

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Направление подготовки: 29.04.01 *Технология изделий легкой
промышленности*

Направленность: *Инновационные технологии и материалы легкой
промышленности*

Квалификация (степень) выпускника: *Магистр*

Кострома

2023

Рабочая программа дисциплины «*Статистические методы обработки экспериментальных данных*» разработана:

1) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 29.04.01 *Технология изделий легкой промышленности*, утвержденным приказом № 964 от 22.09.2017.

2) в соответствии с учебным планом направления подготовки 29.04.01 *Технология изделий легкой промышленности*, год начала подготовки 2023.

Разработал Собашко Ю.А., Доцент кафедры ВМ, к.т.н.

Рецензент: Матыцина Т.Н. Заведующий кафедрой ВМ, к.ф.-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО:

Директор Института дизайна технологий

Шорохов С.А., к.т.н., доцент

Программа утверждена на заседании кафедры Дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров - Протокол № 9 от 03.04.2023

Заведующая кафедрой дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров: Иванова О.В., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины:

- 1) Повышение уровня математического образования, развитие способностей к самостоятельной исследовательской деятельности с применением математических методов.
- 2) Подготовка будущего магистра к владению методами и техникой исследования численного описания и математического моделирования объектов, явлений и процессов, являющихся предметом профессиональной деятельности, с применением современного программного обеспечения в расчетах.
- 3) Привитие навыков современных видов математического мышления.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

порядок представления результатов научных исследований в формах отчетов, рефератов, публикаций.

уметь:

ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы.

владеть:

способностью интерпретировать и представлять результаты научных исследований на публичных обсуждениях.

освоить компетенции:

ПК-1 - Готовность определять направления и организовывать проведение новых научных исследований в области инновационных технологий и материалов, интерпретировать и представлять их результаты в формах отчетов, публикаций и на публичных обсуждениях.

ИД-1_{ПК-1}

Знать: порядок представления результатов научных исследований в формах отчетов, рефератов, публикаций

ИД-2_{ПК-1}

Уметь: ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы

ИД-3_{ПК-1}

Владеть: способностью интерпретировать и представлять результаты научных исследований на публичных обсуждениях

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится блоку Б1 части, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в первом семестре обучения. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объеме программы высшей школы.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Стратегическое прогнозирование и планирование в маркетинге, Системы управления качеством продукции и ресурсами предприятия, Информационные технологии и САПР в легкой промышленности, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплины и иные компоненты ОП, формирующие указанные выше компетенции:

ПК-1 (Готовность определять направления и организовывать проведение новых научных исследований в области инновационных технологий и материалов, интерпретировать и представлять их результаты в формах отчетов, публикаций и на публичных обсуждениях) формируется при освоении дисциплин: «Методы и средства исследования», «Научно-исследовательская работа», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	68
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	1,65
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

4.2 Объем контактной работы

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	34
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	36+2+0,35
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	104

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
	Раздел 1. Начальная обработка статистических данных	16,8	8	8	0,8
	Раздел 2. Статистические оценки параметров распределения	12,8	6	6	0,8
	Раздел 3. Проверка статистических гипотез	16,8	8	8	0,8
	Раздел 4. Теория корреляции	12,8	6	6	0,8
	Раздел 5. Интерполирование функций	12,8	6	6	0,8
	Экзамен	36			36
	ИТОГО	108	34	34	4+36

5.2. Содержание

Раздел 1. Начальная обработка статистических данных

Предмет и задачи математической статистики, ее основные понятия, выборочная и генеральная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения выборки. Графическое изображение.

Раздел 2. Статистические оценки параметров распределения

Статистические оценки неизвестных параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Классификация точечных оценок. Доверительная вероятность, доверительный интервал.

Раздел 3. Проверка статистических гипотез

Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные, основная и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1 и 2 рода. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.

Раздел 4. Теория корреляции

Корреляционная таблица. Нахождение параметров линейного уравнения регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Оценка коэффициента корреляции и коэффициентов регрессии по выборочным данным.

Раздел 5. Интерполирование функций

Постановка задачи интерполирования, интерполяционный полином Лагранжа, интерполяционный полином Ньютона. Приближение функций по методу наименьших квадратов. Аппроксимация функций.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации. Рекомендуемая литература	Форма контроля
1	Раздел 1. Начальная обработка статистических данных	Изучение теоретического материала лекций. Выполнение д/з.	0,8	Лекционный материал, [1], [2], [5]	Опрос на практическом занятии
2	Раздел 2. Статистические оценки параметров распределения	Изучение теоретического материала лекций. Выдача ИДЗ №1 "Исследование генеральных совокупностей с дискретным и непрерывным изменениями признака"	0,8	Лекционный материал, [1], [2], [5]	Защита ИДЗ

3	Раздел 3. Проверка статистических гипотез	Изучение теоретического материала лекций. Выполнение д/з.	0,8	Лекционный материал, [1], [2], [5]	Опрос на практическом занятии
4	Раздел 4. Теория корреляции	Изучение теоретического материала лекций. Выдача ИДЗ №2 "Исследование корреляционной зависимости между двумя признаками генеральной совокупности"	0,8	Лекционный материал, [1], [2], [5]	Защита ИДЗ
5	Раздел 5. Интерполирование функций	Изучение теоретического материала лекций. Выдача ИДЗ №3 "Интерполяция и аппроксимация функций"	0,8	Лекционный материал, [1], [2], [5]	Опрос на практическом занятии
6	Экзамен	Подготовка к экзамену	36	Лекционный материал, [1], [2], [5]	Экзамен
	ИТОГО		40		

6.2. Методические рекомендации студентам, изучающим дисциплину

Студенту настоятельно рекомендуется посещать лекции ввиду большого объема теоретического и практического материала дисциплины. На лекции нужно обязательно составлять конспект. Это необходимо по той причине, что в виду специфики математического языка самостоятельная работа с учебной литературой без предварительной подготовки может оказаться весьма затруднительной. За пропущенные лекции и практические занятия студент должен отчитаться перед преподавателем, представив конспект лекции на пропущенную тему и выполнив домашнее задание по теме.

