные библиотеки для их загрузки, очистки, преобразования и первичного визуального анализа. Это позволит создать прочную основу для дальнейшего изучения более сложных дисциплин, таких как машинное обучение и глубокое обучение, и сформировать навыки, необходимые для решения практических задач анализа данных.

## 1.2 Задачи дисциплины

В рамках изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- Изучение основ языка Python и его экосистемы библиотек для анализа данных (NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn).
- Освоение методов загрузки данных из различных источников и форматов (CSV, JSON, таблицы).
- Приобретение практических навыков проверки данных на корректность, выявления и обработки пропусков, дубликатов и аномалий.
- Формирование умения выполнять первичный анализ и визуализацию данных для выявления закономерностей и тенденций.
- Изучение базовых методов предварительной обработки данных, включая преобразование и кодирование признаков.
- Освоение принципов работы с текстовыми данными: их очистка, токенизация и векторизация.
- Формирование понимания принципов формирования и подготовки качественных наборов данных (datasets).

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обработка данных на Python» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты: успешное освоение дисциплины «Программирование» (1 семестр), а также школьных курсов информатики и математики. Базовые знания основ алгоритмизации и структур данных.

Постреквизиты: знания и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, являются основой для освоения дисциплин «Современные технологии машинного обучения» (4 семестр), «Технологии обработки больших данных» (7 семестр), «Нейросетевые технологии» (5 семестр), «Подготовка данных машинного обучения» (6 семестр), «Анализ данных машинного обучения» (7 семестр), а также для прохождения учебной и производственной практик, выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Профессиональные роли в структуре образовательной программы

*Роль 1: Data Analyst (Аналитик данных)*

*Извлечение знаний из данных, построение аналитических моделей, использующих МО и ИИ.*

*Задачи:*

- 1. Статистический анализ, визуализация данных, предварительная обработка.*
- 2. Создание прогнозных моделей*

### 3. Построение аналитических моделей для поддержки бизнес-решений.

Роль 2: *MLOps (Специалист по эксплуатации ИИ)*

Автоматизация и операционное управление жизненным циклом МО-моделей

Задачи:

1. DevOps для ML.
2. Автоматизация, мониторинг ML-систем.
3. Операционное управление жизненным циклом ML-моделей.

Роль 3: *AI PM (Менеджер проектов ИИ)*

Управление процессами создания ИИ-решений, включая координацию команды разработки

Задачи:

1. Управление ИИ-проектами от идеи до внедрения
2. Анализ бизнес-требований и постановка задач
3. Оценка эффективности и ROI ИИ-решений

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

|                |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BD-1</b>    | <b>Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных</b>                                                                                                                              |                                                                                                                               |
| <b>BD-1.4</b>  | <b>Отбирает признаки данных, значимые для исследования</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                                               |
| <b>Знать</b>   |                                                                                                                                                                                                                | основные типы данных, критерии оценки информативности признаков, методы и алгоритмы отбора признаков.                         |
| <b>Уметь</b>   |                                                                                                                                                                                                                | анализировать распределения признаков, применять методы <i>feature selection</i> , интерпретировать результаты.               |
| <b>Владеть</b> |                                                                                                                                                                                                                | навыками использования специализированного программного обеспечения и библиотек для анализа и отбора признаков.               |
| <b>BD-2</b>    | <b>Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных</b> |                                                                                                                               |
| <b>BD-2.2</b>  | <b>Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность</b>                                                                                            |                                                                                                                               |
| <b>Знать</b>   |                                                                                                                                                                                                                | форматы хранения данных, принципы работы с базами данных и сетевыми API, типовые проблемы качества данных.                    |
| <b>Уметь</b>   |                                                                                                                                                                                                                | загружать данные из различных источников, проводить первичный осмотр, выявлять аномалии, осуществлять базовую очистку данных. |
| <b>Владеть</b> |                                                                                                                                                                                                                | технологиями извлечения, преобразования и загрузки данных на базовом уровне.                                                  |
| <b>ML-2</b>    | <b>Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками</b>                                                       |                                                                                                                               |
| <b>ML-2.2</b>  | <b>Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками</b>                                                                                                                                 |                                                                                                                               |
| <b>Знать</b>   |                                                                                                                                                                                                                | методы обработки пропусков, кодирования категориальных                                                                        |

|                |                                                    |                                                                                                                                             |
|----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                    | масштабирования числовых признаков,<br>концепцию конвейеров обработки данных.                                                               |
| <b>Уметь</b>   |                                                    | выбирать и применять методы предобработки в зависимости от<br>типа данных,<br>строить конвейеры обработки                                   |
| <b>Владеть</b> |                                                    | навыками применения библиотек для предварительной обработки<br>данных и создания пайплайнов.                                                |
| <b>LLM-2</b>   | <b>Дообучение и адаптация генеративных моделей</b> |                                                                                                                                             |
| <b>LLM-2.2</b> |                                                    | <b>Создаёт обучающие наборы данных</b>                                                                                                      |
| <b>Знать</b>   |                                                    | принципы разметки данных,<br>методы аугментации,<br>требования к качеству datasets.                                                         |
| <b>Уметь</b>   |                                                    | формировать репрезентативные выборки,<br>применять аугментацию,<br>организовывать процесс разметки.                                         |
| <b>Владеть</b> |                                                    | навыками использования инструментов для аугментации,<br>методами проверки согласованности разметки,<br>технологиями версионирования данных. |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                                                    | Всего часов                          | Семестры (часы) |             |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|--|--|--|--|
|                                                                       |                                      | 2               |             |  |  |  |  |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                | <b>52,3</b>                          | <b>52,3</b>     |             |  |  |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    | <b>50</b>                            | <b>50</b>       |             |  |  |  |  |
| Занятия лекционного типа                                              | <b>16</b>                            | 16              |             |  |  |  |  |
| Лабораторные занятия                                                  | <b>34</b>                            | 34              |             |  |  |  |  |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                                      |                 |             |  |  |  |  |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                        | <b>2,3</b>                           | <b>2,3</b>      |             |  |  |  |  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 | <b>2</b>                             | 2               |             |  |  |  |  |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        | <b>0,3</b>                           | 0,3             |             |  |  |  |  |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           | <b>20</b>                            | <b>20</b>       |             |  |  |  |  |
| Курсовая работа                                                       |                                      |                 |             |  |  |  |  |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        | <b>10</b>                            | 10              |             |  |  |  |  |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | <b>10</b>                            | 10              |             |  |  |  |  |
| Реферат                                                               |                                      |                 |             |  |  |  |  |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      |                 |             |  |  |  |  |
| <b>Контроль:</b>                                                      | <b>35,7</b>                          | <b>35,7</b>     |             |  |  |  |  |
| Подготовка к экзамену                                                 | <b>35,7</b>                          | 35,7            |             |  |  |  |  |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>108</b>      | <b>018</b>  |  |  |  |  |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>52,3</b>     | <b>52,3</b> |  |  |  |  |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>        | <b>3</b>    |  |  |  |  |

