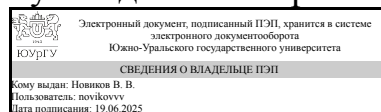


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



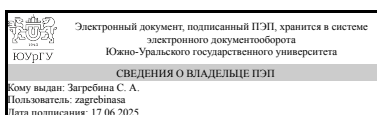
В. В. Новиков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.20.М1.02 Программирование для анализа данных  
**для направления** 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

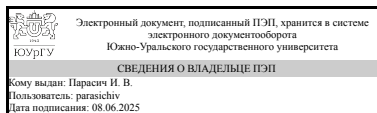
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



И. В. Парасич

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоить методы и способы анализа данных с использованием языка программирования Python для решения различных научных и практических задач. Задачи: -познакомиться с различными видами анализа данных (описательная статистика, визуализация, корреляционный и регрессионный анализ, проверка статистических гипотез) -научиться на практике проводить комплексное исследование датасетов с использованием библиотек языка программирования Python.

## Краткое содержание дисциплины

В данном курсе для анализа данных используются язык программирования Python. Изучаются возможности использования библиотек и модулей Python для статистического анализа и визуализации данных (Numpy, Pandas, Scipy, Matplotlib, Scikit-learn, Statsmodels и др.). Большое внимание уделяется оценке числовых характеристик показателей, изучению взаимосвязей данных, измеренных в разных шкалах, построению регрессионных моделей, проверке их качества и адекватности, рассматриваются вопросы прогнозирования.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знает: программные средства анализа данных<br>Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам<br>Имеет практический опыт: адаптации программных средств анализа данных                                                                                                                                                                         |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                | Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений<br>Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам<br>Имеет практический опыт: адаптирования программных средств анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.Ф.20.М6.01 Основы программирования на                       | 1.Ф.20.М1.03 Приложения и практика анализа  |

|                                                                              |        |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|
| языке Python,<br>1.Ф.20.М1.01 Анализ данных и технологии<br>работы с данными | данных |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                               | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.20.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными | Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач Имеет практический опыт: применения математических методов обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач |
| 1.Ф.20.М6.01 Основы программирования на языке Python     | Знает: основы языка Python, области применения языка Python Умеет: применять язык программирования Python для решения поставленных задач, выбирать структуры данных языка Python для решения поставленных задач Имеет практический опыт: написания программы на языке Python, использования структур данных языка Python                                                                                                          |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 71,5        | 71,5                               |
| подготовка к лабораторным работам                                          | 32          | 32                                 |
| подготовка к проверочным заданиям и тестам, проводимым на лекциях          | 16          | 16                                 |
| подготовка к дифференцированному зачёту                                    | 23,5        | 23.5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                          |

## 5. Содержание дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины                                                           | Объем аудиторных занятий по<br>видам в часах |   |    |    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|----|----|
|              |                                                                                            | Всего                                        | Л | ПЗ | ЛР |
| 0            | Элементы математической статистики                                                         | 2                                            | 0 | 0  | 2  |
| 1            | Библиотека Numpy (одномерные массивы и матрицы).<br>Визуализация в Matplotlib              | 10                                           | 6 | 0  | 4  |
| 2            | Библиотека Pandas. Обработка и анализ табличных данных.                                    | 12                                           | 6 | 0  | 6  |
| 3            | Парный корреляционный анализ и проверка статистических гипотез в Python (библиотека Scipy) | 12                                           | 6 | 0  | 6  |
| 4            | Многомерный корреляционный анализ                                                          | 4                                            | 2 | 0  | 2  |
| 5            | Линейный регрессионный анализ в Python (модуль Statsmodels)                                | 8                                            | 4 | 0  | 4  |
| 6            | Регрессионные модели в библиотеке Scikit-Learn                                             | 8                                            | 4 | 0  | 4  |
| 7            | Дополнительные вопросы регрессионного анализа.<br>Прогнозирование                          | 8                                            | 4 | 0  | 4  |

