ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 25.05.2023

С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.08 Многомерный анализ данных
для направления 01.04.05 Статистика
уровень Магистратура
магистерская программа Статистическое и компьютерное моделирование
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 25.05.2023

С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Парасич И. В.
Пользователь: parasichiv
Дата подписания: 25.05.2023

И. В. Парасич

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение теоретических основ многомерного статистического анализа и освоение возможностей язык 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. Основы компонентоного и кластерного анализа Задачи классификации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен активно участвовать в проведении экспериментальных статистических расчетов по оригинальным методикам и критически оценивать их результаты	Знает: методы проведения экспериментальных статистических расчетов по оригинальным методикам и критически оценивать их результаты Имеет практический опыт: проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Пакеты прикладных статистических программ, Статистические методы и модели прогнозирования

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 57,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах

		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	86,5	86,5
Подготовка к лабораторным работам	23	23
Подготовка к зачёту	10	10
Курсовая работа	33,5	33.5
Подготовка к тестам и проверочным заданиям	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Python. Работа в Google Colab	4	2	0	2
2	Библиотеки Numpy + Matplotlib	8	2	0	6
3	Библиотека Pandas	12	4	0	8
4	Парные коэффициенты корреляции	8	2	0	6
5	Многомерный корреляционный анализ	6	2	0	4
6	Многомерный регрессионный анализ	10	4	0	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в язык Python. Обзор возможностей и сред разработки	2
2	2	Одномерные массивы в Numpy. Срезы. Фильтрация. Функции и методы. Матрицы в Numpy. Матричные операции в Python. Визуализация в Matplotlib.	2
3	3	Series. DataFrame. Создание и редактирование. Функции и методы. Монтирование Google Диска. Загрузка файлов в DataFrame. Анализ и визуализация табличных данных. Фильтрация и группировка	4
4	4	Шкалы. Понятие корреляции. Коэффициенты Спирмена и Кендалла, ФИ, бисериальные, Пирсона. Связь категориальных данных.	2
5	5	Парные, частные и множественные коэффициенты корреляции. Оценка значимости. Построение доверительных интервалов. Пример многомерного корреляционного анализа.	2
6	6	Парная и множественная регрессия. Виды регрессионных моделей. Регрессия в Statsmodels и Scikit-learn	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	Знакомство со средой Google Colab. Типы данных и арифметические операции в Python (Лабораторные работы. Часть 1 - 2 задания)	2
2	2	Библиотека Numpy (Лабораторные работы. Часть 2 - 3 задания).	6
3	3	Библиотека Pandas. Series (Лабораторные работы. Часть 3 - 1 задание)	2
4	3	Библиотека Pandas. Dataframe (Лабораторные работы. Часть 3 - 3 задания)	6
5	4	Парные коэффициенты корреляции (Лабораторные работы. Часть 4 - 4 задания)	6
6	5	Многомерный корреляционный анализ (Лабораторные работы. Часть 5 - 1 задание)	4
7	6	Построение линейных регрессионных моделей (Лабораторные работы. Часть 6 - 3 задания)	6

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	2	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.	2	10
Курсовая работа	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.	2	33,5

	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.		
Подготовка к тестам и проверочным заданиям	материалы лекций	2	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	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 1 (2 работы)	5	2	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 2 (3 работы)	5	3	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 3 (4 работы)	5	4	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
4	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 4 (4 работы)	5	4	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
5	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 5 (1 работа)	5	1	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
6	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Часть 6 (3 работы)	5	3	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
7	2	Текущий контроль	Проверочное задание № 1	1	8	Задание-тест содержит 8 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл	дифференцированный зачет
8	2	Текущий контроль	Проверочное задание № 2	1	9	Задание-тест содержит 9 вопросов. За каждый правильный ответ	дифференцированный зачет

