

---

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Ученого совета  
АНО ВО «Центральный университет»  
«25» мая 2026 г.  
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)  
«Python для анализа данных»**

**Направление подготовки:** 02.04.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) подготовки:** Методы исследований в  
машинном обучении

**Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 2 года

**Год набора:** 2026

**Москва  
2026**

## Содержание

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. Краткая характеристика дисциплины (модуля) ..... | 3  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения.....   | 3  |
| 3. Тематический план.....                           | 8  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля).....              | 8  |
| 5. Учебно-методическое обеспечение .....            | 10 |
| 6. Материально-техническое обеспечение .....        | 10 |
| 7. Методические и оценочные материалы .....         | 12 |

## **1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Python для анализа данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Методы исследований в машинном обучении, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Python для анализа данных» позволяет сформировать практические навыки работы с данными с использованием языка Python, включая обработку, анализ, визуализацию и автоматизацию.

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

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Методы исследований в машинном обучении и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 2 курсе в 3 семестре.

**Цель изучения дисциплины (модуля):** подготовить обучающихся к самостоятельной работе с данными с использованием языка Python, включая навыки очистки, трансформации, анализа и визуализации данных, а также подключения к API и базам данных, настройки автоматизации и применения готовых решений для прогнозирования и аналитики.

### **Задачи изучения дисциплины (модуля):**

- освоить основные объекты и методы библиотеки pandas для работы с датафреймами: загрузка, фильтрация, группировка, агрегация, объединение данных;
- изучить возможности библиотеки numpy для работы с многомерными массивами и математическими операциями;
- научиться использовать библиотеки matplotlib, seaborn и plotly для построения различных типов визуализаций: линейные графики, гистограммы, тепловые карты, интерактивные дашборды;
- познакомиться с инструментами для работы с большими данными в Python;
- освоить методы подключения к внешним источникам: API, SQL-базы данных, файловые хранилища;

### **В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:** **знать:**

- объекты и методы pandas для работы с датафреймами;
- объекты и методы numpy для работы с многомерными массивами;
- объекты и методы matplotlib, seaborn и plotly для визуализации;
- объекты и методы библиотек для работы с большими данными;
- основные методы и библиотеки для работы с API и базами данных;
- базовые методы анализа данных: когортный анализ, прогнозирование временных рядов.

### **уметь:**

- обрабатывать данные в pandas и numpy;
- обрабатывать большие данные через библиотеки python;
- строить различные виды графиков с помощью библиотек matplotlib, seaborn и plotly;

- применять коробочные решения для решения задач машинного обучения и временных рядов;
- подключаться к API и базам данных, а также работать с Git;
- настраивать автоматическую рассылку метрик через телеграм-бота;
- использовать основные средства разработки: jupyter notebook, jupyterhub, Google Colab.

***владеть:***

- практикой решения прикладных задач с использованием python;
- способами анализировать данные с использованием python;
- навыками подготавливать и обрабатывать данные с помощью python;
- навыком выбирать корректный тип визуализации и строить визуализации в python;
- навыком настраивать подключения к внешним источникам.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

| Компетенция | Содержание компетенции                                                                                                      | Индикатор компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6.       | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1.               | Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания                                                                                                                   |
|             |                                                                                                                             | УК-6.2.               | Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки                     |
|             |                                                                                                                             | УК-6.3.               | Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста               |
| ОПК-1.      | Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики               | ОПК-1.1.              | Знает основные методы и подходы к решению задач прикладной и компьютерной математики, включая алгоритмы, математическое моделирование и теорию оптимизации, а также современные инструменты и технологии, используемые в этой области |
|             |                                                                                                                             | ОПК-1.2.              | Умеет анализировать и формулировать математические задачи, применять соответствующие методы и алгоритмы для их решения, а также интерпретировать и                                                                                    |

|       |                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                         |          | представлять результаты в понятной и доступной форме                                                                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                         | ОПК-1.3. | Имеет практический опыт работы над проектами или исследованиями в области прикладной и компьютерной математики, включая участие в конкурсах, олимпиадах или научных публикациях, где были решены актуальные и значимые задачи |
| ПК-1. | Способен определять общие формы и закономерности области машинного обучения в индустрии                                 | ПК-1.1.  | Знает основные теоретические концепции и принципы, относящиеся к области машинного обучения в индустрии, а также ключевые закономерности и модели, которые помогают в анализе и интерпретации данных                          |
|       |                                                                                                                         | ПК-1.2.  | Умеет проводить систематический анализ области разработки, выявлять и формулировать общие закономерности и тенденции, а также применять методы исследования для получения новых знаний и понимания                            |
|       |                                                                                                                         | ПК-1.3.  | Имеет практический опыт работы в области машинного обучения в индустрии, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях, где были выявлены и описаны общие формы и закономерности                |
| ПК-3. | Способен решать задачи профессиональной деятельности, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата | ПК-3.1.  | Знает основные принципы и методы решения задач профессиональной деятельности, а также способы формулирования и представления результатов, включая анализ последствий и их значимость в контексте проекта                      |
|       |                                                                                                                         | ПК-3.2.  | Умеет применять математические и компьютерные методы для решения конкретных задач,                                                                                                                                            |

|       |                                                                                                                    |         |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                    |         | формулировать четкие и обоснованные результаты, а также анализировать их последствия для дальнейших действий и решений                                                                                                         |
|       |                                                                                                                    | ПК-3.3. | Имеет практический опыт в решении профессиональных задач, включая участие в проектах, где были получены результаты и проанализированы их следствия, что способствовало принятию обоснованных решений                           |
| ПК-6. | Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере машинного обучения в индустрии | ПК-6.1. | Знает основные языки программирования, методы разработки программного обеспечения, а также принципы проектирования и архитектуры программных систем, применяемых в машинном обучении в индустрии                               |
|       |                                                                                                                    | ПК-6.2. | Умеет анализировать прикладные задачи, разрабатывать алгоритмы и реализовывать их в виде программного обеспечения, используя современные инструменты и технологии, а также проводить тестирование и отладку созданных решений  |
|       |                                                                                                                    | ПК-6.3. | Имеет практический опыт разработки программного обеспечения в рамках реальных проектов, включая участие в командах, где были успешно реализованы решения для конкретных прикладных задач в сфере профессиональной деятельности |

### 3. Тематический план

| №<br>п/п                                  | Наименование<br>раздела дисциплины<br>(модуля)     | Трудоемкость, академические часы |                                           |          |                               | ТКУ<br>(текущий<br>контроль<br>успеваемости) |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|----------|-------------------------------|----------------------------------------------|
|                                           |                                                    | Очная форма                      |                                           |          |                               |                                              |
|                                           |                                                    | Аудиторная работа                |                                           | Контроль | Самостояте<br>льная<br>работа |                                              |
|                                           |                                                    | Лекции                           | Семинары<br>(практичес<br>кие<br>занятия) |          |                               |                                              |
| 1                                         | Онбординг                                          | 1                                | 3                                         |          | 19                            | Домашние<br>задания<br>Тест                  |
| 2                                         | Обработка данных в<br>Pandas                       | 2                                | 4                                         |          | 20                            | Домашние<br>задания<br>Тест                  |
| 3                                         | Визуализация                                       | 2                                | 4                                         |          | 20                            | Домашние<br>задания<br>Тест                  |
| 4                                         | Прикладные<br>инструменты анализа<br>данных        | 2                                | 4                                         |          | 20                            | Домашние<br>задания<br>Тест                  |
| 5                                         | Библиотека NumPy                                   | 2                                | 4                                         |          | 2                             | Домашние<br>задания<br>Тест                  |
| 6                                         | Машинное обучение и<br>Большие данные              | 3                                | 4                                         |          | 21                            | Домашние<br>задания<br>Тест                  |
| 7                                         | Интеллектуальный<br>анализ данных (Data<br>mining) | 4                                | 5                                         |          | 22                            | Домашние<br>задания<br>Тест                  |
|                                           | Экзамен                                            |                                  |                                           | 4        |                               |                                              |
| Итого:                                    |                                                    | 16                               | 28                                        | 4        | 142                           |                                              |
| Объем дисциплины (модуля)<br>(в ак. ч.)   |                                                    | 190                              |                                           |          |                               |                                              |
| Объем дисциплины (модуля)<br>(в зач. ед.) |                                                    | 5                                |                                           |          |                               |                                              |

### 4. Содержание дисциплины (модуля)

| №п/п | Наименование раздела<br>дисциплины (модуля) | Содержание дисциплины (модуля) по темам                          |
|------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1    | Онбординг                                   | Онбординг                                                        |
| 2    | Обработка данных в Pandas                   | Pandas-1. Введение<br>Pandas-2. Соединения и группировки         |
| 3    | Визуализация                                | Визуализация-1. Базовая визуализация<br>Визуализация-2. Дашборды |
| 4    | Прикладные инструменты анализа данных       | Маппинг и лямбда-выражения<br>Когортный анализ                   |

|   |                                                 |                                                                                                |
|---|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Библиотека NumPy                                | NumPy-1. Введение<br>NumPy-2. Связь с Pandas                                                   |
| 6 | Машинное обучение и<br>Большие данные           | Машинное обучение и коробочные решения<br>Обработка больших данных                             |
| 7 | Интеллектуальный анализ<br>данных (Data mining) | API-1. Основы data mining<br>API-2. Пайплайны<br>Рекап и подготовка инфраструктуры для проекта |