### 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Кол-<br>во<br>часов |
|-------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1           | 1            | Язык программирования Python. Особенности и возможности языка. Краткий обзор основных библиотек для анализа данных. Обзор источников и площадок для работы, информации и изучения.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2                   |
| 2           | 1            | Библиотека Numpy (работа с массивами). Одномерные массивы Numpy : создание, основные операции, генерация случайных массивов, индексация, срезы, фильтрация, функции и методы. Двумерные массивы Numpy (матрицы) : создание, основные операции, генерация случайных массивов, индексация, срезы, фильтрация, функции и методы, матричные операции, элементы линейной алгебры. Описательная статистика в Numpy (функции и методы для вычисления статистических характеристик). | 2                   |
| 3           | 1            | Библиотека Matplotlib. Графическое отображение данных (график, полигон, гистограмма, круговая диаграмма...).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                   |
| 4,5         | 2            | Работа с библиотекой Pandas. Series (создание, атрибуты, индексация, операции, функции и методы). DataFrame (создание, атрибуты, индексация, срезы, фильтрация. преобразование таблицы, группировка, сортировка, графические возможности, статистические и др. функции, сводные таблицы...)                                                                                                                                                                                  | 4                   |
| 6           | 2            | Загрузка файлов различного формата в DataFrame (.xls, .csv, .txt....)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                   |
| 7,8         | 3            | Проверка статистических гипотез. Уровень значимости и р-значение. Проверка на нормальность (функции библиотеки Scipy). Понятие корреляции. Парный корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния. Линейная и ранговая корреляция. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. Функции для вычисления коэффициентов корреляции и р- значений библиотеки Scipy.                                                                                                        | 4                   |
| 9           | 3            | Связь дихотомических, категориальных данных. Коэффициенты корреляции точечно-бисериальный, рангово-бисериальный, "фи", Крамера. Выбор коэффициента корреляции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                   |
| 10          | 4            | Многомерная корреляция. Парные, частные, множественные коэффициенты корреляции, Проверка значимости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                   |
| 11, 12      | 5            | Парная линейной регрессия и её реализация в модуле Statsmodels.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                   |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|       |   | Нахождение и анализ остатков. Коэффициент детерминации. Оценка качества уравнения. Проверка значимости уравнения и отдельных коэффициентов. Графическое представление линии регрессии. Построение парных диаграмм рассеяния для многомерной совокупности в библиотеке Seaborn. Построение уравнения множественной линейной регрессии в модуле Statsmodels |   |
| 13    | 6 | Построение уравнения линейной (парной и множественной) регрессии в библиотеке Scikit-learn. Разбиение выборки на обучающую и тестовую. Оценка качества уравнения регрессии. Прогноз с использованием регрессионного уравнения.                                                                                                                            | 2 |
| 14    | 6 | Регрессионные модели в Scikit-Learn. Полиномиальная регрессия. Регрессия Лассо и Риджа.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |
| 15,16 | 7 | Использование фиктивных переменных в регрессионном анализе. Проверка адекватности модели (условия Гаусса-Маркова). Мультиколлинеарность и способы борьбы с ней. Нелинейные регрессионные модели                                                                                                                                                           | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 0         | Основы математической статистики. Гистограммы и описательная статистика. Пакет анализа (Excel) (Лабораторная работа 0 )                                                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 2,3       | 1         | Основы работы в среде программирования Python. Одномерные массивы и матрицы библиотеки Numpy. Визуализация данных в библиотеке Matplotlib - график, полигон, гистограмма, диаграмма рассеяния, круговая диаграмма. (Лабораторные Работы. Часть 1 - 4 работы).                                                                                         | 4            |
| 4,5,6     | 2         | Библиотека Pandas. Series. Dataframe. Основные возможности работы. Статистический анализ и визуализация в Pandas. Загрузка датасета в DataFrame из текстового файла и таблицы Excel. (Лабораторные Работы. Часть 2 - 3 работы).                                                                                                                       | 6            |
| 7,8,9     | 3         | Проверка данных на нормальность с помощью функций библиотеки Scipy (критерии Шапиро-Уилка, Хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова). Коэффициенты корреляции Спирмена, Кендалла, Пирсона, бисериальные. Крамера. Выбор, вычисление и проверка значимости коэффициентов корреляции. Построение диаграмм рассеяния. (Лабораторные работы. Часть 3 - 4 работы). | 6            |
| 10        | 4         | Вычисление множественных коэффициентов корреляции и проверка их значимости (Лабораторные Работы. Часть 4 - 1 работа).                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |
| 11,12     | 5         | Построение уравнения парной и множественной линейной регрессии в Python (матричные формулы) и модуле Statsmodels. Коэффициент детерминации. Оценка качества модели, значимости всего уравнения и отдельных коэффициентов (Лабораторные Работы. Часть 5 - 2 работы).                                                                                   | 4            |