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| №                                       | Наименование разделов (тем)                 | Количество часов |                   |    |           |                      |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-------------------|----|-----------|----------------------|
|                                         |                                             | Всего            | Аудиторная работа |    |           | Внеаудиторная работа |
|                                         |                                             |                  | Л                 | ПЗ | ЛР        | СРС                  |
| 1                                       | 2                                           | 3                | 4                 | 5  | 6         | 7                    |
| 1.                                      | Основы работы с данными в python            | 14               | 4                 |    | 6         | 4                    |
| 2.                                      | Базовые операции и анализ данных            | 16               | 4                 |    | 8         | 4                    |
| 3.                                      | Визуализация и исследовательский анализ     | 12               | 2                 |    | 6         | 4                    |
| 4.                                      | Преобразование и обогащение данных          | 14               | 2                 |    | 8         | 4                    |
| 5.                                      | Интеграция и автоматизация обработки данных | 14               | 4                 |    | 6         | 4                    |
| <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>     |                                             | <b>70</b>        | <b>16</b>         |    | <b>34</b> | <b>20</b>            |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)   |                                             | 2                |                   |    |           |                      |
| Промежуточная аттестация (ИКР)          |                                             | 0,3              |                   |    |           |                      |
| Подготовка к текущему контролю          |                                             | 35,7             |                   |    |           |                      |
| <b>Общая трудоемкость по дисциплине</b> |                                             | <b>108</b>       |                   |    |           |                      |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела (темы)      | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Форма текущего контроля |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                       |
| 1. | Основы работы с данными в python | Введение в экосистему Python для обработки данных.<br>Роль языка Python в анализе данных.<br>Обзор ключевых библиотек: NumPy для численных вычислений, Pandas для работы со структурированными данными, Matplotlib и Seaborn для визуализации. Понятие DataFrame и Series. Установка и настройка рабочего окружения (Jupyter Notebook) | К, РЗ                   |
| 2. | Основы работы с данными в python | Начало работы с данными: загрузка и первичный осмотр.<br>Методы загрузки данных из CSV и Excel-файлов с использованием библиотеки                                                                                                                                                                                                      | К, РЗ                   |

| №  | Наименование раздела (темы)                 | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                            | Форма текущего контроля |
|----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                       |
|    |                                             | Pandas. Базовые методы первичного исследования данных: head(), info(), describe(). Понимание структуры данных, типов переменных и поиск пропущенных значений.                                                                                                                                        |                         |
| 3. | Базовые операции и анализ данных            | Базовые операции с DataFrame в Pandas. Индексация и выбор данных (loc, iloc). Фильтрация строк по условию. Создание, модификация и удаление столбцов. Сортировка данных. Агрегация данных с помощью методов groupby() и agg().                                                                       | К, РЗ                   |
| 4. | Базовые операции и анализ данных            | Предварительная обработка данных: работа с пропусками и дубликатами. Стратегии обработки пропущенных данных: обнаружение (isnull()), удаление (dropna()), заполнение (fillna()). Методы выявления и удаления дубликатов. Принципы обеспечения целостности и чистоты данных на практических примерах. | К, РЗ                   |
| 5. | Визуализация и исследовательский анализ     | Визуализация данных для анализа и исследования. Построение базовых графиков с использованием Matplotlib и Seaborn: гистограммы, столбчатые диаграммы, диаграммы рассеяния. Инструменты для визуального исследования распределений и взаимосвязей между переменными.                                  | К, РЗ                   |
| 6. | Преобразование и обогащение данных          | Основы работы с текстовыми данными в Pandas. Работа с текстовыми столбцами в DataFrame. Базовые строковые методы в Pandas (.str.lower(), .str.replace(), .str.split()). Поиск и фильтрация данных по текстовым шаблонам. Примеры очистки и предварительной обработки текстовой информации.           | К, РЗ                   |
| 7. | Интеграция и автоматизация обработки данных | Сборка пайплайна обработки данных и итоговое повторение. Обобщение изученного материала. Построение сквозного примера (пайплайна) обработки данных: от загрузки сырых данных до получения чистого набора, готового для анализа.                                                                      | К, РЗ                   |

| №  | Наименование раздела (темы)                 | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма текущего контроля |
|----|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                       |
|    |                                             | Обсуждение лучших практик и типичных ошибок.                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
| 8. | Интеграция и автоматизация обработки данных | Введение в автоматизацию и создание отчетов.<br>Основы автоматизации процессов обработки данных: создание скриптов на Python. Генерация сводных таблиц и отчетов средствами Pandas. Экспорт результатов анализа в файлы. Краткий обзор направлений для дальнейшего изучения. | К, РЗ                   |