						начисляется 1 балл	
9	2	Текущий контроль	Проверочное задание № 3	1	5	Задание содержит 5 пунктов, за каждый правильно выполненный пункт начисляется балл	дифференцированный зачет
10	2	Проме-жуточная аттестация	Задание на зачёте (6 пунктов)	-	6	За каждый правильно выполненный пункт задания начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
11	2	Курсовая работа/проект	Выполнение и защита курсовой работы	-	35	Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы (35 баллов) 1. Написана, отлажена и протестирована программа, осуществляющая корреляционно анализ выбранного/ предложенного датасета — 15 баллов: a. Осуществлена предварительная обработка данных (загрузка файла в Python, выбросы, пропущенные значения, общая информация,…) (3 балла) b. Осуществлена первичная обработка данных (описательная статистика для всех показателей, визуализация) (3 балла) c. Грамотно проведён корреляционный анализ (парные коэффициенты корреляции) i. Построены все диаграммы рассеяния (2 балла) ii. Правильно выбраны коэффициенты корреляции (3 балла) iii. Осуществлён расчёт коэффициентов (2 балла) iv. Проведена оценка значимости коэффициентов (2 балла) 2. Представлена пояснительная записка, отражающая все этапы, содержание и результаты исследования — 8 баллов: a. Приведена постановка задачи (1 балл)	кур- совые работы

						b. Описаны этапы выполнения работы, с соответствующими теоретическими пояснениями (4 балла) c. Приведён текст кода программы, который снабжен подробными комментариями и легко читается (3 балла) 3. Представленная пояснительная записка оформлена грамотно и аккуратно — 6 баллов: a. Наличие титульного листа с указанием ФИО, группы, темы, дисциплины, аффилиации. (1 балл) b. Соблюдение единого стиля оформления всех страниц. (1 балл) c. Отсутствие орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок и опечаток. (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование) 4. Представленная курсовая работа защищена в присутствии комиссии — 6 баллов : a. Студент ориентируется в тексте курсовой работы (1 балл) b. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по теоретической части работы, может обосновать выбор тех или иных коэффициентов, сделать выводы по полученным результатам(3 балла) c. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по коду программы (2 балла)	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине вычисляется с учётом результатов выполненных проверочных Заданий и	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	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.	Положения
курсовые работы	Задание на курсовую работу выдается в пятую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю программу, реализующую решение задачи. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита КР. На защиту студент предоставляет: 1. Программу, реализующую решение задачи. 2. Текст курсовой работы на 10-20 страницах в отпечатанном виде, содержащий теоретическое решение задачи, а также его реализацию в виде программы. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) описывает теоретическое решение задачи и ее реализацию в виде программы, и отвечает на вопросы членов комиссии. Отдельные этапы курсовой работы оцениваются в течение семестра. Итоговая оценка выставляется после защиты.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-1	Знает: методы проведения экспериментальных статистических расчетов по оригинальным методикам и критически оценивать их результаты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Заляпин, В. И. Математическая статистика [Текст] учеб. пособие В. И. Заляпин, Е. В. Харитонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 146 с.

б) дополнительная литература:

1. Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad [Текст] учеб. пособие для техн. и экон. специальностей вузов Ю. Е. Воскобойников. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 223, [1] с. ил., табл. 1 электрон. опт. диск
2. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Компьютерно-ориентированный курс [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Менеджмент орг." В. Н. Калинина ; Гос. ун-т упр. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 471, [2] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Таблицы критических значений и исходных данных
2. Методические указания к лабораторным работам (Части 1-6)
3. Методические указания по организации самостоятельной работы
4. Тексты лекций

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чураков, Е. П. Введение в многомерные статистические методы : учебное пособие / Е. П. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-2149-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/87598 (дата обращения: 21.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: 21.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алексеева, С. В. Дополнительные главы математики. Статистический анализ : учебное пособие / С. В. Алексеева, В. Н. Куликов, Т. А. Осечкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-9239-1145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133732 (дата обращения: 22.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Зибров, П. Ф. Теория вероятностей и математическая статистика: теоретико-интерактивный курс с примерами и задачами : учебное пособие / П. Ф. Зибров, С. В. Пивнева, О. А. Кузнецова. — Тольятти : ТГУ, 2015. — 308 с. — ISBN

		Лань	978-5-8259-0832-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139767 (дата обращения: 22.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Круценюк, К. Ю. Корреляционно-регрессионный анализ в эконометрических моделях : учебное пособие / К. Ю. Круценюк. — Норильск : НГИИ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-89009-698-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155915 (дата обращения: 22.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987337 (дата обращения: 22.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

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
Пересдача	405 (1)	компьютерный класс
Зачет,диф.зачет	405 (1)	компьютерный класс
Контроль самостоятельной работы	405 (1)	компьютерный класс
Лекции	405 (1)	компьютер+проектор