

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

Авторы-составители: **Радионова Марина Владимировна  
Русакова Ольга Леонидовна**

Рабочая программа дисциплины  
**PYTHON ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ**  
Код УМК 100225

Утверждено  
Протокол №9  
от «30» мая 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Python для анализа данных

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.03** Картография и геоинформатика  
направленность Геоинформатика

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Python для анализа данных** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.03** Картография и геоинформатика (направленность : Геоинформатика)

**ОПК.2** Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий

**ОПК.2.2** Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность: Геоинформатика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Python для анализа данных**

Цель – изучение структур данных язык программирования Python и его библиотек для работы с большими массивами данных (свойства этих типов структур, основных методов, визуализация данных, первоначальный анализ).

#### **Тема 1. Основы Python**

Возможности языка Python. Среда разработки. Основы синтаксиса Python. Основные типы данных. Алгоритмические конструкции: условный оператор и его варианты; программирование циклических алгоритмов.

Стандартные и пользовательские функции.

#### **Тема 2. Составные структуры данных**

Кортежи. Списки и базовые алгоритмы их обработки. Ввод-вывод данных из файлов  
Обработка строковых данных. Работа со словарями

#### **Тема 3. Работа с таблицами данных**

Структуры данных: создание, свойства, вывод значений, срезы данных / копирование и ссылки. Основные операции: удаление / фильтрация по условию, добавление / выравнивание / сортировка данных, работа с индексами, чистка данных.

Математические операции. Операции объединения данных, агрегирование данных. Первичный статистический анализ данных

#### **Тема 4. Визуализация данных**

Основные типы графиков и диаграмм и их реализация с помощью библиотек Matplotlib и Seaborn.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/97589.html>

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 214 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15731-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/510042>

### Дополнительная:

1. Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Matplotlib : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тагиева. — Казань : Издательство КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3176-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/129225.html>

2. Титов, А. Н. Python. Обработка данных : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тагиева. — Казань : Издательство КНИТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-3171-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/129220.html>

3. Connor P. Milliken. Python Projects for Beginners / Connor P. Milliken // Publisher Name: Apress, Berkeley, CA. — 2020. — 332 p. — ISBN 978-1-4842-5355-7. [Электронный ресурс]. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-5355-7>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Python для анализа данных** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
- IDE для Python версии 3 и выше.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса (требуется доступ в Интернет и должна быть установлена IDE для Python).

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением и маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса (требуется доступ в Интернет и должна быть установлена IDE для Python).

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Python для анализа данных**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.2**

**Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знание: - основных элементов языка программирования Python; - специальных структур данных и библиотек Python для обработки и анализа данных. Умение демонстрировать приобретённые знания для решения прикладных задач.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает: - современные методы статистической обработки различных данных; - библиотек Python для обработки, визуализации и анализа данных. Не владеет: - основными приёмами первичной обработки исходных данных; - навыками использования современного инструментария Python для работы с данными.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает: - современные методы статистической обработки различных данных; - библиотек Python для обработки, визуализации и анализа данных. Владеет: - основными приёмами первичной обработки исходных данных; - навыками использования современного инструментария Python для работы с данными. Но может допускать существенные ошибки.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает: - современные методы статистической обработки различных данных; - библиотек Python для обработки, визуализации и анализа данных. Владеет: - основными приёмами первичной обработки исходных данных; - навыками использования современного</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>инструментария Python для работы с данными. Но может допускать незначительные ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы статистической обработки различных данных;</li> <li>- библиотек Python для обработки, визуализации и анализа данных.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными приёмами первичной обработки исходных данных;</li> <li>- навыками использования современного инструментария Python для работы с данными.</li> </ul>
<p><b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Умение обоснованно выбирать информационно-коммуникационные технологии для решения конкретной прикладной задачи с учётом требований информационной безопасности</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не может, ориентируясь на конкретную задачу, выбрать информационно-коммуникационные технологии для её решения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Ориентируясь на конкретную задачу и с учётом требований информационной безопасности, выбирает информационно-коммуникационные технологии для её решения, но может допустить существенную ошибку.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу и с учётом требований информационной безопасности, выбирает информационно-коммуникационные технологии для её решения, но может допустить несущественную ошибку.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Самостоятельно, ориентируясь на конкретную задачу и с учётом требований информационной безопасности, выбирает информационно-коммуникационные технологии для её решения</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности <b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий	Тема 2. Составные структуры данных <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание основных типов данных в языке Python. Умение использовать основных алгоритмов обработки простых данных.
<b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности <b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий	Тема 3. Работа с таблицами данных <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение использовать специальные данные Python для анализа данных. Умение использовать библиотеки numpy и pandas для анализа данных.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности <b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий	Тема 4. Визуализация данных <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание методов библиотек языка Python для визуализации данных и умение применять их на практике. Умение по содержательной постановке задачи выбрать необходимый набор методов из библиотек Python для решения поставленной задачи. Знание основных понятий обработки, анализа и визуализации данных.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Тема 2. Составные структуры данных**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Лабораторная работа 2. Методы работы со списками и строками. Форматирование строк.	10
Лабораторная работа 1. Функции пользователя. Ввод-вывод из/в файл.	10
Лабораторная работа 3. Методы работы со множествами, кортежами, словарями.	10

#### **Тема 3. Работа с таблицами данных**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Лабораторная работа 4. Работа с NumPy-массивами и сериями.	10
Лабораторная работа 6. Работа с объектами DataFrame при решении задачи анализа данных.	10
Лабораторная работа 5. Работа с объектами Series и DataFrame	10

#### **Тема 4. Визуализация данных**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: 17

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Лабораторная работа 8. Задача по обработке, анализу и визуализации данных.	20
Тест	10
Лабораторная работа 7. Визуализация с помощью библиотеки Matplotlib и Pandas.	10