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| №  | Наименование раздела (темы)      | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                | Форма текущего контроля |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                | 3                                                                                                                                                                                                              | 4                       |
| 1. | Основы работы с данными в python | Знакомство с рабочим окружением. Установка и настройка Python, Jupyter Notebook. Основы синтаксиса Python: переменные, типы данных, структуры (списки, словари). Работа с библиотеками (import).               | ЛР                      |
| 2. | Основы работы с данными в python | Начало работы с Pandas: загрузка и первичный осмотр данных. Загрузка данных из CSV-файла в DataFrame. Использование методов head(), tail(), info(), describe() для первичного анализа. Навигация по DataFrame. | ЛР                      |
| 3. | Основы работы с данными в python | Базовые операции с данными в Pandas. Индексация и выбор данных с помощью loc и iloc. Создание новых столбцов. Сортировка данных по значениям столбца.                                                          | ЛР                      |

| №   | Наименование раздела (темы)             | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                           | Форма текущего контроля |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1   | 2                                       | 3                                                                                                                                                                                         | 4                       |
| 4.  | Базовые операции и анализ данных        | Фильтрация и агрегация данных. Фильтрация строк по одному и нескольким условиям. Группировка данных с помощью groupby(). Применение агрегирующих функций (sum(), mean(), count()).        | ЛР                      |
| 5.  | Базовые операции и анализ данных        | Объединение данных из нескольких источников. Конкатенация DataFrame. Соединение таблиц по индексу и столбцам с использованием merge().                                                    | ЛР                      |
| 6.  | Базовые операции и анализ данных        | Поиск и обработка пропущенных значений. Поиск пропусков с помощью isnull(). Стратегии обработки: удаление строк/столбцов (dropna()), заполнение константой или медианой (fillna()).       | ЛР                      |
| 7.  | Базовые операции и анализ данных        | Работа с дубликатами и аномалиями. Поиск и удаление полных дубликатов (duplicated(), drop_duplicates()). Поиск аномалий с использованием описательных статистик и визуализации (boxplot). | ЛР                      |
| 8.  | Визуализация и исследовательский анализ | Визуализация данных: основы Matplotlib. Построение линейных графиков, гистограмм и диаграмм рассеяния. Настройка подписей осей и заголовков.                                              | ЛР                      |
| 9.  | Визуализация и исследовательский анализ | Визуализация данных: библиотека Seaborn. Построение статистических графиков: barplot, histplot, scatterplot. Создание визуализаций для анализа распределений и взаимосвязей.              | ЛР                      |
| 10. | Визуализация и исследовательский анализ | Создание сводных таблиц. Содержание: Построение сводных таблиц с помощью метода pivot_table() для агрегации и анализа данных.                                                             | ЛР                      |
| 11. | Преобразование и обогащение данных      | Преобразование данных: работа с датами и временем. Содержание: Преобразование строк в формат datetime. Извлечение компонентов даты (год, месяц, день). Расчет разниц между датами.        | ЛР                      |
| 12. | Преобразование и обогащение данных      | Преобразование данных: кодирование категориальных признаков. Применение методов Label Encoding и One-Hot Encoding для преобразования текстовых категориальных данных в числовой формат.   | ЛР                      |

| №   | Наименование раздела (темы)                 | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                           | Форма текущего контроля |
|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1   | 2                                           | 3                                                                                                                                                                                                         | 4                       |
| 13. | Преобразование и обогащение данных          | Работа с текстовыми данными в столбцах DataFrame.<br>Применение строковых методов Pandas (.str): приведение к регистру, замена подстрок, разделение текста на части.<br>Поиск подстрок.                   | ЛР                      |
| 14. | Преобразование и обогащение данных          | Работа с категориальными данными<br>Закодируйте категориальные переменные разными методами (Label Encoding, One-Hot Encoding), сравните результаты преобразования.                                        | ЛР                      |
| 15. | Интеграция и автоматизация обработки данных | Автоматизация обработки: написание функций и их применение к DataFrame.<br>Создание пользовательских функций.<br>Применение функций к столбцам и строкам DataFrame с использованием apply() и applymap(). | ЛР                      |
| 16. | Интеграция и автоматизация обработки данных | Сквозной проект (часть 1).<br>Решение комплексной задачи: загрузка сырых данных, их очистка, обработка пропусков и дубликатов, первичный анализ                                                           | ЛР                      |
| 17. | Интеграция и автоматизация обработки данных | Сквозной проект (часть 2).<br>Продолжение проекта: преобразование данных, углубленный анализ, визуализация ключевых инсайтов и формирование итогового отчета.                                             | ЛР                      |

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### Матрица формирования компетенций по разделам дисциплины

| Код компетенции | Индикатор | Уровень освоения (вклад данной РПД) | Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                                                                            |
|-----------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BD-1.4</b>   | BD-1.4    | Пороговый                           | Тема 2. Базовые операции и анализ данных (describe, info, value_counts)<br>Тема 3. Визуализация и исследовательский анализ (визуализация распределений признаков) |
| <b>BD-2.2</b>   | BD-2.2    | Базовый                             | Тема 1. Основы работы с данными в Python (загрузка CSV/Excel, head,                                                                                               |

| Код компетенции | Индикатор | Уровень освоения (вклад данной РПД) | Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                  |
|-----------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |           |                                     | info)<br>Тема 2. Базовые операции и анализ данных (isnull, dropna, fillna, duplicated, merge)                                                                                                           |
| ML-2.2          | ML-2.2    | Пороговый                           | Тема 2. Базовые операции и анализ данных (агрегация, группировка, фильтрация)<br>Тема 4. Преобразование и обогащение данных (кодирование категорий, строковые методы .str, datetime)                    |
| LLM-2.2         | LLM-2.2   | Пороговый                           | Тема 4. Преобразование и обогащение данных (формирование признакового пространства, работа с текстом)<br>Тема 5. Интеграция и автоматизация обработки данных (объединение данных для создания датасета) |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС                           | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                         |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                 | 3                                                                                                                                                 |
| 1 | Изучение теоретического материала | Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019 |
| 2 | Решение задач                     | Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019 |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные

процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;
- проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;
- анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;
- развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

| Семестр      | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии                                         | количество интерактивных часов |
|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 3            | ЛР          | Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент» | 10                             |
| <b>Итого</b> |             |                                                                                               | <b>10</b>                      |

*Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента*

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 4. Оценочные и методические материалы

### 4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Методы программирования».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме разноуровневых заданий, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |                             |
|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|       |                                           |                                               | Текущий контроль                 | Промежуточная аттестация    |
| 1     | Основы работы с данными в python          | BD-1.4; BD-2.2; ML-2.2; LLM-2.2               | Вопросы к экзамену: 1-4          | Типовые задачи: 1           |
| 2     | Базовые операции и анализ данных          | BD-1.4; BD-2.2; ML-2.2; LLM-2.2               | Вопросы к экзамену: 5,6,9-11, 18 | Типовые задачи: 2-4,8,12,17 |
| 3     | Визуализация и исследовательский анализ   | BD-1.4; BD-2.2; ML-2.2; LLM-2.2               | Вопросы к экзамену: 12,13        | Типовые задачи: 6,7         |

|   |                                             |                                 |                                  |                                 |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 4 | Преобразование и обогащение данных          | BD-1.4; BD-2.2; ML-2.2; LLM-2.2 | Вопросы к экзамену: 15           | Типовые задачи: 9               |
| 5 | Интеграция и автоматизация обработки данных | BD-1.4; BD-2.2; ML-2.2; LLM-2.2 | Вопросы к экзамену 7,8, 14,16,17 | Типовые задачи 5, 10, 11, 13-16 |

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

|                |  |                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BD-1.4</b>  |  | <b>Отбирает признаки данных, значимые для исследования</b>                                                                                                                                                     |
| <b>Знать</b>   |  | основные типы данных (числовые, категориальные) и базовые методы их первичного анализа (расчет среднего, медианы, моды, частоты).                                                                              |
| <b>Уметь</b>   |  | выполнять первичный анализ признаков с помощью методов .describe(), .info(), .value_counts(); строить гистограммы для числовых признаков и столбчатые диаграммы для категориальных.                            |
| <b>Владеть</b> |  | навыками использования Pandas для расчета простых статистик и построения базовых визуализаций отдельных признаков.                                                                                             |
| <b>BD-2</b>    |  | <b>Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных</b> |
| <b>BD-2.2</b>  |  | <b>Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность</b>                                                                                            |
| <b>Знать</b>   |  | основные форматы файлов (CSV, Excel) и способы их чтения с помощью Pandas; методы обнаружения пропусков (.isnull()) и дубликатов (.duplicated()).                                                              |
| <b>Уметь</b>   |  | загружать данные из CSV/Excel файла в DataFrame; выявлять столбцы с пропусками и строки-дубликаты; удалять строки с любыми пропусками с помощью .dropna().                                                     |
| <b>Владеть</b> |  | базовыми навыками проверки целостности данных (количество записей, наличие пустых значений).                                                                                                                   |
| <b>ML-2</b>    |  | <b>Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками</b>                                                       |
| <b>ML-2.2</b>  |  | <b>Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками</b>                                                                                                                                 |
| <b>Знать</b>   |  | понятие категориального признака; простейшие строковые методы в Pandas (.str.lower(), .str.upper()).                                                                                                           |
| <b>Уметь</b>   |  | приводить текстовые данные в столбце к единому регистру; преобразовывать строки с датами в формат datetime с помощью pd.to_datetime(); извлекать из даты год и месяц.                                          |
| <b>Владеть</b> |  | базовыми навыками приведения текстовых данных к однородному формату и работы с датами.                                                                                                                         |
| <b>LLM-2</b>   |  | <b>Дообучение и адаптация генеративных моделей</b>                                                                                                                                                             |
| <b>LLM-2.2</b> |  | <b>Создаёт обучающие наборы данных</b>                                                                                                                                                                         |

|                |  |                                                                                                                                                         |
|----------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать</b>   |  | определение датасета и его базовые компоненты (признаки, целевая переменная); требования к качеству данных (полнота, непротиворечивость).               |
| <b>Уметь</b>   |  | загружать данные из одного CSV-файла; удалять явно некорректные строки (с пропусками в ключевых полях); сохранять обработанный DataFrame обратно в CSV. |
| <b>Владеть</b> |  | навыками формирования однотабличного датасета из одного источника и его сохранения.                                                                     |