| 13,14     | 6         | Регрессионный анализ в библиотеке Scikit-Learn. Обучающая и тестовая выборка. Линейная и полиномиальная модели. Оценка качества и выбор оптимальной модели. Прогнозирование. (Лабораторные Работы. Часть 6 - 2 работы).                                                                                                                               | 4            |
| 15,16     | 7         | Использование фиктивных переменных в уравнении регрессии. Нелинейные модели. Метод линеаризации                                                                                                                                                                                                                                                       | 4            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |              |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                        | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка к лабораторным работам                                 | <p>1. Многомерные статистические методы : методические указания / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : СГУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147679">https://e.lanbook.com/book/147679</a> (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Кадочникова, Е. И. Статистический анализ пространственных данных : учебное пособие / Е. И. Кадочникова, Ю. А. Варламова. — Казань : КФУ, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-00130-700-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/332354">https://e.lanbook.com/book/332354</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>3. Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-3164-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/331013">https://e.lanbook.com/book/331013</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>4. Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter : справочник / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-93700-174-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/348086">https://e.lanbook.com/book/348086</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Тексты лекций в электронном виде. Методические указания к лабораторным работам. Шаблоны программ на Python</p> | 4       | 32           |
| подготовка к проверочным заданиям и тестам, проводимым на лекциях | <p>1. Многомерные статистические методы : методические указания / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : СГУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4       | 16           |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |      |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                         | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/147679">https://e.lanbook.com/book/147679</a> (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Герасимова, Е. А. Эконометрика: регрессионный анализ : учебно-методическое пособие / Е. А. Герасимова, М. Ю. Карышев. — Самара : СамГУПС, 2011. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130432">https://e.lanbook.com/book/130432</a> (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Вольфсон, М. Б. Анализ данных : учебно-методическое пособие / М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/381533">https://e.lanbook.com/book/381533</a> (дата обращения: 29.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тексты лекций в электронном виде. Набор шаблонов программ на Python</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |      |
| подготовка к дифференцированному зачёту | <p>1. Многомерные статистические методы : методические указания / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : СГУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147679">https://e.lanbook.com/book/147679</a> (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Кадочникова, Е. И. Статистический анализ пространственных данных : учебное пособие / Е. И. Кадочникова, Ю. А. Варламова. — Казань : КФУ, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-00130-700-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/332354">https://e.lanbook.com/book/332354</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Гельман, Э. Регрессия: теория и практика / Э. Гельман, Д. Хилл, А. Вехтари ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 748 с. — ISBN 978-5-97060-987-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/241220">https://e.lanbook.com/book/241220</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тексты лекций в электронном виде. Методические указания к лабораторным работам. Шаблоны программ на Python</p> | 4 | 23,5 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия          | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                               | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|--------------------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Проверочное задание 0 "Основы МС"          | 1   | 12         | Задание содержит 12 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл | дифференцированный зачет |
| 2    | 4        | Текущий контроль | Проверочное задание 1 "Python"             | 1   | 4          | Задание содержит 4 пункта, за правильное выполнение каждого начисляется 1 балл          | дифференцированный зачет |
| 3    | 4        | Текущий контроль | Проверочное задание 2 "Numpy 1"            | 1   | 5          | Задание (тест) содержит 5 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл       | дифференцированный зачет |
| 4    | 4        | Текущий контроль | Проверочное задание 3 "Series"             | 1   | 5          | Задание содержит 5 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл  | дифференцированный зачет |
| 5    | 4        | Текущий контроль | Проверочное задание 4 "DataFrame"          | 1   | 6          | Задание содержит 6 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл  | дифференцированный зачет |
| 6    | 4        | Текущий контроль | Проверочное задание 5 "Понятие корреляции" | 1   | 5          | Задание (тест) содержит 5                                                               | дифференцированный зачет |

