ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 23.09.2021

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.Ф.5.05 Первичная статистическая обработка экспериментальных данных
для направления 15.06.01 Машиностроение
уровень аспирант **тип программы**
направленность программы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 881

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

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: 23.09.2021

С. А. Загребина

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сагадеева М. А.
Пользователь: sagadeevama
Дата подписания: 23.09.2021

М. А. Сагадеева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение основ понимания фундаментальных статистических принципов, роли статистики в исследовании различных сферах деятельности. В профессиональной деятельности и повседневной жизни человек сталкивается с большим потоком разнообразных данных. Предлагаемый курс научит, как справиться с этим потоком, эффективно выделить из него необходимую для принятия рациональных решений информацию и представить ее лаконично и максимально наглядно. Знакомство с возможностями сбора и обработки данных будет опираться на универсальные информационные технологии. За счет широкого применения компьютерных технологий в курсе уделяется внимание интерпретации данных и статистических характеристик, получаемых по результатам расчетов.

Краткое содержание дисциплины

Роль статистических методов в различных сферах деятельности. Источники статистической информации. Статистические данные, их классификация и структура, шкалы измерений, распределение данных. Представление данных. Статистические показатели. Оценки числовых характеристик статистических данных. Понятие и виды гипотез. Уровни значимости критериев оценки гипотез. Ошибки первого и второго уровня, их смысл. Методика проверки статистических гипотез. Методы сводки и группировки экспериментальных данных для выборочных наблюдений. Методы, не опирающиеся на вероятностную природу экспериментальных данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Знать:роль статистических методов в различных сферах деятельности; сущность классификации статистических данных, методы их группировки и визуализации; основы статистического анализа данных; основные положения теории вероятностей и выборочного наблюдения; сущность формирования интегральных обобщающих показателей и индексов;
	Уметь:классифицировать данные с учетом их размерности и шкалы измерения; рассчитывать основные статистические характеристики и показатели взаимосвязи и интерпретировать полученные результаты; строить и анализировать статистические таблицы и графики;
	Владеть:методами поиска необходимой статистической информации; методами статистического анализа к решению конкретных проблем; методикой расчета статистических показателей; методами первичного анализа взаимосвязи признаков с использованием Excel.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	П.1.В.05 Методы оптимизации естественно-научных и технических задач, П.1.В.04 Математическое моделирование, Научно-исследовательская деятельность (4 семестр), Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (7 семестр), Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр), Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика (6 семестр), Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (8 семестр), Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (5 семестр), Научно-исследовательская деятельность (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 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	20	20
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	88	88
Индивидуальное задание	60	60
Подготовка к зачету	28	28

Вид итогового 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	Введение	4	4	0	0
2	Статистические данные, их классификация и структура, шкалы измерений, распределение данных. Представление данных	4	4	0	0
3	Статистические показатели. Оценки числовых характеристик статистических данных	4	4	0	0
4	Проверка гипотез	4	4	0	0
5	Методологические основы прикладной статистики	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Роль статистических методов в различных сферах деятельности. Источники статистической информации	2
2	1	Некоторые сведения из теории вероятностей: случайные величины и их числовые характеристики, законы распределения. Сходимость последовательности случайных величин	2
3	2	Классификация статистических данных по числу переменных для каждого объекта, типу измерения этих переменных, наличию упорядочения результатов наблюдения во времени, по источнику данных. Шкалирование данных. Микро- и макроданные. Понятие вариационного ряда.	2
4	2	Вариационный ряд по исходным и сгруппированным данным. Табличное и графическое представление распределения данных. Графический анализ. Гистограмма, полигон, кумулята и их анализ. Показатели, характеризующие средние значения вариационных рядов, и их особенности. Показатели вариации.	2
5	3	Понятие статистического показателя. Метод моментов. Эмпирические математическое ожидание и ее свойства. Эмпирическая дисперсия и ее свойства. Эмпирический коэффициент асимметрии, как характеристика скошенности распределения. Метод наибольшего правдоподобия	2
6	3	Понятие доверительного интервала. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Интерпретация границ доверительного оценивания	2
7	4	Понятие и виды гипотез. Уровни значимости критериев оценки гипотез. Ошибки первого и второго уровня, их смысл. Методика проверки статистических гипотез	2
8	4	Проверка параметрических и непараметрических гипотез. Распределение Фишера, Стьюдента. Критерии согласия	2
9	5	Генеральная совокупность и выборка. Выборочное наблюдение. Теоретические основы выборочного наблюдения. Репрезентативность данных. Средняя и предельная ошибки выборки. Статистические оценки ошибки выборки. Основные способы формирования выборочной совокупности. Определение объема выборки. Распространение результатов выборочного обследования на генеральную совокупность. Малая выборка. Особенности расчета средней и предельной ошибки в малых выборках	2

10	5	Методы сводки и группировки экспериментальных данных для выборочных наблюдений. Методы, не опирающиеся на вероятностную природу экспериментальных данных	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	[1] осн.печ.лит. (гл. раздел 3,4), [1-6] ЭУМД	28
Индивидуальное задание. Статистическая обработка экспериментальных данных. Проверка гипотез. Построение доверительных интервалов и интерпретация полученных данных	[1] осн.печ.лит. (гл. раздел 3,4), [6] ЭУМД	60