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

|                |  |                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BD-1.4</b>  |  | <b>Отбирает признаки данных, значимые для исследования</b>                                                                                                                                                               |
| <b>Знать</b>   |  | методы обнаружения выбросов с помощью ящика с усами (boxplot) и метод межквартильного размаха (IQR); понятие корреляции и способы её визуализации (диаграмма рассеяния).                                                 |
| <b>Уметь</b>   |  | строить и интерпретировать boxplot для выявления аномалий в числовых признаках; создавать диаграммы рассеяния (scatterplot) для анализа взаимосвязи между двумя числовыми признаками.                                    |
| <b>Владеть</b> |  | навыками выявления потенциально значимых пар признаков на основе визуального анализа диаграмм рассеяния.                                                                                                                 |
| <b>BD-2</b>    |  | <b>Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных</b>           |
| <b>BD-2.2</b>  |  | <b>Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность</b>                                                                                                      |
| <b>Знать</b>   |  | стратегии обработки пропусков (заполнение средним/медианой/модой, константой); методы объединения данных из нескольких таблиц (.merge(), .concat()).                                                                     |
| <b>Уметь</b>   |  | выбирать и применять стратегию заполнения пропусков в зависимости от типа данных и распределения признака; объединять данные из двух файлов по общему ключу; находить и удалять полные дубликаты.                        |
| <b>Владеть</b> |  | навыками комплексной очистки DataFrame с использованием комбинации методов обработки пропусков и дубликатов.                                                                                                             |
| <b>ML-2</b>    |  | <b>Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками</b>                                                                 |
| <b>ML-2.2</b>  |  | <b>Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками</b>                                                                                                                                           |
| <b>Знать</b>   |  | методы кодирования категориальных признаков (Label Encoding, One-Hot Encoding) на концептуальном уровне; методы замены подстрок в тексте (.str.replace()).                                                               |
| <b>Уметь</b>   |  | применять метод pd.get_dummies() для One-Hot кодирования категориальных признаков; очищать текстовые столбцы от лишних символов (пунктуации, пробелов); вычислять разницу между двумя датами (например, возраст в днях). |
| <b>Владеть</b> |  | навыками предобработки текстовых и категориальных данных для приведения их к числовому виду.                                                                                                                             |
| <b>LLM-2</b>   |  | <b>Дообучение и адаптация генеративных моделей</b>                                                                                                                                                                       |
| <b>LLM-2.2</b> |  | <b>Создаёт обучающие наборы данных</b>                                                                                                                                                                                   |

|                |  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |  |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Знать</b>   |  | принципы объединения данных из разных источников для формирования датасета; понятие "чистого" датасета.                                                                                                                                                     |
| <b>Уметь</b>   |  | объединять данные из 2-3 CSV/Excel файлов с помощью <code>.merge()</code> и <code>.concat()</code> для создания единой таблицы; проверять итоговый датасет на наличие дубликатов после объединения; документировать структуру датасета (словарь признаков). |
| <b>Владеть</b> |  | навыками создания датасета из нескольких разрозненных файлов и его базовой документации.                                                                                                                                                                    |

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

|                |  |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BD-1.4</b>  |  | <b>Отбирает признаки данных, значимые для исследования</b>                                                                                                                                                                                           |
| <b>Знать</b>   |  | принципы построения сводных таблиц (pivot_table) для многомерного анализа; понятие матрицы корреляций и тепловой карты (heatmap).                                                                                                                    |
| <b>Уметь</b>   |  | самостоятельно формулировать гипотезы о значимости признаков на основе исследованного датасета; строить и интерпретировать матрицу корреляций для выявления групп взаимосвязанных признаков; создавать многоуровневые группировки и сводные таблицы  |
| <b>Владеть</b> |  | навыками проведения первичного исследовательского анализа данных (EDA) с формулированием письменных выводов о значимости и свойствах каждого признака.                                                                                               |
| <b>BD-2</b>    |  | <b>Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных</b>                                       |
| <b>BD-2.2</b>  |  | <b>Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность</b>                                                                                                                                  |
| <b>Знать</b>   |  | принципы создания воспроизводимого пайплайна очистки данных; методы проверки корректности данных (соответствие типов, диапазоны значений).                                                                                                           |
| <b>Уметь</b>   |  | самостоятельно разрабатывать последовательность шагов для очистки "грязного" датасета; писать простые проверки на корректность данных (например, возраст не может быть отрицательным); объединять данные из 3-4 таблиц со сложной структурой ключей. |
| <b>Владеть</b> |  | навыками документирования всех этапов подготовки данных (комментарии в коде) и сохранения очищенного датасета в новый файл.                                                                                                                          |
| <b>ML-2</b>    |  | <b>Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения, включая подготовку данных, оценку качества моделей и работу с признаками</b>                                                                                             |
| <b>ML-2.2</b>  |  | <b>Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками</b>                                                                                                                                                                       |
| <b>Знать</b>   |  | принципы работы с временными рядами на базовом уровне (сдвиги, скользящее окно); понимание, когда применять разные методы кодирования категорий.                                                                                                     |

|                |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь</b>   |                                                    | самостоятельно создавать новые признаки на основе существующих (например, выделить час из времени, день недели из даты, категоризировать возрастную группу); применять <code>.apply()</code> с пользовательской функцией для сложных преобразований признаков. |
| <b>Владеть</b> |                                                    | навыками построения простых пайплайнов преобразования признаков с использованием цепочек методов Pandas.                                                                                                                                                       |
| <b>LLM-2</b>   | <b>Дообучение и адаптация генеративных моделей</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>LLM-2.2</b> |                                                    | <b>Создаёт обучающие наборы данных</b>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Знать</b>   |                                                    | принципы формирования сбалансированных выборок (на интуитивном уровне); подходы к проверке согласованности данных из разных источников.                                                                                                                        |
| <b>Уметь</b>   |                                                    | самостоятельно спроектировать схему датасета для решения простой учебной задачи (например, анализ успеваемости или продаж); проверить уникальность ключевых идентификаторов при объединении; создать небольшой датасет с вычисляемыми признаками.              |
| <b>Владеть</b> |                                                    | навыками создания воспроизводимого скрипта для формирования датасета, включающего загрузку, очистку, объединение, создание новых признаков и сохранение результата.                                                                                            |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Типовые задачи для самостоятельного решения:**

