

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра статистики и эконометрики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.5 Теория вероятностей и математическая статистика»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.5 Теория вероятностей и математическая статистика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра статистики и эконометрики

наименование кафедры

протокол № 12 от "06" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра статистики и эконометрики

наименование кафедры



подпись

В.Н. Афанасьев

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры статистики и эконометрики

должность

подпись



Н.С. Еремеева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

к.т. наименование



подпись

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы



подпись

Р.С. Закируллин

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



подпись

Н.А. Тышина

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Формирование теоретических знаний о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях, а также практических навыков применения методов научного анализа данных для определения обобщающих эти данные характеристик.

Задачи:

1. Освоение вероятных методов исследования закономерностей массовых случайных явлений и процессов.
2. Освоение математических методов систематизации и обработки статистических данных.
3. Освоение современных статистических пакетов, реализующих алгоритмы математической статистики.
4. Приобретение навыков содержательной интерпретации результатов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Описание сути проблемной ситуации УК-1-В-2 Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними УК-1-В-3 Сбор и систематизация информации по проблеме УК-1-В-4 Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации УК-1-В-5 Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации УК-1-В-6 Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации УК-1-В-7 Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений при решении исследовательских и практических задач Уметь: анализировать и оценивать полученную информацию по решению проблемной ситуации Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной	ОПК-1-В-1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый	Знать: основные понятия и методы

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p>деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p>	<p>процесс или явление ОПК-1-В-2 Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий ОПК-1-В-3 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1-В-4 Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности</p>	<p>теории вероятностей и математической статистики; способы построения статистических моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности Уметь: применять статистические методы исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию; Владеть: навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач профессиональной деятельности, на основе использования математического аппарата</p>
<p>ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p>	<p>ОПК-2-В-1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий ОПК-2-В-2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте ОПК-2-В-3 Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности ОПК-2-В-4 Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации</p>	<p>Знать: основные источники для получения информации, с использованием информационных технологий Уметь: - грамотно анализировать информацию, используя законы прикладной и математической статистики; - строить простейшие математические модели, с применением информационных технологий; Владеть: - навыками работы с типовыми пакетами программ статистического анализа и обработки экспериментальных данных</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	14	2	2		10
2	Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения	16	4	2		10
3	Статистическая оценка параметров распределения	18	4	4		10
4	Проверка статистических гипотез	22	4	4		14
5	Корреляционный анализ	14	2	2		10
6	Регрессионный анализ	24	2	2		20
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Случайное событие. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Основные теоремы. Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

2 раздел Случайные величины, их числовые характеристики и законы распределения.

Случайная величина и ее распределение. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, среднее квадратическое отклонение; моменты случайных величин: начальные, центральные

моменты; мода, медиана, квантили. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, эксцесс.

Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное, экспоненциальное распределение. Функции от случайных величин и их распределения.

Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и следствие из нее.

Цепи Маркова. Последовательности случайных величин в дискретном вероятностном пространстве. Последовательности, образующие цепи Маркова (определение, примеры, прикладные задачи). Основные характеристики и свойства цепей Маркова.

3 раздел Статистическая оценка параметров распределения.

Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные ряды: дискретные и интервальные. Оценка функции распределения и плотности распределения: эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон, кумулятивная кривая. Точечные оценки параметров распределений: основные свойства точечной оценки, точечные оценки основных параметров распределений.

Интервальные оценки параметров распределений. Интервальные оценки числовых характеристик, в случае нормально распределенной генеральной совокупности и выборки большого объема.

4 раздел Проверка статистических гипотез.

Статистическая гипотеза, нулевая и альтернативная гипотезы, статистический критерий, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия, левосторонние, правосторонние и двусторонние критические области. Проверка параметрических гипотез (в случае нормального закона распределения генеральной совокупности).

5 раздел Корреляционный анализ.

Задачи и проблемы корреляционного анализа. Двумерная корреляционная модель. Трехмерная корреляционная модель. Методы оценки корреляционных моделей. Ранговая корреляция. Нелинейная парная корреляция.

6 раздел Регрессионный анализ.

Задачи регрессионного анализа. Исходные предпосылки регрессионного анализа и свойства оценок. Двумерная линейная регрессионная модель.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	2
2	2	Случайные величины, их числовые характеристики и их законы распределения	2
3, 4	3	Статистическая оценка параметров распределения	4
5, 6	4	Проверка статистических гипотез	4
7	5	Корреляционный анализ	2
8	6	Регрессионный анализ	2
		Итого	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. для вузов / Н. Ш. Кремер.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 573 с. - Библиогр.: с. 533-573. - ISBN 5-238-00573-3.

2. Миллер, Б. М. Теория случайных процессов в примерах и задачах / Б. М. Миллер, А. Р. Панков; под ред. А. И. Кибзуна. - М. : Физматлит, 2002. - 320 с. - Библиогр.: с. 310-317. - ISBN 5-9221-0206-0. (37)

5.2 Дополнительная литература

1. Зубкова, Т. М. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / Т. М. Зубкова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.9 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 6 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1665

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высш. образование, 2007. - 479 с. : ил. - (Основы наук). - Прил.: с. 461-473. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9692-0150-7.

3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 404 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - На обл. и тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru. - Прил.: с. 388-404. - ISBN 978-5-9916-6109-6.

4. Влацкая, И. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / И. В. Влацкая, И. Н. Ващук, Н. С. Надточий; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.4 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1312

5. Ряполова, Е. И. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / Е. И. Ряполова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 15 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 6 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1848

5.3 Периодические издания

Вопросы статистики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023;

Российский экономический журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023;

Экономический анализ: теория и практика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

Официальный сайт «Высшей школы экономики» <http://www.hse.ru>

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики <http://www.gks.ru>

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование», Каталог курсов, Статистика для анализа данных»; <https://openedu.ru/course/hse/STATDA/?session=2021>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2023]. – Режим доступа \\fileserv1\GarantClient\garant.exe

4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2023]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ

\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe

5. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ <https://www.scopus.com/>

6. Программное обеспечение для статистических исследований: STATISTICA for Windows v.6 Ru

7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.