

|                          |                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| Компонент ОПОП           | <u>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</u>  |
| Направленность (профиль) | <u>Технологии разработки программного обеспечения</u> |
|                          | <u>Б1.В.04</u>                                        |
|                          | шифр дисциплины                                       |

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

**Инструментальные библиотеки для анализа  
и обработки данных**

---

Разработчик:

Золотов О.В.

ФИО

доцент

должность

канд. физ.-мат. наук

ученая степень,

звание

Утверждено на заседании кафедры

Информационных технологий

наименование кафедры

протокол № 6 от 24.02.2026

Заведующий кафедрой ИТ



подпись

Ляш О.И.

ФИО

Мурманск  
2026

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции                                                                                                                                   | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b><br>Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи<br><br><b>ИД-2<sub>ук-1</sub></b><br>Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Знать:</b><br>- основы системного подхода, методов математики, вычислительной техники и программирования, применяемых в задачах анализа и обработки данных;<br>- основные возможности экосистемы Python3 для решения задач в области анализа и обработки данных;<br>- основные возможности среды интерактивных вычислений Jupyter Notebooks, библиотек numpy, pandas и matplotlib;<br>- общие принципы построения систем (конвейеров) обработки данных с использованием Python3, Jupyter Notebooks, библиотек numpy, pandas и matplotlib и их ограничения;                                                                                       |
| <b>ПК-2</b><br>Способен проектировать компьютерное программное обеспечение                                                                    | <b>ИД-1<sub>пк-2</sub></b><br>Выбирает архитектуру программного обеспечения и декомпозирует его на модули и компоненты.<br><b>ИД-2<sub>пк-2</sub></b><br>Применяет объектно-ориентированные или иные методологии для разработки моделей предметной области, структур данных и бизнес-логики будущего ПО.<br><b>ИД-3<sub>пк-2</sub></b><br>Разрабатывает логическую и физическую схемы баз данных, а также осуществляет проектирование пользовательских интерфейсов с учетом требований эргономики.<br><b>ИД-4<sub>пк-2</sub></b><br>Создает проектную документацию на программное обеспечение, позволяющую осуществить кодирование и дальнейшее развертывание | <b>Уметь:</b><br>- применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников при решении задач в области анализа и обработки данных;<br>- выполнять установку интерактивной вычислительной среды Jupyter Notebooks, библиотек numpy, pandas и matplotlib, организовывать и настраивать локальное рабочее окружение;<br>- применять Jupyter Notebooks, библиотеки numpy, pandas и matplotlib для решения типовых задач в области анализа и обработки данных;<br>- решать стандартные профессиональные задачи в области компьютерного анализа и обработки данных; |

|  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | продукта.<br><b>ИД-5пк-2</b><br>Оценивает соответствие разработанного проекта исходным требованиям и техническому заданию, а также анализирует возможные риски реализации. | <b>Владеть:</b><br>- навыком создания конвейеров анализа и обработки данных, в том числе определения источников данных и их схемы, процедур извлечения и предварительной обработки, выбора (проектирования) архитектуры, разработки документации и программного средства;<br>- навыком использования Jupyter Notebooks, numpy, pandas и matplotlib;<br>- навыком оценки соответствия решения исходным требованиям и постановке задачи. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Возможности языка Python3 для решения задач в области анализа и обработки данных. Обзор инструментальных библиотек экосистемы языка Python для анализа и обработки данных. Основные возможности, установка и настройка рабочего окружения. Среды выполнения интерактивных вычислений. Возможности среды Jupyter Notebooks и облачного сервиса Google Colaboratory.

**Тема 2.** Библиотека NumPy для решения задач в области анализа и обработки данных.

**Тема 3.** Библиотека Pandas для решения задач в области анализа и обработки данных.

**Тема 4.** Визуализация данных с использованием библиотек matplotlib и seaborn.

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

### ***Основная литература:***

1. Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие : [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> – Библиогр.: с. 48. – ISBN 978-5-7782-3183-2. – Текст : электронный.
2. Титов, А. Н. Основы работы с библиотекой NumPy : учебно-методическое пособие : [16+] / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2024. – 112 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721178>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3470-0. – Текст : электронный.
3. Титов, А. Н. Визуализация распределения данных и ядерная оценка плотности в Python : учебно-методическое пособие : [16+] / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2024. – 96 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721180>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3479-3. – Текст : электронный.
4. Титов, А. Н. Форматирование таблиц в Pandas : учебно-методическое пособие : [16+] / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2024. – 88 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721177>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-3486-1. – Текст : электронный.
5. Лисяк, Н. К. Моделирование систем : учебное пособие : [16+] / Н. К. Лисяк, В. В. Лисяк. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – Часть 1. – 107 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499733> . – Библиогр.: с. 101-102. – ISBN 978-5-9275-2504-1. – Текст : электронный.