1. Загрузите данные из CSV-файла, определите размер DataFrame, выведите первые 7 строк, получите основную статистику для числовых столбцов.
2. Для заданного набора данных определите столбцы с пропущенными значениями, визуализируйте количество пропусков, заполните пропуски в числовых столбцах медианными значениями.
3. Отфильтруйте DataFrame по условию (например, товары дороже 1000 руб.), отсортируйте результат по убыванию цены, сохраните в новый файл.
4. Найдите полные дубликаты в данных, удалите их, оставив первое вхождение. Проверьте наличие частичных дубликатов по ключевым полям.
5. Сгруппируйте данные по категориям, для каждой категории посчитайте среднее значение, количество элементов и стандартное отклонение целевого показателя.
6. Постройте гистограмму распределения возраста клиентов и коробчатую диаграмму для анализа выбросов в данных о доходах.
7. Создайте матрицу корреляций для числовых признаков, визуализируйте ее с помощью тепловой карты. Постройте диаграммы рассеяния для наиболее коррелирующих пар.
8. На основе существующих столбцов создайте 2-3 новых признака (например, вычисление возраста из даты рождения, категоризация по ценовым сегментам).

9. Для столбца с текстовыми отзывами выполните предобработку: приведите к нижнему регистру, удалите пунктуацию и стоп-слова.
10. Преобразуйте строковый столбец с датами в формат `datetime`, выделите месяц и год, постройте график динамики показателя по месяцам.
11. Создайте сводную таблицу, показывающую среднюю выручку по регионам и товарным категориям.
12. Найдите выбросы в данных с помощью метода `IQR`, замените их граничными значениями или удалите соответствующие строки.
13. Объедините два `DataFrame` по общему ключу, выполните разные типы соединений (`inner`, `left`), проанализируйте различия в результатах.
14. Напишите функцию для очистки и предобработки `DataFrame`, применяющую стандартные операции (удаление дубликатов, заполнение пропусков, etc.).
15. Проведите полный анализ набора данных: от первичной загрузки до визуализации ключевых закономерностей, оформив результаты в виде структурированного отчета.
16. Закодируйте категориальные переменные разными методами (`Label Encoding`, `One-Hot Encoding`), сравните результаты преобразования.
17. Проанализируйте производительность операций с `DataFrame`, примените методы оптимизации (изменение типов данных, использование векторных операций).
18. Напишите проверки на корректность данных: соответствие типов, допустимые диапазоны значений, проверка уникальности ключевых идентификаторов.

## **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Роль языка Python и его основных библиотек (`Pandas`, `NumPy`, `Matplotlib`) в обработке и анализе данных.
2. Основные структуры данных библиотеки `Pandas` (`Series` и `DataFrame`). Их свойства и отличия.
3. Методы загрузки данных из внешних файлов (`CSV`, `Excel`) в `Pandas DataFrame`. Ключевые параметры функций чтения.
4. Методы первичного исследования данных в `Pandas`: `head()`, `info()`, `describe()`. Какую информацию позволяет получить каждый из них?
5. Индексация и выбор данных в `DataFrame`. Различия между методами `loc` и `iloc`.
6. Методы фильтрации строк в `DataFrame` по одному или нескольким условиям.
7. Назначение и использование метода `groupby()` в `Pandas`. Примеры применения агрегирующих функций.
8. Процесс объединения данных из нескольких `DataFrame` с помощью метода `merge()`. Типы соединений (`inner`, `outer`, `left`, `right`).
9. Поиск и обработка пропущенных значений (`NaN`) в `DataFrame`. Методы `isnull()`, `dropna()`, `fillna()`.
10. Методы поиска и удаления дубликатов в `DataFrame` (`duplicated()`, `drop_duplicates()`).
11. Создание и модификация столбцов в `DataFrame`. Примеры вычисляемых столбцов.

12. Базовые методы визуализации данных: гистограмма, диаграмма рассеяния, столбчатая диаграмма. В каких случаях применяется каждый тип графика?
13. Различия между библиотеками визуализации Matplotlib и Seaborn. Преимущества Seaborn для статистической графики.
14. Методы преобразования категориальных данных: Label Encoding и One-Hot Encoding. Их различия и сферы применения.
15. Работа с текстовыми данными в столбцах DataFrame. Основные строковые методы из набора .str в Pandas.
16. Создание сводных таблиц с помощью метода pivot\_table(). Основные параметры метода.
17. Назначение и применение метода apply() для DataFrame и Series. Пример создания пользовательской функции.
18. Основные этапы подготовки данных (Data Preprocessing) перед анализом.

#### **4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания выполнения контрольных заданий:**

Задание считается выполненным при выполнении следующих условий:

- предоставлен исходный код на PYTHON в среде Visual Studio
- продемонстрирована работоспособность программы
- студент понимает исходный код и отвечает на вопросы по его организации.

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене:**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является экзамен. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену, задач по дисциплине и результатов текущего контроля.

Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заноситься преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом заданий текущего контроля и ответов на вопросы экзамена.

##### **Критерии оценки:**

**оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае выполнения одного из условий:**

- непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;
- самостоятельная работа оценена на «неудовлетворительно»;
- средний балл ответов на контрольные вопросы меньше 3,2;
- выполнено менее 50% контрольных заданий.

**оценка «удовлетворительно» в случае выполнения условий:**

- частично ответил на два вопроса билета или достаточно полно ответил хотя бы на один вопрос;
- самостоятельная работа оценена не ниже чем на «удовлетворительно»;
- средний балл ответов на контрольные вопросы не меньше 3,6;
- выполнено не менее 60% контрольных заданий.

**оценка «хорошо» в случае выполнения условий:**

- достаточно полно ответил на два вопроса билета;
- даны частичные ответы на дополнительные вопросы;
- самостоятельная работа оценена не ниже, чем на «удовлетворительно»;
- средний балл ответов на контрольные вопросы не меньше 3,9;
- выполнено не менее 75% контрольных заданий.

