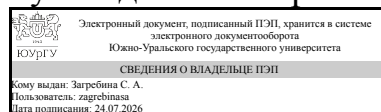


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



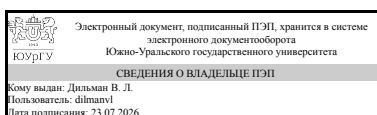
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Дополнительные главы математической статистики
для направления 01.04.05 Статистика
уровень Магистратура
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

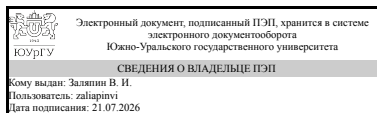
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

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



В. Л. Дильман

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., профессор



В. И. Заляпин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Прикладной анализ результатов эксперимента" является фундаментальная математическая подготовка в области планирования, систематизации и использования статистических данных для обнаружения закономерностей в тех явлениях, в которых существенную роль играет случайность. Методы дисциплины помогают проверить соответствие математической модели изучаемому явлению или процессу, дают возможность принять решение о свойствах модели по результатам экспериментов, которые подвержены случайным колебаниям, в частности оценить неизвестные параметры, проверить статистические гипотезы и оценить связи между переменными. Обучение этим методам оправдано широким спектром применения для решения многих проблем производства, техники, физики, биологии, геологии, экономики, психологии, лингвистики.

Краткое содержание дисциплины

Задачи анализа и обработки данных. Планирование процедур сбора данных. Интерпретация экспериментальных данных. Модель эксперимента. Первичная обработка экспериментальных данных. Типы экспериментальных данных – интервальные, ординальные, номинальные. Оценки. Методы построения оценок – ММП, ММ, МНК и др. Точность и надежность оценивания. Гипотезы. Критерий проверки гипотезы. Принцип Неймана-Пирсона. Состоятельность и несмещенность критерия. Параметрические критерии. Непараметрические критерии. Зависимости. Хи-квадрат критерий проверки независимости. Модели дисперсионного анализа. Модели дисперсионного анализа со случайными факторами. Регрессия и ее свойства. Идентификация регрессионных зависимостей. Корреляционные зависимости. Среднеквадратическая линейная регрессия. Эмпирический аналог. Регрессия с неслучайными переменными. МНК оценивание коэффициентов. Линейные по параметрам модели. Оптимальность МНК оценок – теорема Гаусса-Маркова. Нормальная регрессия. Адекватность модели. Прогноз.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен развивать теорию и разрабатывать методологию решения задач математической и прикладной статистики в конкретных предметных областях	Знает: способы решения задач в различных областях деятельности методами математической и прикладной статистики Умеет: применять методы математической и прикладной статистики, решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2 Способен подготавливать и организовывать статистическую деятельность по сбору и обработке статистических данных, расчету сводных и производных показателей в соответствии с базовой методологией, а также самостоятельно осуществлять расчеты и контроль за их качеством	Знает: основные методы обработки статистических данных, в том числе с применением современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.02 Алгоритмы компьютерного зрения, ФД.03 Математические методы искусственного интеллекта и экспертные системы, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)

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 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
• "Теория оценивания"	8,5	8.5
• "Исследование зависимостей"	12,25	12.25
• "Проверка гипотез"	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	Первичная обработка экспериментальных данных	6	6	0	0
2	Элементы теории оценивания	10	10	0	0

3	Процедуры проверки статистических гипотез	8	8	0	0
4	Исследование экспериментальных зависимостей	8	8	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Общие принципы анализа данных. Эмпирические аналоги основных показателей.	4
3	1	Основные распределения статистики.	2
4	2	Основные методы оценивания. Точность и надежность.	2
5-6	2	Достаточность. Эффективность. Оптимальность. Асимптотическая нормальность.	4
7-8	2	Введение в теорию оценивания параметров	4
9-10	3	Непараметрические гипотезы. Однородность и независимость. Гипотезы согласия.	4
11-12	3	Статистические гипотезы. Надежность статистического вывода. Параметрические гипотезы. Принцип Неймана-Пирсона	4
13-14	4	Дисперсионный анализ. Регрессия с неслучайными переменными.	4
15-16	4	Зависимость случайных комплексов. Главные компоненты	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

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
• "Теория оценивания"	Краснов М.Л. и др. ВСЯ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, т.5, гл.37-42 (с.58-126)	1	8,5
• "Исследование зависимостей"	В.И. Заляпин, Е.В. Харитонова. Математическая статистика. Гл. 3(с.102-138), Краснов М.Л. и др. ВСЯ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, т.5, гл.45(с.202-220).	1	12,25
• "Проверка гипотез"	А.А. Боровков. Математическая статистика. (оценка параметров, проверка гипотез) Гл.3 (с. 270-320), В.И. Заляпин, Е.В. Харитонова. Математическая статистика. Гл. 2(с.67-101)	1	15