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Лекции	Роль статистических методов в различных сферах деятельности. Источники статистической информации	2
Использование информационных ресурсов и баз данных	Самостоятельная работа студента	Обработка статистических данных	4
Тренинг	Лекции	Вариационный ряд по исходным и сгруппированным данным. Табличное и графическое представление распределения данных. Графический анализ. Вычисление статистических параметров по выборным данным с использованием пакета Excel	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Тренинг	Вариационный ряд по исходным и сгруппированным данным. Табличное и графическое представление распределения данных. Графический анализ. Вычисление статистических параметров по выборным данным с использованием пакета Excel. Проверка гипотез

Использование информационных ресурсов и баз данных	• Статистическая служба Европейского союза (Eurostat) http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home • Официальный сайт Росстата: http://www.gks.ru • Фонд «Общественное мнение» http://www.fom.ru • ВЦИОМ http://www.wciom.ru/ • Левада-центр http://www.levada.ru/ • Выборочные обследования Росстата http://www.gks.ru/free_doc/new_site/inspection/itog_inspect1.htm
Разбор конкретных ситуаций	Роль статистических методов в различных сферах деятельности. Источники статистической информации

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Статистические данные, их классификация и структура, шкалы измерений, распределение данных. Представление данных	ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Индивидуальное задание	1,2
Статистические показатели. Оценки числовых характеристик статистических данных	ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Индивидуальное задание	3,5
Проверка гипотез	ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Индивидуальное задание	4,6
Все разделы	ОПК-5 способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Зачет	1-6

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Индивидуальное задание	Задание выдается в середине семестра. Проверка и опрос проводится в устной форме. Проверка осуществляется либо частично (в течении семестра), либо полностью за 2 недели до окончания семестра	Зачтено: при выполнении всех заданий (допустимы незначительные погрешности) Не зачтено: при выполнении не всех заданий или грубой ошибке в одном из них
Зачет	Зачет проводится в форме устного опроса по зачетному заданию и индивидуальному заданию. Каждому	Зачтено: зачтены все темы

	студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме.	Не зачтено: хотя бы одна тема не зачтена

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Индивидуальное задание	1) построить статистическое распределение (интервальный вариационный ряд), 2) эмпирическую функцию распределения, 3) найти числовые характеристики выборки. 4) выдвинуть гипотезу о законе распределения генеральной совокупности, 5) оценить параметры предполагаемого распределения, 6) провести статистическую проверку этой гипотезы. ПерСтОбрИЗ.pdf
Зачет	1. Понятие генеральной и выборочной совокупности. 2. Сущность выборочного метода. 3. Требования, предъявляемые к выборке. 4. Что такое простой статистический ряд, вариационный ряд, варианта? 5. С какой целью и когда производится группировка выборочных данных? 6. Процедура равноинтервальной группировки выборочных данных. 7. Графическое представление сгруппированной выборки (полигон, гистограмма). 8. Вероятностные аналоги полигона и гистограммы. 9. С какой целью строится гистограмма, полигон? 10. Как можно выдвинуть предположение (гипотезу) о виде распределения? 11. Построение эмпирической функции распределения. 12. В чём состоит «близость» эмпирической и теоретической функций распределения. 13. Что такое параметры распределения? Примеры. 14. Постановка задачи оценки параметров распределения. 15. Что выступает в качестве точечных оценок параметров? 16. Выборочные числовые характеристики, формулы для их подсчёта. 17. Оценки параметров для равномерного, показательного, нормального распределений. 18. Что такое исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение? 19. Как можно выдвинуть гипотезу о виде распределения? 20. Назначение критерия Пирсона. 21. На какой выборочной статистике основан критерий Пирсона? 22. Смысл статистики Пирсона. 23. Последовательность расчётов при проверке гипотезы по критерию Пирсона. Зачетное задание.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Айвазян, С. А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первич. обраб. данных Справ. изд. Под. ред. С. А. Айвазяна. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 471 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Справочник по прикладной статистике [Текст] Т. 2 в 2 т. под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана ; пер. с англ. под ред. С. А. Айвазяна, Ю. Н. Тюрина. - М.: Финансы и статистика, 1990. - 525 с. граф.
2. Прикладной многомерный статистический анализ [Текст] сб. ст. науч. ред.: С. А. Айвазян, А. И. Орлов ; Акад. наук СССР, Центр. экон.-мат. ин-т. - М.: Наука, 1978. - 392 с.

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

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Ганичева, А.В. Прикладная статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Ганичева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 172 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91890	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Кобзарь. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 816 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59747	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Боровков, А.А. Математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Боровков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 704 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3810	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань,	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		2007. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/141		
5	Дополнительная литература	Буре, В.М. Методы прикладной статистики в R и Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Буре, Е.М. Парилина, А.А. Седаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 152 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/81558	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Ветров, Л.Г. Прикладная статистика [Электронный ресурс] : методические указания / Л.Г. Ветров, А.А. Кузнецова, А.Л. Сунчалина. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 52 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103522	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

10. 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)	Проектор, ПК с установленным пакетом MS Office