**оценка «отлично» в случае выполнения условий:**

- глубокие исчерпывающие знания по вопросам билета;
- даны правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы;
- самостоятельная работа оценена не ниже, чем на «хорошо»;
- средний балл ответов на контрольные вопросы не меньше 4,4;
- выполнено не менее 90% контрольных заданий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **4.3. Методические указания по организации вычислительной инфраструктуры**

### **Условия применения:**

- Курс рассчитан на студентов 1 курса.
- Наличие персональных компьютеров с установленным Python 3.9+ с необходимыми библиотеками.
- Доступ к среде разработки Jupyter Notebook/Lab или PyCharm/VSCode.
- Использование облачных решений (Google Colab, Yandex Cloud) как дополнительной опции.

### **Цели, задачи и ожидаемые результаты:**

#### **Цели:**

- Обеспечить студентов стабильной и унифицированной средой для выполнения практических заданий.
- Сформировать навыки работы с основными инструментами обработки данных в Python.

#### **Задачи преподавателя:**

- Разработка руководства по настройке рабочего окружения.
- Подготовка шаблонов Jupyter Notebook для лабораторных работ.
- Создание тестовых наборов данных для отработки практических навыков.

#### **Ожидаемые результаты студентов:**

- Умение самостоятельно настраивать рабочее окружение для анализа данных.
- Навыки работы с Jupyter Notebook и основными библиотеками Python для анализа данных.
- Понимание принципов организации вычислительного процесса при работе с данными.

### **Порядок реализации:**

#### **Настройка окружения:**

- Для локальной установки: использование Anaconda Distribution с предустановленными библиотеками (pandas, numpy, matplotlib, seaborn, scikit-learn).
- Для облачной работы: настройка доступа к Google Colab с mounting Google Drive для хранения данных.

#### **Шаблоны работ:**

Стандартная структура Jupyter Notebook для лабораторных работ:

1. Постановка задачи
2. Импорт библиотек
3. Загрузка данных
4. Предобработка и анализ
5. Визуализация результатов
6. Выводы

### **Порядок проверки корректности:**

#### **Чек-лист работоспособности окружения:**

- Успешный запуск Jupyter Notebook
- Корректный импорт всех необходимых библиотек
- Возможность загрузки тестовых datasets
- Отсутствие ошибок при выполнении базовых операций с данными

## 4.4. Методические указания по организации лабораторных работ

### Условия применения:

- Наличие настроенного рабочего окружения у всех студентов.
- Доступ к методическим материалам и наборам данных.
- Наличие системы контроля версий (Git) для отслеживания прогресса.

### Цели, задачи и ожидаемые результаты:

#### Цели:

- Закрепить теоретические знания на практике.
- Сформировать устойчивые навыки обработки и анализа данных.

#### Задачи преподавателя:

- Разработка пошаговых руководств к лабораторным работам.
- Подготовка наборов данных различной сложности.
- Организация системы проверки и обратной связи.

#### Ожидаемые результаты студентов:

- Умение применять библиотеки Python для решения практических задач анализа данных.
- Навыки интерпретации результатов анализа.
- Способность оформлять результаты в соответствии с требованиями.

### Порядок реализации:

#### План лабораторных работ:

ЛР1: Настройка окружения и первичный анализ данных

ЛР2: Базовые операции с DataFrame в Pandas

ЛР3: Визуализация данных средствами Matplotlib и Seaborn

ЛР4: Обработка пропущенных значений и дубликатов

ЛР5: Группировка и агрегация данных

ЛР6: Работа с текстовыми данными в Pandas

ЛР7: Создание сводных таблиц и отчетов

ЛР8: Сквозной проект анализа данных

#### Пример индивидуального задания (ЛР4):

**Задача:** Провести полную предобработку набора данных с пропусками и дубликатами

**Критерии оценки:** Полнота обработки, корректность применяемых методов, качество выводов

#### Контрольные вопросы:

- Методы обнаружения пропущенных значений
- Стратегии обработки пропусков различных типов
- Алгоритм поиска и удаления дубликатов

#### Критерии оценки:

**Зачтено:** Все этапы обработки выполнены корректно, сформированы обоснованные выводы, студент может объяснить примененные методы.

**Не зачтено:** Допущены существенные ошибки в обработке данных, студент не понимает принципы применяемых методов.

## **4.5. Методические указания по организации проектной деятельности студентов**

### **Условия применения:**

- Курс рассчитан на студентов 1 курса.
- Время на проект - 10-15 часов на команду.
- Наличие базовых навыков работы с Python и библиотеками анализа данных.

### **Цели, задачи и ожидаемые результаты:**

#### **Цели:**

- Применить полученные знания для решения комплексной задачи анализа данных.
- Развить навыки командной работы и проектного подхода.

#### **Задачи преподавателя:**

- Формирование тематики проектов, соответствующих уровню студентов.
- Разработка четких технических заданий.
- Организация промежуточных контролей и финальной защиты проектов.

#### **Ожидаемые результаты студентов:**

- Сформированный навык работы с реальными данными.
- Умение презентовать результаты анализа.
- Опыт работы в команде над Data Science проектом.

### **Порядок реализации:**

#### **Примеры проектов:**

- Анализ рынка недвижимости города
- Исследование потребительской корзины
- Анализ успеваемости студентов
- Исследование рынка труда IT-специалистов

#### **ТЗ для проекта "Анализ рынка недвижимости":**

- Загрузить данные из CSV-файла
- Провести полную предобработку данных
- Выполнить разведочный анализ
- Сформировать 5 ключевых инсайтов о рынке
- Подготовить презентацию с результатами

### **Критерии оценки:**

**Зачтено:** Проект реализован в соответствии с ТЗ, продемонстрировано понимание методов анализа, сформированы содержательные выводы.

**Не зачтено:** Проект не соответствует базовым требованиям ТЗ, отсутствует понимание примененных методов.

### **Порядок проверки корректности:**

- Соответствие проекта техническому заданию
- Качество кода и визуализаций
- Глубина анализа и обоснованность выводов
- Качество презентации результатов

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 5.1 Основная литература:

1. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17139-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544190> (дата обращения: 08.05.2026).
2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 210 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12829-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487079> (дата обращения: 08.05.2026).
3. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18131-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539215> (дата обращения: 08.05.2026).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Библиоклуб» и «Юрайт».

### 5.2 Дополнительная литература:

1. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие : [16+] / Р. А. Сузи. — 2-е изд., испр. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. — 327 с. — (Основы информационных технологий). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288> (дата обращения: 08.05.2026). — ISBN 978-5-9556-0109-0. — Текст : электронный.
2. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python: функции, структуры данных, дополнительные модули : [16+] / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. — 108 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500060> (дата обращения: 08.06.2025). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9275-2648-2. — Текст : электронный.
3. Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : [16+] / В. М. Волкова, М. А. Семенова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 74 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496> (дата обращения: 08.05.2026). — Библиогр.: с. 48. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный.

### Конференции А\*:

1. <https://openreview.net/forum?id=FMMF1a9iFC>
2. <https://openreview.net/forum?id=ElUrNM9U8c#discussion>
3. <https://openreview.net/forum?id=JoO6mtCLHD>
4. <https://aclanthology.org/2024.findings-emnlp.760/>
5. <https://aclanthology.org/2020.coling-main.588/>
6. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72113-8\\_30](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-72113-8_30)

7. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-42448-9\\_10](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-42448-9_10)
8. <https://aclanthology.org/2024.findings-naacl.288/>

### 5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### 5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

*Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

*Профессиональные базы данных*

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

*Информационные справочные системы*

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

*Ресурсы свободного доступа*

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### *Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ*

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;);
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **Кейсы ПАО «Сбербанк»**

#### **Кейс 1: Предобработка данных для анализа инвестиционных обзоров**

**Описание:** Необходимо подготовить к анализу структурированные данные: биржевые котировки, макроэкономические показатели, рыночные события. Данные содержат пропуски, разноформатные даты, требуют нормализации.

**Цель:** Выполнить полный цикл предобработки данных для последующего анализа.

**Ожидаемый результат:** Очищенный dataset в формате, пригодном для анализа. Отчет о проведенных преобразованиях данных.

## **Кейс 2: Анализ структурированных данных клиентских обращений**

**Описание:** Имеется dataset с обращениями клиентов, содержащий структурированные поля: категория проблемы, временные метки, статус обработки. Требуется выявить частотность различных типов проблем, сезонность обращений.

**Цель:** Провести разведочный анализ данных (EDA) для выявления основных "болевых точек".

**Ожидаемый результат:** Дашборд с визуализацией основных метрик и статистик по обращениям.

## **Кейс 3: Подготовка синтетических банковских данных**

**Описание:** Требуется создать синтетический dataset, имитирующий банковские транзакции, с сохранением реальных статистических закономерностей (распределения сумм, временные паттерны).

**Цель:** Освоить методы генерации синтетических данных и их верификации.

**Ожидаемый результат:** Синтетический dataset и отчет о сравнении его статистических характеристик с реальными данными.

## **Кейсы от «АВА ЛАБ»**

### **Кейс 1: Анализ данных продаж для BI-системы**

**Описание:** Загрузить данные о продажах из CSV/Excel файлов. Проверить качество данных, устранить противоречия в наименованиях товаров/категорий, подготовить данные для построения отчетов.

**Цель:** Подготовить данные для последующей визуализации и анализа в BI-системе.

**Ожидаемый результат:** Очищенный и структурированный dataset с продажами, готовый к загрузке в ClickHouse или другую аналитическую систему.

### **Кейс 2: Обработка данных строительных объектов**

**Описание:** Имеются данные по стройкам: сроки этапов, площади, типы объектов. Необходимо унифицировать форматы данных, проверить на соответствие нормам, выявить аномалии в сроках выполнения работ.

**Цель:** Провести анализ и очистку данных строительных проектов.

**Ожидаемый результат:** Dataset с нормализованными данными и выделенными потенциальными проблемными объектами.

### **Кейс 3: Подготовка данных по клиентской базе недвижимости**

**Описание:** Работа с базой данных клиентов: унификация ФИО, телефонных номеров, адресов. Выявление дубликатов, заполнение пропущенных контактных данных на основе имеющихся паттернов.

**Цель:** Научиться работать с "грязными" клиентскими данными и приводить их к единому стандарту.

**Ожидаемый результат:** Очищенная и дедублированная клиентская база данных.

**Для успешного выполнения кейсов рекомендуется:**

1. Освоить базовые операции библиотеки Pandas для манипуляций с данными
2. Научиться работать с различными форматами данных (CSV, Excel, JSON)
3. Освоить методы обработки пропущенных и аномальных значений
4. Приобрести навыки визуального анализа данных с помощью Matplotlib/Seaborn
5. Изучить методы группировки и агрегации данных для получения сводной информации
6. Освоить базовые приемы работы с текстовыми данными в Pandas

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий
- Система MOODLE
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством ЭОИС КубГУ

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

Основное ПО

Python 3.x

NumPy

SciPy

Matplotlib

TensorFlow

Jupyter Notebook

VS Code

Google Colab

OpenOffice

## **8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

| №  | Вид работ                               | Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения                                              |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия                      | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения                                                     |
| 2. | Лабораторные занятия                    | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением |
| 3. | Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением             |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением                                                                                                          |
| 5. | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.