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	1	Текущий контроль	Теория оценивания	1	10	Задание для самостоятельной работы состоит из трех частей и содержит 10 задач-вопросов. Каждая задача (вопрос) оценивается 1 баллом при правильном ответе и 0 баллов при неправильном.	зачет
2	1	Текущий контроль	Проверка гипотез	1	10	Задание для самостоятельной работы состоит из трех частей и содержит 10 задач-вопросов. Каждая задача (вопрос) оценивается 1 баллом при правильном ответе и 0 баллов при неправильном..	зачет
3	1	Текущий контроль	Исследование зависимостей	3	15	Задание для самостоятельной работы состоит из двух частей и содержит 3 задачи-вопроса и индивидуальное задание для исследования . Каждая задача (вопрос) оценивается 1 баллом при правильном ответе и 0 баллов при неправильном, за выполнение индивидуального задания начисляется от 0 до 12 баллов, в зависимости от полноты, мотивированности и правильности исследования..	зачет
5	1	Промежуточная аттестация	Прикладной анализ результатов эксперимента	-	95	В зависимости от правильности и мотивированности ответа студент может получить в результате собеседования от 0 до 100 баллов. Полный исчерпывающий ответ на теоретический вопрос билета оценивается в 35 баллов, задача-упражнение -- в 30 баллов. Правильный ответ на теоретический вопрос билета, без внятного обоснования и объяснения мотивировки - от 25 до 30 баллов, неправильный ответ, тем не менее демонстрирующий знакомство студента с основными конструкциями и положениями курса - от 15 до 25 баллв, неумение студента сформулировать основные концепции курса - 0 баллов. Задача, решенная правильно - 30 баллов, задача решенная правильно, с техническими погрешностями - 20 баллов, нерешенная задача при правильном понимании её существа - 10 баллов, нерешенная задача - 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент может получить оценку за курс автоматически при условии, что его рейтинг по результатам выполнения текущих заданий в семестре составит не менее 60%. Если по результатам работы в семестре студент не достиг нужного для получения автоматического зачета рейтинга, то он сдает зачет. Зачет проводится в традиционной устной форме в очной форме либо в режиме ДОТ. Студент получает билет, содержащий 2 вопроса и одну задачу-упражнение.. На подготовку к ответу отводится от 40 до 60 мин. В зависимости от правильности и мотивированности ответа студент может получить в результате собеседования от 0 до 100 баллов. Полный исчерпывающий ответ на теоретический вопрос билета оценивается в 35 баллов, задача-упражнение -- в 30 баллов. Правильный ответ на теоретический вопрос билета, без внятного обоснования и объяснения мотивировки - от 25 до 30 баллов, неправильный ответ, тем не менее демонстрирующий знакомство студента с основными конструкциями и положениями курса - от 15 до 25 баллов, неумение студента сформулировать основные концепции курса - 0 баллов. Задача, решенная правильно - 30 баллов, задача решенная правильно, с техническими погрешностями - 20 баллов, нерешенная задача при правильном понимании её существа - 10 баллов, нерешенная задача - 0 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	5
ОПК-1	Знает: способы решения задач в различных областях деятельности методами математической и прикладной статистики			++	
ОПК-1	Умеет: применять методы математической и прикладной статистики, решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте			++	
ОПК-2	Знает: основные методы обработки статистических данных, в том числе с применением современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий	++			

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 5 Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр учеб. для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 5-е. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 293, [1] с.

2. Боровков, А. А. Математическая статистика: Оценка параметров. Проверка гипотез Учеб. пособие для мат. и физ. спец. вузов. - М.: Наука, 1984. - 472 с.
3. 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.

б) дополнительная литература:

1. Леман, Э. Л. Проверка статистических гипотез Перев. с англ. Ю. В. Прохорова. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1979. - 408 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Е.А. Богонос, В.И. Заляпин, Т.Г. Ножкина, Е.В. Харитонов. Практикум по математической статистике., Ч., Изд центр ЮУрГУ, 2026
2. Заляпин, В.И. Математическая статистика./Заляпин В.И., Харитонов Е.В.//Ч.: ЮУрГУ.- 2008

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Е.А. Богонос, В.И. Заляпин, Т.Г. Ножкина, Е.В. Харитонов. Практикум по математической статистике., Ч., Изд центр ЮУрГУ, 2026

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Анализ данных : учебник / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 490 с. ISBN 978-5-534-00616-2. — https://urait.ru/bcode/412967
2	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 174 с. — ISBN 978-5-9916-5009-0. https://urait.ru/bcode/511121

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено