

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Теория вероятностей и математическая статистика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

38.05.02 Таможенное дело
(код и наименование специальности)

Внеэкономическая деятельность

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Специалист таможенного дела

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.16 Теория вероятностей и математическая статистика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 8 от "6" 02 2023г.

И.о. заведующего кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

подпись

Н.П. Фот

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Васянина В.И.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

38.05.02 Таможенное дело

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Н.А. Тычинина

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Васянина В.И., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: освоения дисциплины: формирование теоретических знаний о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях, а также практических навыков применения методов, приемов и способов научного анализа данных для определения обобщающих эти данные характеристик.

Задачи:

1. освоение 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: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.14.1 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17.1 Статистика, Б1.Д.Б.17.2 Таможенная статистика, Б1.Д.Б.23 Ценообразование во внешней торговле*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

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-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий	Знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики для осуществления критического анализа проблемных ситуаций. Уметь: применять вероятностно-статистические методы и модели к решению практических экономических задач; осуществлять постановку задачи анализа статистических данных, ее математическую формализацию, обоснованно выбирать математические и инструментальные средства их решения, формулировать обоснованные выводы по результатам математической обработки выборочных данных. Владеть: навыками содержательной постановки задачи, ее математической формализации, моделирования и интерпретации результатов для получения обоснованных выводов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	11,25	11,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
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.	96,75	96,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	17	1	1		15
2	Случайные величины, случайные векторы, их законы распределения; числовые характеристики случайных величин, случайных векторов	17	1	1		15
3	Предельные теоремы теории вероятностей	10				10
4	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных	15,5	0,5	1		14
5	Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	15,5	0,5	1		14
6	Проверка непараметрических и параметрических гипотез	16,5	0,5	1		15
7	Корреляционный и регрессионный анализ	16,5	0,5	1		15
	Итого:	108	4	6		98
	Всего:	108	4	6		98

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные определения и теоремы теории вероятностей. Предмет, содержание и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Пространство элементарных исходов. Случайные события, классификация событий, действия над событиями. σ - алгебра событий, алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности, свойства вероятностей.

Вероятностное пространство: дискретное вероятностное пространство (примеры), непрерывное вероятностное пространство (примеры). Условные вероятности, теоремы умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса. Повторные независимые испытания: схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

2. Случайные величины, случайные векторы, их законы распределения; числовые характеристики случайных величин, случайных векторов. Определение случайной величины, случайного вектора. Дискретная случайная величина (случайный вектор). Функция распределения случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Непрерывная случайная величина (случайный вектор). Плотность распределения вероятностей случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное, геометрическое, Пуассона и т.д. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное, равномерное, экспоненциальное, логарифмически нормальное и т.д. Многомерный нормальный закон распределения случайного вектора. Математическое ожидание функции от случайных величин и его свойства, моменты случайных величин. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, ковариация и их свойства. Мода, медиана, квантили. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса. Математическое ожидание и ковариационная матрица случайного вектора. Условные числовые характеристики и их свойства. Ковариационная функция. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства, корреляционная матрица случайного вектора.

3. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел: неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и её следствия.

4. Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, случайная (априорная) выборка и её реализация (апостериорная выборка). Выборочное пространство. Апостериорный вариационный ряд, статистический ряд (дискретный вариационный ряд), интервальный статистический ряд (интервальный вариационный ряд). Эмпирическая функция распределения, эмпирическая плотность распределения и их графическое представление (кумулятивная кривая, гистограмма, полигон).

5. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Постановка задачи точечного оценивания. Определение точечной оценки параметра θ . Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность. Исследование свойств оценок основных числовых характеристик. Методы нахождения точечных оценок: метод аналогий, метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия, метод моментов. Понятие интервальной оценки и доверительного интервала параметра θ . Алгоритм построения интервальных оценок. Примеры построения доверительных интервалов для основных числовых характеристик в случае нормального закона распределения генеральной совокупности и выборки большого объема.

6. Проверка непараметрических и параметрических гипотез. Основные теоретические сведения по проверке непараметрических статистических гипотез. Критерии согласия: критерий Колмогорова-Смирнова, критерий χ^2 -Пирсона. Основные теоретические сведения по проверке параметрических статистических гипотез: виды статистических гипотезы, статистический критерий, критическое множество, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия.. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей.

7. Корреляционный и регрессионный анализ. Множественный корреляционный анализ: постановка задачи, оценка матрицы парных коэффициентов корреляции, частных коэффициентов корреляции, множественного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии; проверка гипотез о значимости характеристик связи и построение доверительных интервалов. Постановка задачи регрессионного анализа. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Метод наименьших квадратов (МНК) оценки коэффициентов КЛММР. Качество подгонки модели – коэффициент детерминации. Статистические свойства МНК-оценок коэффициентов КЛММР. Проверка значимости модели, значимости коэффициентов, построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов КЛММР.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей	1,5
2	2	Случайные величины и вектора	1,5
3	4,5	Статистическое оценивание: точечные и интервальные оценки	1
4	6	Проверка статистических гипотез	1
5	7	Корреляционный анализ	1
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман.- 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 479 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 461-473. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-3461-8..

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика = Probability Theory and Matematical Statistics [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер.- 3 изд., перераб. и доп. - М. : Юнити, 2012. - 551 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Соколов, Г. А. Математическая статистика [Текст] : учебник для вузов / Г. А. Соколов, И. М. Гладких . - М. : Экзамен, 2004. - 432 с. - Библиогр.: с. 429-431. - ISBN 5-94692-982-8.

5.3 Периодические издания

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

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.hse.ru> - Официальный сайт Высшей школы экономики.
2. <http://www.gks.ru> - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.
3. www.rostrud.ru - Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости.
4. www.cbr.ru - Официальный сайт Центрального Банка Российской Федерации.
5. <http://en.freestatistics.info/stat.php> - Перечень бесплатного математического, статистического и эконометрического программного обеспечения, в том числе распространяемого по свободной лицензии.
6. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
7. <http://quantile.ru> - Международный эконометрический журнал «Квантиль».
8. <http://fedstat.ru> – Единая межведомственная информационно-статистическая система.

Открытые онлайн-курсы

1. <https://www.intuit.ru/studies/courses/1153/318/info> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курсы «Статистические методы анализа данных».
2. <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> - Электронный учебник по статистике (работа в ППП «Statistica»).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

Профессиональные базы данных, Информационные справочные системы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>
3. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
4. 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, семинарского типа, 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.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

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