### ***Дополнительная литература:***

1. Harris, C.R. Array programming with NumPy / C.R. Harris, K.J. Millman, S.J. van der Walt, et al. – DOI 10.1038/s41586-020-2649-2. – Text : electronic // Nature. – 2020. – Vol. 585. – P. 357–362. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-020-2649-2>
2. Virtanen, P. SciPy 1.0: Fundamental Algorithms for Scientific Computing in Python / P. Virtanen, R. Gommers, T.E. Oliphant, M. Haberland, T. Reddy, et al. – DOI 10.1038/s41592-019-0686-2 . – Text : electronic // Nature Methods. – 2020. – Vol., 17, Iss. 3. – P. 261-272. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41592-019-0686-2>
3. Python Data Science Handbook : [site] / Jake VanderPlas. – [Washington, 2019]. – URL: <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook>
4. NumPy User Guide. – Text : electronic // NumPy documentation : [site]. – [S. I.], 2022. – URL: <https://numpy.org/doc/stable/numpy-user.pdf>
5. NumPy quickstart // NumPy : [site]. – [2019]. – URL: <https://numpy.org/doc/stable/user/quickstart.html>
6. User Guide. – Text : electronic // Pandas documentation : [site]. – [S. I.], 2019. – URL: [https://pandas.pydata.org/docs/user\\_guide/index.html](https://pandas.pydata.org/docs/user_guide/index.html)
7. User Guide. – Text : electronic // Matplotlib documentation : [site]. – [S. I.], 2019. – URL: <https://matplotlib.org/stable/users/index.html>

8. Добро пожаловать в Colaboratory! // Colaboratory : [облачная платформа]. – [2019]. – URL: <https://colab.research.google.com/>

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека. – Москва, 2000- . – URL: <https://www.elibrary.ru/> . – Режим доступа: научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, после регистрации.
2. Kaggle : AI & ML community : site. – 2024. – URL: <https://www.kaggle.com/>
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт. – Москва, 1997- . – URL: <https://www.consultant.ru>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом интерпретатор Python3;
2. свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом pip – стандартный установщик и менеджер зависимостей Python-пакетов;
3. свободное программное обеспечение PyCharm Community – интегрированная среда разработки;
4. браузер, поставляемый вместе с операционной системой (либо свободное программное обеспечение Mozilla FireFox или Google Chrome);
5. виртуальная машина для запуска гостевых операционных систем (VirtualBox или Hyper-V, по доступности);
6. свободное программное обеспечение - операционная система Linux (на базе дистрибутива Rocky Linux).

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

# 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной деятельности                                      | Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения |       |       |             |              |   |   |             |              |            |   |             |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------|--------------|---|---|-------------|--------------|------------|---|-------------|
|                                                               | Очная                                                             |       |       |             | Очно-заочная |   |   |             | Заочная      |            |   |             |
|                                                               | Семестр                                                           |       |       | Всего часов | Семестр      |   |   | Всего часов | Семестр/Курс |            |   | Всего часов |
|                                                               | 6                                                                 | -     | -     |             | -            | - | - |             | -            | лет./3     | - |             |
| Лекции                                                        | 20                                                                | -     | -     | 20          | -            | - | - | -           | -            | 4          | - | 4           |
| Практические занятия                                          | -                                                                 | -     | -     | -           | -            | - | - | -           | -            | -          | - | -           |
| Лабораторные работы                                           | 40                                                                | -     | -     | 40          | -            | - | - | -           | -            | 8          | - | 8           |
| Самостоятельная работа                                        | 84                                                                | -     | -     | 84          | -            | - | - | -           | -            | 128        | - | 128         |
| Подготовка к промежуточной аттестации / Контроль <sup>1</sup> | - / -                                                             | - / - | - / - | - / -       | -            | - | - | - / -       | -            | - / 4      | - | - / 4       |
| <b>Всего часов по дисциплине</b>                              | <b>144</b>                                                        | -     | -     | <b>144</b>  | -            | - | - | -           | -            | <b>144</b> | - | <b>144</b>  |
| / из них в форме практической подготовки <sup>2</sup>         | 40                                                                | -     | -     | 40          | -            | - | - | -           | -            | 8          | - | 8           |

## Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

|                                       |     |   |   |     |   |   |   |   |   |     |   |     |
|---------------------------------------|-----|---|---|-----|---|---|---|---|---|-----|---|-----|
| Экзамен                               | -   | - | - | -   | - | - | - | - | - | -   | - | -   |
| Зачет/зачет с оценкой                 | -/+ | - | - | -/+ | - | - | - | - | - | -/+ | - | -/+ |
| Курсовая работа (проект)              | -   | - | - | -   | - | - | - | - | - | -   | - | -   |
| Количество расчетно-графических работ | 1   | - | - | 1   | - | - | - | - | - | 1   | - | 1   |
| Количество контрольных работ          | -   | - | - | -   | - | - | - | - | - | -   | - | -   |
| Количество рефератов                  | -   | - | - | -   | - | - | - | - | - | -   | - | -   |
| Количество эссе                       | -   | - | - | -   | - | - | - | - | - | -   | - | -   |

<sup>1</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

<sup>2</sup> Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении **отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

| №<br>п/п | Темы лабораторных работ                                                                                                                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                                                      |
|          | <b>Очная форма</b>                                                                                                                                                                     |
| 1        | Установка и настройка локального рабочего окружения                                                                                                                                    |
| 2        | Установка, настройка и изучение возможностей среды интерактивных вычислений Jupyter Notebook                                                                                           |
| 3        | Изучение возможностей облачного сервиса Jupyter Notebook — Google Colaboratory                                                                                                         |
| 4        | Изучение возможностей пакета научных вычислений NumPy (I)                                                                                                                              |
| 5        | Изучение возможностей пакета научных вычислений NumPy (II)                                                                                                                             |
| 6        | Изучение возможностей пакета научных вычислений NumPy (III)                                                                                                                            |
| 7        | Изучение возможностей пакета научных вычислений NumPy (IV)                                                                                                                             |
| 8        | Изучение возможностей пакета научных вычислений NumPy (V)                                                                                                                              |
| 9        | Изучение возможностей пакета научных вычислений NumPy (VI)                                                                                                                             |
| 10       | Изучение возможностей библиотеки Pandas (I)                                                                                                                                            |
| 11       | Изучение возможностей библиотеки Pandas (II)                                                                                                                                           |
| 12       | Изучение возможностей библиотеки Pandas (III)                                                                                                                                          |
| 13       | Изучение возможностей библиотеки Pandas (IV)                                                                                                                                           |
| 14       | Изучение возможностей библиотеки Pandas (V)                                                                                                                                            |
| 15       | Изучение возможностей библиотеки Pandas (VI)                                                                                                                                           |
| 16       | Изучение возможностей графической библиотеки matplotlib (I)                                                                                                                            |
| 17       | Изучение возможностей графической библиотеки matplotlib (II)                                                                                                                           |
| 18       | Изучение возможностей графической библиотеки matplotlib (III)                                                                                                                          |
| 19       | Изучение возможностей графической библиотеки matplotlib (IV)                                                                                                                           |
| 20       | Изучение возможностей графической библиотеки matplotlib (V)                                                                                                                            |
|          | <b>Заочная форма</b>                                                                                                                                                                   |
|          | <b>лет., курс 3</b>                                                                                                                                                                    |
| 1        | Изучение возможностей среды интерактивных вычислений Jupyter Notebook. Установка и настройка рабочего окружения. Знакомство с облачным сервисом Jupyter Notebook – Google Colaboratory |
| 2        | Изучение возможностей пакета научных вычислений NumPy                                                                                                                                  |
| 3        | Изучение возможностей библиотеки Pandas                                                                                                                                                |
| 4        | Изучение возможностей графической библиотеки matplotlib                                                                                                                                |

### Перечень практических занятий по формам обучения

| №<br>п/п | Темы практических занятий                            |
|----------|------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                    |
|          | <b>Очная форма</b>                                   |
| -        | Практические занятия не предусмотрены учебным планом |
|          | <b>Заочная форма</b>                                 |
| -        | Практические занятия не предусмотрены учебным планом |

**Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта**

| <b>№<br/>п\п</b> | <b>Темы курсовой работы /проекта</b>                          |
|------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>         | <b>2</b>                                                      |
| -                | Курсовая работа /проект<br>не предусмотрены<br>учебным планом |