## 5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### *Основная литература:*

1. Плас, Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : практическое руководство / Дж. В. Плас. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 576 с. - (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). - ISBN 978-5-4461-0914-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1739601>.

2. Бизли, Д. Python. Исчерпывающее руководство : практическое руководство / Д. Бизли. - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 368 с. - (Для профессионалов). - ISBN 978-5-4461-1956-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123386>.

### *Дополнительная литература:*

1. Нисчал, Н. Python — это просто. Пошаговое руководство по программированию и анализу данных : практическое руководство / Н. Нисчал. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-9775-6849-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139457>.

## 6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;

— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

| №  | Наименование портала<br>(издания, курса, документа)                            | Ссылка                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека                          | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| 2. | База данных для IT-специалистов                                                | <a href="https://habr.com">https://habr.com</a>                                 |
| 3. | База данных ScienceDirect                                                      | <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>       |
| 4. | Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации | <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>           |
| 5. | Федеральный портал «Российское образование»                                    | <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>                           |
| 6. | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"        | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                       |
| 7. | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов                             | <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> |
| 8. | Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов                     | <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>                         |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

| Наименование ПО                                                  | Производство  | Лицензионное / свободно распространяемое |
|------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| <b>Операционные системы:</b>                                     |               |                                          |
| Microsoft Imagine (Windows Client, Server)                       | зарубежное    | лицензионное                             |
| <b>Браузеры:</b>                                                 |               |                                          |
| Яндекс.Браузер                                                   | отечественное | свободно распространяемое                |
| Google Chrome                                                    | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| <b>Офисные приложения:</b>                                       |               |                                          |
| Microsoft Imagine (Visio, OneNote)                               | зарубежное    | лицензионное                             |
| TeXstudio                                                        | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| Adobe Acrobat Reader                                             | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| <b>Программное обеспечение для планирования и учета времени:</b> |               |                                          |
| Toggle app                                                       | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| <b>Системы управления проектами:</b>                             |               |                                          |
| Microsoft Imagine (Project)                                      | зарубежное    | лицензионное                             |

|                                                                     |               |                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| <b>Системы управления базами данных:</b>                            |               |                           |
| Microsoft Imagine (SQL Server)                                      | зарубежное    | лицензионное              |
| <b>Системы резервного копирования (backup):</b>                     |               |                           |
| Acronis Backup Advanced for HyperV                                  | зарубежное    | лицензионное              |
| <b>Справочно-правовые системы:</b>                                  |               |                           |
| КонсультантПлюс: справочно-правовая система                         | отечественное | лицензионное              |
| <b>Средства антивирусной защиты:</b>                                |               |                           |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition | отечественное | лицензионное              |
| <b>Среды разработки:</b>                                            |               |                           |
| Visual Studio Code                                                  | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Bash (Unix shell)                                                   | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Anaconda                                                            | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Robotic Operating System                                            | зарубежное    | свободно распространяемое |
| CopelliaSim                                                         | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Google Colaboratory                                                 | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Пакеты программных средств и библиотек:</b>                      |               |                           |
| AutoPsy                                                             | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Interactive Disassembler (IDA)                                      | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Системы управления библиографической информацией:</b>            |               |                           |
| Zotero                                                              | зарубежное    | свободно распространяемое |
| <b>Сервисы и службы:</b>                                            |               |                           |
| Bind                                                                | зарубежное    | свободно распространяемое |
| Docker                                                              | зарубежное    | свободно распространяемое |

## 7. Методические и оценочные материалы

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Python для анализа данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, тесты, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

*Лекция* – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

*Семинар* – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под

руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

*Домашнее задание* – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

*Тест* – особая форма проверки знаний. Проводится после освоения одной или нескольких тем и свидетельствует о качестве понимания основных понятий изучаемого материала. Тестовые задания составлены к ключевым понятиям, основным разделам, важным терминологическим категориям изучаемой дисциплины.