|    |   |                  |                                                         |   |   |                                                                                        |                          |
|----|---|------------------|---------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                  |                                                         |   |   | вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл                                |                          |
| 7  | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 6 "Измерительные шкалы"             | 1 | 8 | Задание (тест) содержит 8 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл      | дифференцированный зачет |
| 8  | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 7 "Коэффициент корреляции Спирмена" | 1 | 5 | Задание содержит 5 пунктов, за правильное выполнение каждого начисляется 1 балл        | дифференцированный зачет |
| 9  | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 8 "Коэффициент корреляции ФИ"       | 1 | 5 | Задание содержит 5 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл | дифференцированный зачет |
| 10 | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 9 "Многомерная корреляция"          | 1 | 5 | Задание (тест) содержит 5 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл      | дифференцированный зачет |
| 11 | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 10 "Парная регрессия"               | 1 | 5 | Задание содержит 5 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл | дифференцированный зачет |
| 12 | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 11 "Множественная регрессия"        | 1 | 9 | Задание (тест) содержит 9 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл      | дифференцированный зачет |
| 13 | 4 | Текущий          | Лабораторные работы.                                    | 1 | 3 | ЛР содержит 3                                                                          | дифференцированный       |

|    |   |                          |                                                                                |   |    |                                                                                    |                          |
|----|---|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   | контроль                 | Часть 0 "МС" (1 работа)                                                        |   |    | пункта, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл                 | зачет                    |
| 14 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторные работы. Часть 1 "Numpy" ( 4 работы)                               | 2 | 4  | За правильно выполненную работу начисляется 1 балл                                 | дифференцированный зачет |
| 15 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторные работы. Часть 2 "Pandas" (3 работы)                               | 2 | 3  | За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл                          | дифференцированный зачет |
| 16 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторные работы. Часть 3 "Парная корреляция" (4 работы)                    | 2 | 4  | За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл                          | дифференцированный зачет |
| 17 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторные работы. Часть 4 "Множественная корреляция" ( 1 работа)            | 1 | 1  | За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл                          | дифференцированный зачет |
| 18 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторные работы. Часть 5 "Линейная регрессия" ( 2 работы)                  | 2 | 2  | За правильно выполненную работу начисляется 1 балл                                 | дифференцированный зачет |
| 19 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторные работы. Часть 6 "Регрессионные модели в Scikit-Learn" ( 2 работы) | 1 | 2  | За правильно выполненную работу начисляется 1 балл                                 | дифференцированный зачет |
| 20 | 4 | Текущий контроль         | Лабораторные работы. Часть 7 "Регрессия_дополнительно" ( 2 работы)             | 1 | 2  | За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл                          | дифференцированный зачет |
| 21 | 4 | Промежуточная аттестация | ФОС "Задание на зачёте"                                                        | - | 20 | Задание (тест) содержит 20 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл | дифференцированный зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | <p>На дифференцированном зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине " Программирование для анализа данных" на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено выполнить задание на зачете. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который дифференцируется в оценку и проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %<br/> Хорошо: Величина рейтинга обучающегося дисциплине 75...84 %<br/> Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %<br/> Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Оценка по дисциплине вносится в «Приложение к диплому бакалавра».</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                           | № КМ |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                                               | 1    | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| УК-2        | Знает: программные средства анализа данных                                                                                                                    | +    | + |   |    | + |   | + | + |   | +  |    |    |    |    | +  | +  |    |    |    |    | +  |
| УК-2        | Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам     |      |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | +  |    |    |    |    |    | +  |
| УК-2        | Имеет практический опыт: адаптации программных средств анализа данных                                                                                         |      |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | +  |    |    |    |    |    | +  |
| УК-6        | Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                        |      |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  | +  |    | +  |
| УК-6        | Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам     | +    |   |   | ++ |   |   | + |   | + |    | +  | +  | +  | +  |    |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| УК-6        | Имеет практический опыт: адаптации программных средств анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам |      |   |   |    |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  | +  |    | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Эконометрика [Текст] учебник для вузов по специальностям экономики и упр. Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 328 с.
2. Заляпин, В. И. Математическая статистика [Текст] учеб. пособие В. И. Заляпин, Е. В. Харитонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 146 с.
3. Дубров, А. М. Многомерные статистические методы: Для экономистов и менеджеров Учеб. для экон. специальностей вузов А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 349, [1] с.

