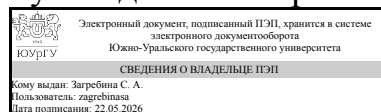


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



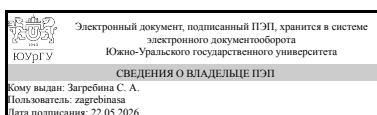
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Многомерный статистический анализ
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

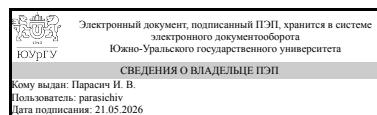
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

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

Целью дисциплины является изучение теоретических основ многомерного статистического анализа и освоение возможностей языка Python для проведения этого анализа. Задачи: - познакомиться с понятиями и алгоритмами статистического анализа данных - научиться работать в среде Google Colab - изучить возможности использования библиотек языка Python для анализа и визуализации данных (Numpy, Pandas, Matplotlib, Scipy,...)

Краткое содержание дисциплины

Содержание и назначение многомерного статистического анализа. Библиотека Numpy Использование Pandas при анализе данных Визуализация данных Корреляционный анализ. Регрессионного анализа. Компонентный анализ Основы компонентного и кластерного анализа Задачи классификации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Знает: основные понятия и методы многомерного статистического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы многомерного статистического анализа при решении задач в области естественных наук Имеет практический опыт: использование методов многомерного статистического анализа при решении конкретных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.13 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.18 Математическая статистика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.08 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа

	при решении конкретных задач
1.О.13 Теория вероятностей и случайные процессы	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
1.О.18 Математическая статистика	Знает: принципы сбора, анализа, отбора и обобщения информации, основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приёмы и методы обработки эмпирических данных, применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач Имеет практический опыт: применения основных статистических методов для решения практических задач, использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к лабораторным работам	23	23
Подготовка к зачёту	10,75	10.75
Подготовка к тестам и проверочным заданиям	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы МС	2	0	0	2
2	Корреляционный анализ	14	6	0	8
3	Регрессионный анализ	20	10	0	10
4	Компонентный анализ	8	4	0	4
5	Временные ряды	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	2	Шкалы измерений. Понятие корреляции. Сила и значимость корреляции. Коэффициенты Спирмена и Кендалла, Пирсона.	2
2	2	Бисериальные коэффициенты корреляции, коэффициент ФИ	2
3	2	Связь категориальных данных. Проверка гипотезы о независимости. Коэффициент Крамера	2
4,5	3	Парная и множественная линейная регрессия. Качество регрессионной модели. Значимость уравнения и отдельных коэффициентов. Регрессия в Statsmodels. Summary	4
6	3	Линейная регрессия в Scikit-learn. Обучающая и тестовая выборки. Проблема переобучения	2
7,8	3	Полиномиальная регрессия. Регрессия Лассо и Риджа. Фиктивные переменные. Условия Гаусса-Маркова. Проблема мультиколлинеарности	4
9,10	4	Компонентный анализ. PCA. Свойства главных компонент.	4
11,12	5	Временные ряды. Стационарность. Декомпозиция. Автокорреляционная функция. Прогнозирование. Модель Sarimax	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	1	Основы МС (Лабораторные работы. Часть 0 - 1 работа)	2
2	2	Ранговые коэффициенты корреляции и коэффициент Пирсона (Лабораторные работы. Часть 1 - 1 работа)	2
3,4,5	2	Бисериальные коэффициенты корреляции, ФИ, Крамер (Лабораторные работы. Часть 1 - 3 работы)	6
6,7	3	Построение линейных регрессионных моделей в матричной форме и с помощью Statsmodels (Лабораторные работы. Часть 2 - 2 работы)	4
8	3	Построение регрессионных моделей в Scikit-Learn. Разбиение выборки на обучающую и тестовую (Лабораторные работы. Часть 2 - 1 работа)	2
9	3	Полиномиальная регрессия (Лабораторные работы. Часть 2 - 1 работа)	2
10	3	Регрессия Лассо как один из способов борьбы с мультиколлинеарностью (Лабораторные работы. Часть 2 - 1 работа)	2
11	4	PCA в библиотеке Scikit-Learn	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	материалы лекций + методические указания к лабораторным работам	7	23
Подготовка к зачёту	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: https://e.lanbook.com/book/147679 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118287 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	7	10,75
Подготовка к тестам и проверочным заданиям	материалы лекций	7	20

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	7	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 0 (1 работа)	2	3	ЛР содержит 3 пункта, за каждый правильно выполненный пункт начисляется 1 балл.	зачет
2	7	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 1 (4 работы)	3	4	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	зачет
3	7	Текущий	Проверочное	1	5	За каждую правильно выполненную	зачет

		контроль	задание 1 (Шкалы_8 баллов)			работу начисляется 1 балл.	
4	7	Текущий контроль	Проверочное задание 2 (Понятие корреляции_5 баллов)	1	5	Задание-тест содержит 5 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл	зачет
5	7	Текущий контроль	Проверочная задание 3 (Многомерная корреляция)	1	5	Задание-тест содержит 5 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл	зачет
6	7	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 2 (5 работ)	3	5	5 ЛР. За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	зачет
7	7	Текущий контроль	Проверочное задание 4 (Многомерная регрессия-Тест_9 баллов)	1	9	Задание-тест содержит 9 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл	зачет
8	7	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 3 (РСА)	2	2	2 ЛР. За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	зачет
9	7	Текущий контроль	Проверочное задание 5 (РСА_тест)	1	3	Задание-тест содержит 3 вопроса. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл	зачет
10	7	Текущий контроль	Проверочное задание 6 (Временные ряды)	1	10	Задание-тест содержит 10 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл	зачет
11	7	Промежуточная аттестация	Задание на зачёте (10 пунктов)	-	10	За каждый правильно выполненный пункт задания начисляется 1 балл.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине вычисляется с учётом результатов выполненных проверочных Заданий и Тестов (КМ 7-9) и баллов, полученных за выполнение Лабораторных работ (Части 1-6). Прохождение мероприятия промежуточной аттестации НЕ обязательно. На зачёте обучающийся имеет возможность повысить свой рейтинг, выполнив Задание на зачёте (выполняется на ПК на Python), содержит 6 пунктов.	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
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы многомерного статистического анализа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы многомерного статистического анализа при решении задач в	+	+	+	+		+		+	+	+	+

			: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987337 (дата обращения: 22.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Титов, А. Н. Python. Обработка данных : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева. — Казань : КНИТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-3171-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/331019 (дата обращения: 20.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	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: https://e.lanbook.com/book/381533 (дата обращения: 20.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Хруничев, Р. В. Прикладные статистические методы анализа : учебное пособие / Р. В. Хруничев. — Рязань : РГРТУ, 2023. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/380498 (дата обращения: 20.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Цуканова, Н. И. Библиотека Pandas в задачах интеллектуального анализа данных и машинного обучения : учебное пособие / Н. И. Цуканова. — Рязань : РГРТУ, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-906923-13-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/494573 (дата обращения: 20.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -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
Лабораторные занятия	405 (1)	компьютерный класс
Лекции	405 (1)	компьютер+проектор
Зачет	405 (1)	компьютерный класс
Контроль самостоятельной работы	405 (1)	компьютерный класс
Пересдача	405	компьютерный класс

	(1)	
--	-----	--