Для подготовки к тесту необходимо знать терминологический аппарат дисциплины, понимать смысл научных категорий и уметь их использовать в профессиональной лексике. Владение понятийным аппаратом, включённым в тестовые задания, позволяет преподавателю быстро проверить уровень понимания студентами важных методологических категорий.

*Самостоятельная работа* – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

### **Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Python для анализа данных»**

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

| Десятибалльная<br>оценка | Пятибалльная<br>оценка | Общая характеристика результата обучения по<br>дисциплине (модулю)                                                                                          |
|--------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                       | Отлично                | Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно |
| 9                        | Отлично                |                                                                                                                                                             |
| 8                        | Отлично                |                                                                                                                                                             |

| Десятибалльная оценка | Пятибалльная оценка | Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                     | отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.                                                                                                                                                         |
| 7                     | Хорошо              | Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами. |
| 6                     | Хорошо              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5                     | Удовлетворительно   | Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4                     | Удовлетворительно   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3                     | Не сдан             | Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2                     | Не сдан             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                     | Не сдан             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Дисциплина (модуль) «Python для анализа данных» оценивается следующим образом:

| Активность       | Вес | Количество | Описание                                                                                          |
|------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Домашние задания | 50% | 8          | Набор задач по темам недели                                                                       |
| Тесты            | 30% | 12         | Форма проверки знаний студентов через ответы на вопросы с выбором из нескольких вариантов ответов |

| Активность | Вес | Количество | Описание                                                                                                               |
|------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экзамен    | 20% | 1          | Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю) |

**Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Python для анализа данных»:**  $0,5 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,3 \times \text{среднее за тесты} + 0,2 \times \text{экзамен}$ .

### Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Примерные домашние задания

##### Домашнее задание 1. Обработка данных в Pandas

- Загрузите датасет (например, sales\_data.csv — продажи интернет-магазина).
- Выполните:
  - Проверку на пропущенные значения и их обработку
  - Фильтрацию: выбрать данные за последний квартал
  - Группировку: по товарам и регионам (сумма продаж, средний чек)
  - Агрегацию: количество заказов, общая выручка
- Выполните соединение:
  - Присоедините таблицу с информацией о клиентах (customers.csv) по customer\_id
  - Оставьте только активных клиентов (статус = "active")
- Сохраните результат в новый файл processed\_sales.csv.
- Напишите краткий вывод: какие товары и регионы показали лучшие результаты?

##### Домашнее задание 2. Визуализация и когортный анализ

- На основе обработанных данных из ДЗ1:
  - Постройте линейный график динамики выручки по дням
  - Постройте гистограмму распределения суммы заказов
  - Постройте тепловую карту продаж по дням недели и часам
- Создайте когортный анализ:
  - Разбейте клиентов по месяцу первой покупки
  - Рассчитайте retention на 1, 7, 30 дни
  - Визуализируйте результат в виде таблицы (тепловая карта)
- Используйте matplotlib и seaborn.
- (Дополнительно) Попробуйте воссоздать одну из визуализаций в plotly (интерактивный график).
- Оформите всё в Jupyter Notebook с заголовками и пояснениями.

##### Домашнее задание 3. API, большие данные и ML-решения

- Подключитесь к публичному API:
  - Сделайте запрос с помощью requests
  - Преобразуйте JSON в pandas.DataFrame
  - Оставьте 5 самых дорогих активов
- Симулируйте большой датасет (1 млн строк) с помощью numpy и pandas:

- Используйте Dask или Vaex для агрегации (среднее, сумма)
  - Сравните время выполнения с обычным pandas (на выборке 10k)
3. Примените коробочное решение:
    - Прогнозирование временного ряда цен на биткоин с помощью Prophet
    - Постройте график прогноза на 7 дней вперед
  4. Настройте телеграм-бота (через python-telegram-bot):
    - Отправьте сообщение с текущей средней ценой из API
  5. Сохраните код в GitHub, пришлите ссылку.

### Примерные задания для теста

#### Тест 1. Pandas и обработка данных

1. Какой метод используется для удаления строк с пропущенными значениями?
  - a) fillna()
  - b) dropna()
  - c) replace()
  - d) isnull()

**Правильный ответ: b**

2. Как объединить два DataFrame по общему столбцу?
  - a) concat()
  - b) merge()
  - c) append()
  - d) join()

**Правильный ответ: b**

3. Что делает метод groupby()?
  - a) Сортирует строки
  - b) Объединяет строки по значению и применяет агрегацию
  - c) Удаляет дубликаты
  - d) Меняет тип данных