### б) дополнительная литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.
2. Математическая статистика Учеб. для вузов В. Б. Горяинов, И. В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин; Под ред.: В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 423 с. ил.
3. Макарова Т. М. Программирование на языке Python : метод. указания к дисциплине для студентов хим. направлений подготовки проектного обучения (магистратура) / Т. М. Макарова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2022. - 33, [2] с. : ил.
4. Матвеев Б. А. Анализ статистических данных : учеб. пособие к курсовой работе / Б. А. Матвеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика и упр. проектами ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2007. - 36, [1] с. : ил.

### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шаблоны программ на Python
2. Тексты лекций
3. Методические указания к лабораторным работам (Части 0-7)
4. Датасеты для анализа

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Датасеты для анализа

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                         |
|---|---------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | ЭБС издательства                         | Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter : справочник |

|   |                           |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | Лань                  | / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-93700-174-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/348086">https://e.lanbook.com/book/348086</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                   |
| 2 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань | Титов, А. Н. Обработка данных в Python. Основы работы с библиотекой Pandas : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-3164-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/331013">https://e.lanbook.com/book/331013</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань | Кадочникова, Е. И. Статистический анализ пространственных данных : учебное пособие / Е. И. Кадочникова, Ю. А. Варламова. — Казань : КФУ, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-00130-700-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/332354">https://e.lanbook.com/book/332354</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                 |
| 4 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань | Гельман, Э. Регрессия: теория и практика / Э. Гельман, Д. Хилл, А. Вехтари ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 748 с. — ISBN 978-5-97060-987-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/241220">https://e.lanbook.com/book/241220</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                 |
| 5 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань | Коритес, Б. Графика на Python : руководство / Б. Коритес ; перевод с английского И. Л. Люско. — Москва : ДМК Пресс, 2024. — 378 с. — ISBN 978-5-93700-286-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/456740">https://e.lanbook.com/book/456740</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                      |
| 6 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань | Драпак, К. А. Основы программирования на Python : учебное пособие / К. А. Драпак, М. Ю. Ветлицын, А. М. Макаров. — Волгоград : ВолгГТУ, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-9948-4964-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/486758">https://e.lanbook.com/book/486758</a> (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                  |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" -Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контроль самостоятельной работы | 405 (1) | ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов                                                                                              |
| Практические занятия и семинары | 405 (1) | Компьютерный класс с выходом в интернет                                                                                                          |
| Лекции                          | 405 (1) | ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов                                                                                              |
| Дифференцированный зачет        | 405 (1) | ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов                                                                                              |