Большое внимание студентам следует уделять самостоятельной работе, которая складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы, подготовке к практическим занятиям по вопросам и заданиям, выданным преподавателям в конце лекции и практического занятия, написания рефератов и оформления презентаций.

Выполнение индивидуальных домашних заданий, выдаваемых преподавателем – это творческий и самостоятельный процесс, показывающий и формирующий умение студента самостоятельно ставить, решать задачи, работать с литературой, проводить исследования, делать выводы.

Систематическое изучение материалов лекций и подготовка к практическим занятиям - залог накопления глубоких знаний и успешной сдачи зачета по дисциплине. Студентам следует помнить, что допуском к зачету является удовлетворительное освоение учебной программы семестра, что должно быть подтверждено выполненными контрольными мероприятиями, установленными преподавателем в течении семестра. Готовиться к практическим занятиям следует не только теоретически. За период обучения необходимо овладеть навыками практического использования теоретических знаний.

Зачет преподавателем проводится для студентов, успешно освоивших дисциплину. При возникновении трудностей в изучении того или иного раздела дисциплины студентам рекомендуется посещать консультации преподавателей.

6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занятия	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
Литература , необходимая для занятий: Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер и др. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. [1]		
1-3	Начальная обработка статистических данных: статистический ряд, эмпирическая функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	[1]: Глава 8. №№ 8.10–8.13.
4-5	Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности. Метод условных вариантов для расчета оценок. Построение доверительных интервалов для математического ожидания при известной или неизвестной дисперсии	[1]: Глава 9. №№ 9.19–9.34. [2]: с.5, с.13 – Исследование генеральных совокупностей с дискретным и непрерывным изменением признака

	генеральной совокупности. Выдача ИДЗ №1 "Исследование генеральных совокупностей с дискретным и непрерывным изменениями признака".	
6–8	Проверка нулевой гипотезы о нормальном распределении признака при заданном уровне значимости.	[1]: Глава 10. №№ 10.15–10.36.
9–11	Оценки числовых характеристик по статистическим наблюдениям. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Уравнение линейной регрессии. Выдача ИДЗ №2 "Исследование корреляционной зависимости между двумя признаками генеральной совокупности"	[1]: Глава 12. №№ 12.14–12.21. [2]: с.26 – Исследование корреляционной зависимости между двумя признаками генеральной совокупности
12–14	Построение интерполяционных многочленов.	[6]: с. 143 – Лабораторная работа №8 «Интерполирование функций», с. 145 – Лабораторная работа №9 «Интерполирование функций», с. 150 – Лабораторная работа №10 «Интерполирование функций».
15–17	Линейная и квадратичная аппроксимация по методу наименьших квадратов. Выдача ИДЗ №3 "Интерполяция и аппроксимация функций".	[3]: с.37, §10. Понятие о корреляционном и регрессивном анализе

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий (при наличии)

Не предусмотрены

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ

Не предусмотрены

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/ п	Литература	Кол-во книг
<i>Основная</i>		
1	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер и др. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.	97
<i>Дополнительная</i>		
2	Сборник заданий к типовому расчету по математической статистике: учебно-методическое пособие/ Л.А. Секованова, Т.А. Андревкина, О.В. Назарова. – Кострома: Изд-во Костромского гос. технол. ун-та, 2010. – 40 с.	100
3	Математическая статистика. Теория и практика: учебное пособие / И.В. Землякова, О.Б. Садовская, А.В. Чередникова. - Кострома: Изд-во Костром.гос.технол.ун-та, 2010.-58с. - ISBN 978-5-8285-0525-8	130
4	Землякова, И. В. Численные методы: учеб. пособие для спец. 230104, 230201, 230203. – Кострома: КГТУ, 2011. – 94 с. – ОПД. – обязат. – ISBN 978-5-8285-0569-2: 13.78.	46
5	Численные методы: лабораторный практикум / Шевченко Г.И., Куликова Т.А. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 107 с. http://biblioclub.ru	
6	Балабко, Л.В. Численные методы: учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 163 с. http://biblioclub.ru	

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/>
4. Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза <http://www.studentlibrary.ru/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; ноутбук; переносной мультимедийный проектор; экран; рабочее место преподавателя; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие наглядные иллюстрации; доска меловая	Windows Pro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от 12.12.2014 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+)
Аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; ноутбук; переносной мультимедийный проектор; экран; рабочее место преподавателя; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие наглядные иллюстрации; доска меловая	Windows Pro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от 12.12.2014 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; демонстрационная LCD-панель; принтеры, в т.ч. большеформатный и цветной; сканеры (форматы А2 и А4); web-камеры; микрофоны	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); АИБС «Марк-SQL» (поставщик НПО «Информ-система», договор № 260420060420 от 26.04.2006 г.);

		LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; доска меловая	Windows Pro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от 12.12.2014 г.); LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)