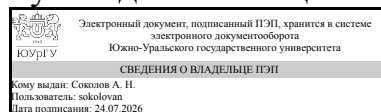


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



А. Н. Соколов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12.М1.02 Программирование для анализа данных  
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

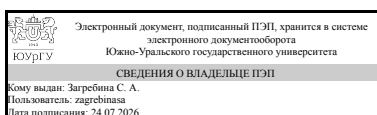
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

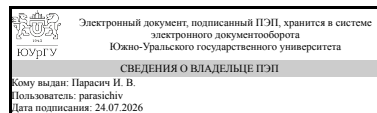
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 26.11.2020 № 1457

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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                                                | Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений                                    |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | Умеет: адаптировать известные программные средства 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.12.М6.01 Основы программирования на языке Python,<br>1.Ф.12.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными | 1.Ф.12.М1.03 Приложения и практика анализа данных |

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

| Дисциплина                                           | Требования                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Ф.12.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<br>Имеет практический опыт: написания программы на языке Python, использования структур данных языка Python                                                                                                    |
| 1.Ф.12.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<br>Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач<br>Имеет практический опыт: |

#### 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 дифференцированному зачёту                                    | 23,5        | 23.5                               |
| подготовка к проверочным заданиям и тестам, проводимым на лекциях          | 16          | 16                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                          |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                           | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                            | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 0         | Элементы математической статистики                                                         | 2                                         | 0 | 0  | 2  |
| 1         | Библиотека Numpy (одномерные массивы и матрицы). 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                                             | 8                                         | 4 | 0  | 4  |

|   |                                                                   |   |   |   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|   | Statsmodels)                                                      |   |   |   |   |
| 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

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Кол-во 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. 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                                                    | 4            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4            |

|  |  |                                                       |  |
|--|--|-------------------------------------------------------|--|
|  |  | способы борьбы с ней. Нелинейные регрессионные модели |  |
|--|--|-------------------------------------------------------|--|

## 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         | Регрессионные 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 | 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 | 4       | 32           |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
|                                         | <p>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. 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. 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. Тексты лекций в электронном виде. Методические указания к лабораторным работам. Шаблоны 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 | 23,5 |

|                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |
|-------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                                                   |  | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |
| подготовка к проверочным заданиям и тестам, проводимым на лекциях |  | 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. 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 | 4 | 16 |

## 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<br>"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<br>"Python"              | 1 | 4  | Задание содержит 4 пункта, за правильное выполнение каждого начисляется 1 балл          | дифференцированный зачет |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 2<br>"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<br>"Series"              | 1 | 5  | Задание содержит 5 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл  | дифференцированный зачет |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 4<br>"DataFrame"           | 1 | 6  | Задание содержит 6 пунктов, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл  | дифференцированный зачет |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 5<br>"Понятие корреляции"  | 1 | 5  | Задание (тест) содержит 5 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл       | дифференцированный зачет |
| 7 | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 6<br>"Измерительные шкалы" | 1 | 8  | Задание (тест) содержит 8 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1            | дифференцированный зачет |

|    |   |                  |                                                            |   |   |                                                                                        |                          |
|----|---|------------------|------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                  |                                                            |   |   | балл                                                                                   |                          |
| 8  | 4 | Текущий контроль | Проверочное задание 7<br>"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<br>"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<br>"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<br>"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<br>"Множественная регрессия"        | 1 | 9 | Задание (тест) содержит 9 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл      | дифференцированный зачет |
| 13 | 4 | Текущий контроль | Лабораторные работы.<br>Часть 0 "MC" (1 работа)            | 1 | 3 | ЛР содержит 3 пункта, за правильное выполнение каждого пункта начисляется 1 балл       | дифференцированный зачет |
| 14 | 4 | Текущий контроль | Лабораторные работы.<br>Часть 1 "Numpy" ( 4 работы)        | 2 | 4 | За правильно выполненную работу начисляется 1 балл                                     | дифференцированный зачет |
| 15 | 4 | Текущий контроль | Лабораторные работы.<br>Часть 2 "Pandas" (3 работы)        | 2 | 3 | За каждую правильно                                                                    | дифференцированный зачет |

|    |   |                          |                                                                                |   |    |                                                                                    |                          |
|----|---|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                          |                                                                                |   |    | выполненную работу начисляется 1 балл                                              |                          |
| 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     | 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 | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %<br>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося дисциплине 75...84 % 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». |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 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: 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 | +    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | +  | +  | +  |    | +  |    | +  |    | +  |

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

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 Лань                    | 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. |
| 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                         | Коритес, Б. Графика на Python : руководство / Б. Коритес ; перевод с английского И. Л. Люско. — Москва : ДМК Пресс,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|   |                           |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | Лань                  | 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.  |
| 7 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань | Оськин, Д. А. Интеллектуальный анализ данных : учебник для вузов / Д. А. Оськин, Н. Г. Левченко, Н. А. Седова. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 228 с. — ISBN 978-5-507-56021-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/522509">https://e.lanbook.com/book/522509</a> (дата обращения: 24.07.2026). — 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                                                                                              |
| Лекции                          | 405 (1) | ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов                                                                                              |
| Практические занятия и семинары | 405 (1) | Компьютерный класс с выходом в интернет                                                                                                          |
| Дифференцированный зачет        | 405 (1) | ПК с проектором для преподавателя+ ПК для студентов                                                                                              |