**Правильный ответ: b**

4. Как выбрать столбец price из DataFrame df?
  - a) df.select("price")
  - b) df.column["price"]
  - c) df["price"]
  - d) df.get\_column("price")

**Правильный ответ: c**

5. Как посмотреть первые 5 строк DataFrame?
  - a) df.head()
  - b) df.first(5)
  - c) df.preview()
  - d) df.show()

**Правильный ответ: a**

#### Тест 2. Визуализация и NumPy

1. Какая библиотека используется для построения гистограмм?
  - a) numpy
  - b) requests
  - c) matplotlib
  - d) os

**Правильный ответ: c**

2. Как создать массив из 10 нулей с помощью NumPy?
  - a) np.zeros(10)

- b) np.array(10)
- c) np.ones(10)
- d) np.empty(10)

**Правильный ответ: а**

3. Какой метод seaborn строит тепловую карту?

- a) sns.lineplot()
- b) sns.scatterplot()
- c) sns.heatmap()
- d) sns.barplot()

**Правильный ответ: с**

4. Что делает np.mean()?

- a) Находит максимальное значение
- b) Считает среднее арифметическое
- c) Считает дисперсию
- d) Сортирует массив

**Правильный ответ: b**

5. Как сделать график интерактивным?

- a) matplotlib
- b) seaborn
- c) plotly
- d) pandas

**Правильный ответ: с**

### **Тест 3. API, большие данные, ML**

1. Какая библиотека используется для HTTP-запросов?

- a) json
- b) pandas
- c) requests
- d) numpy

**Правильный ответ: с**

2. Что такое когортный анализ?

- a) Анализ временных рядов
- b) Группировка пользователей по дате первого действия и оценка их удержания
- c) Прогнозирование цен
- d) Визуализация распределения

**Правильный ответ: b**

3. Какая библиотека подходит для обработки больших данных в Python?

- a) Dask
- b) os
- c) math
- d) random

**Правильный ответ: а**

4. Какая модель используется для прогнозирования временных рядов?

- a) KMeans
- b) Prophet
- c) LinearRegression
- d) RandomForest

**Правильный ответ: b**

5. Что делает лямбда-функция?

- a) Создаёт цикл
- b) Определяет анонимную функцию в одну строку
- c) Импортирует библиотеку

d) Сохраняет файл

**Правильный ответ: b**

**Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

| № п/п | Задание                                               | Ответ                                                | Компетенция |
|-------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------|
| 1.    | Как сохранить DataFrame в CSV?                        | df.to_csv()                                          | УК-6        |
| 2.    | Как проверить тип данных столбца?                     | df.dtypes                                            | УК-6        |
| 3.    | Где хранить код и данные?                             | В GitHub, с .gitignore для чувствительных файлов     | УК-6        |
| 4.    | Как оформить Jupyter Notebook?                        | С markdown-ячейками, заголовками, пояснениями        | УК-6        |
| 5.    | Как построить гистограмму?                            | plt.hist() или sns.histplot()                        | ОПК-1       |
| 6.    | Как создать массив из единиц?                         | np.ones()                                            | ОПК-1       |
| 7.    | Какая библиотека строит тепловую карту?               | seaborn                                              | ОПК-1       |
| 8.    | Что делает pr.mean()?                                 | Считает среднее значение                             | ОПК-1       |
| 9.    | Что такое когортный анализ?                           | Группировка пользователей по дате и оценка удержания | ПК-1        |
| 10.   | Как подключиться к API?                               | requests.get()                                       | ПК-1        |
| 11.   | Какая библиотека для прогнозирования временных рядов? | Prophet                                              | ПК-1        |
| 12.   | Как обрабатывать большие данные в Python?             | Dask, Vaex, PySpark                                  | ПК-1        |
| 13.   | Какой метод pandas удаляет пропущенные значения?      | dropna()                                             | ПК-3        |
| 14.   | Как объединить таблицы по ключу?                      | merge()                                              | ПК-3        |
| 15.   | Что делает groupby()?                                 | Группирует данные для агрегации                      | ПК-3        |
| 16.   | Как посмотреть первые строки DataFrame?               | head()                                               | ПК-3        |
| 17.   | Как выбрать столбец в pandas?                         | df["название"]                                       | ПК-6        |
| 18.   | Как сделать график интерактивным?                     | plotly                                               | ПК-6        |

|     |                            |                                       |      |
|-----|----------------------------|---------------------------------------|------|
| 19. | Что делает лямбда-функция? | Определяет короткую анонимную функцию | ПК-6 |
|-----|----------------------------|---------------------------------------|------|