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)

Проектирование автомагистралей и управление проектами
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

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 № 11 от "03" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра статистики и эконометрики _____ В.Н. Афанасьев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры статистики и эконометрики _____ Н.С. Еремеева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.04.01 Строительство _____ В.И. Тадаков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ С.А. Дергунов
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикмашкова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Еремеева Н.С., 2025
© ОГУ, 2025

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: *Б1.Д.В.4 Контроль качества дорожных работ, Б1.Д.В.Э.2.1 Современные графические комплексы в строительном проектировании, Б1.Д.В.Э.2.2 Геоинформационные системы в строительстве автомобильных дорог, 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	ОПК-1-В-1 Выбор фундаментальных	**Знать:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	законов, описывающих изучаемый 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	основные понятия и методы 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
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	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	**Знать:** основные источники для получения информации, с использованием информационных технологий **Уметь:** - грамотно анализировать информацию, используя законы прикладной и математической статистики; - строить простейшие математи-ческие модели, с применением информационных технологий; **Владеть:** - навыками работы с типовыми пакетами программ статистического анализа и обработки экспериментальных данных

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;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- 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, биноминальное 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. 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.

2. Пивоваров, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / Ю. Н. Пивоваров, Т. М. Зубкова, В. И. Чепасов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. информ. систем и технологий. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.81 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2012. - 4 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip. - Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=773.

3. 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-Zi - Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1312

4. 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", 2025;
Российский экономический журнал : журнал. - М . : Агентство "Роспечать", 2025;
Экономический анализ: теория и практика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

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, Теория вероятностей и ее приложения»; https://openedu.ru/course/hse/prob_theory/?session=2022

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет настольных приложений LibreOffice
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант- Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2025]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2025]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!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 оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.