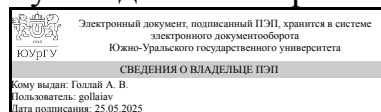


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



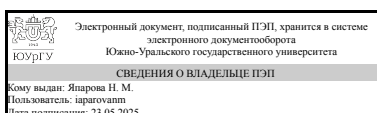
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08 Статистические методы анализа данных
для направления 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

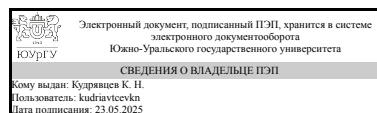
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 918

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



К. Н. Кудрявцев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: обучение магистрантов современным методам статистического анализа данных, в том числе с использованием компьютерных программ - пакетов статистической обработки данных и библиотек языка Python, оформления результатов в виде и табличного и графического материалов. Задачи: – обладать теоретическими основами статистического анализа и теории принятия решений; – знать свойства и характеристики вариационных рядов, критерии выбора методов статистической обработки, оценки достоверности статистических величин; – уметь выбирать осмысленно статистические методы и правильно интерпретировать результаты расчетов; – ориентироваться в справочной литературе, статистических таблицах и программном обеспечении; – приобрести навыки расчетов статистических показателей с использованием вычислительной техники.

Краткое содержание дисциплины

Подготовка данных и описательная статистика. Случайные величины. Законы распределения и параметры распределения случайных величин. Параметрические и непараметрические критерии. Статистический анализ данных с помощью инструментальных средств. Задачи принятия решений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает: современные подходы и методы статистической обработки данных Умеет: собирать и анализировать исходные на основе статистических методов Имеет практический опыт: принятия решений на основе статистических методов анализа данных
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знает: способы разработки алгоритмов и программных средств на основе статистических методов анализа данных Умеет: разрабатывать алгоритмы, основанные на статистических методах, для решения прикладных задач Имеет практический опыт: применения современных пакетов статистических программ для обработки и анализа данных

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.09 Программирование на языке Python, 1.О.11 Современные цифровые технологии	1.О.07 Интеллектуальные системы, 1.О.17 Экономическая оценка инноваций

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

Дисциплина	Требования
1.О.09 Программирование на языке Python	Знает: опыт разработки информационных комплексов и их автоматизированного проектирования на языке Python, основные понятия языка программирования Python, методы описания структур данных на Python, классы задач, формулируемых и решаемых на Python Умеет: разрабатывать приложения для отечественных предприятий на языке Python, разрабатывать программы на языке Python, применять изученные методы и структуры данных в соответствии с современными интеллектуальными технологиями Имеет практический опыт: применения языка Python для разработки приложений на отечественных предприятиях в соответствии с национальными стандартами, применения современных языков программирования и пакетов прикладных программ в профессиональной деятельности
1.О.11 Современные цифровые технологии	Знает: концепцию четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0), отличие Индустрии 4.0 от предыдущих промышленных революций; цели и задачи ключевых технологий Индустрии 4.0 Умеет: анализировать и сопоставлять комплексное применение ключевых технологий Индустрии 4.0 для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к экзамену	30	30

Выполнение индивидуальных домашних контрольных работ	21,5	21.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Подготовка данных и описательная статистика	10	6	4	0
2	Законы и параметры распределения	8	6	2	0
3	Непараметрические критерии	10	6	4	0
4	Статистический анализ данных с помощью инструментальных средств	10	6	4	0
5	Задачи принятия решений	10	8	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Дискретные и непрерывные случайные величины.	2
2-3	1	Типы данных: интервальные, классификационные (качественные), альтернативные, порядковые. Предварительная обработка и подготовка данных. Генеральная совокупность. Выборка. Вариационный ряд и его характеристики. Описательные статистики.	4
4	2	Основные непрерывные законы распределения. Нормальное распределение и его признаки.	2
5-6	2	Параметрические критерии: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера. Основные критерии и параметры вариационного рядов нормального распределения: средняя арифметическая (M), среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение или σ), показатели вариации (CV), дисперсия, стандартная ошибка (m), достоверность средней арифметического, точность определения средней, асимметрия, эксцесс. ANOVA. Проверка статистических гипотез.	4
7-8	3	Непараметрические критерии. T-критерий Уайта, X-критерий Ван-дер-Вардена, U-критерий Уилкоксона (Wilkoksontest).	4
9	3	Критерий знаков z, медиана, ранговая корреляция Спирмена и Кендалла	2
10	4	Краткая характеристика программных пакетов Microsoft Excel, STATISTICA, SPSS. Основные статистики и таблицы. Вычисление среднеарифметического значения, стандартного отклонения, ошибки среднего, медианы, моды, объема выборки, минимума, максимума, коэффициентов асимметрии и эксцесса. Сравнения переменных с целью оценки достоверности различия между ними.	2
11-12	4	Библиотеки Python для статистического анализа данных.	4
13-14	5	Задача принятия решений при неопределенности. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Лапласа. Производные критерии.	4
15	5	Многокритериальная задача принятия решений. Векторные оптимумы: оптимум по Слейтеру, оптимум по Парето, оптимум по Борвейну. Свертки критериев.	2
16	5	Проблема недоминируемости векторных оптимумов. Алгоритмы выбора	2

		векторного оптимума: TOPSIS, COPRAS, EDAS.	
--	--	--	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Описательная статистика дискретных данных.	2
2	1	Описательная статистика интервальных данных. Выдача домашней контрольной работы 1 (ДКР 1).	2
3	2	Проверка гипотез о законе распределения. Критерий хи-квадрат.	2
4	3	Г-критерий Уайта, Х-критерий Ван-дер-Вардена, U-критерий Уилкоксона. Прием ДКР 1. Выдача домашней контрольной работы 2 (ДКР 2).	2
5	3	Критерий знаков z, ранговая корреляция Спирмена и Кендалла	2
6-7	4	Статистическая обработка данных в Python. Прием ДКР 2. Прием ДКР 2. Выдача домашней контрольной работы 3 (ДКР 3).	4
8	5	Задача принятия решений при неопределенности. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Лапласа. Прием ДКР 3. Контрольная точка Пк-1.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 экзамену	ЭУМД, осн. лит. 1, с. 2-240, ЭУМД, осн. лит. 2, с. 3-180,	2	30
Выполнение индивидуальных домашних контрольных работ	ЭУМД, осн. лит. 1, с. 2-236, ЭУМД, осн. лит. 2, с. 3-120,	2	21,5

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	2	Текущий контроль	Домашняя контрольная работа 1	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно.	экзамен

						4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	
2	2	Текущий контроль	Домашняя контрольная работа № 2	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	экзамен
3	2	Текущий контроль	Домашняя контрольная работа № 3	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	экзамен
4	2	Текущий контроль	Пк-1	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но	экзамен

						решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	
5	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	15	Экзаменационный билет содержит 3 теоретических вопроса. Экзаменационная работа оценивается в 15 баллов, при этом каждое задание оценивается в 5 баллов. Критерии оценивания теоретического вопроса: Максимальный балл за ответ на вопрос — 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся отлично знает материал, приводит точные и полные доказательства. Обучающийся практически не допускает ошибок. 4 балла - Обучающийся хорошо знает материал. Однако, обучающийся допускает незначительные ошибки и неточности при доказательстве теорем. 3 балла - Обучающийся знаком с материалом, знает определения и формулировки теорем. Обучающийся допускает грубые фактические ошибки, при доказательстве теорем, либо не доводит доказательство до конца. 2 балла - Обучающийся знает определения и формулировки теорем, но не приводит доказательство. 1 балла - Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками. 0 баллов - Обучающийся не предоставил ответа на вопрос.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена. Экзамен проводится во время сессии по расписанию. На экзамене студенту выдается экзаменационный билет, содержащий три теоретических вопроса. На подготовку к ответу отводится 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Знает: современные подходы и методы статистической обработки данных	++				+
ОПК-1	Умеет: собирать и анализировать исходные на основе статистических методов	++				+
ОПК-1	Имеет практический опыт: принятия решений на основе статистических методов анализа данных		+		++	
ОПК-2	Знает: способы разработки алгоритмов и программных средств на основе статистических методов анализа данных			+		+
ОПК-2	Умеет: разрабатывать алгоритмы, основанные на статистических методах, для решения прикладных задач		++	++	++	
ОПК-2	Имеет практический опыт: применения современных пакетов статистических программ для обработки и анализа данных			+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Математика. Механика. Физика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009-
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Математическое моделирование и программирование науч. журн. Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск, 2008-

3. Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Вычислительная математика и информатика Юж.-Урал. гос. ун-т;
ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2012-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Коржова, М.Е. Проблемы принятия решений в условиях нечеткой исходной информации: учебное пособие / М.Е. Коржова, К.Н. Кудрявцев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 102 с.

2. Кудрявцев, К.Н. Элементы исследования операций: учебное пособие / К.Н. Кудрявцев, С.А. Шунайлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 117 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Коржова, М.Е. Проблемы принятия решений в условиях нечеткой исходной информации: учебное пособие / М.Е. Коржова, К.Н. Кудрявцев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 102 с.

2. Кудрявцев, К.Н. Элементы исследования операций: учебное пособие / К.Н. Кудрявцев, С.А. Шунайлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 117 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Клячкин, В. Н. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / В. Н. Клячкин, Ю. Е. Кувайскова, В. А. Алексеева. — Москва : Финансы и статистика, 2021. — 242 с. — ISBN 978-5-00184-057-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179802 (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Агалаков, С. А. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / С. А. Агалаков. — Омск : ОмГУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7779-2187-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103047 (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 644 с. — ISBN 978-5-8114-7896-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167176 (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Пашкевич, О. И. Статистическая обработка эмпирических данных в системе STATISTICA : 2020-01-22 / О. И. Пашкевич. — 2-е изд., стер. — Минск : РИПО, 2014. — 148 с. — ISBN 978-985-503-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131740 (дата обращения: 23.05.2025).

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -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
Практические занятия и семинары		Компьютерный класс
Лекции		Компьютер, проектор