

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

протокол № 8 от "30" 01 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры



подпись

А.Г. Реннер

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор кафедры математических методов и моделей в экономике

должность



подпись

А.Г. Реннер

расшифровка подписи

Доцент кафедры ММиМЭ

должность



подпись

О.С. Чудинова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.04 Прикладная математика

код наименование



личная подпись

А.Г. Реннер

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

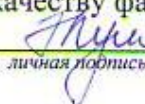


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

Н.В. Лужнова

расшифровка подписи

№ регистрации 50763

© Реннер А.Г., 2017

Чудинова О.С., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование теоретических знаний о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях, о методах, приемах и способах научного анализа данных и практических навыков определения обобщающих эти данные характеристик, в том числе и в динамике.

Задачи:

1. освоение вероятностных методов исследования закономерностей массовых случайных явлений и процессов;
2. освоение математических методов систематизации и обработки экспериментальных 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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математический анализ, Б.1.Б.11 Линейная алгебра и аналитическая геометрия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.1 Философия, Б.1.Б.16 Математические методы и модели исследования операций, Б.1.Б.19 Математическое моделирование, Б.1.Б.22 Случайные процессы и основы теории массового обслуживания, Б.1.В.ОД.2 Математические основы теории риска, Б.1.В.ОД.7 Математические методы и модели в логистике, Б.1.В.ОД.10.2 Анализ данных, Б.1.В.ОД.10.3 Эконометрика, Б.1.В.ОД.10.4 Методы моделирования и прогнозирования, Б.1.В.ОД.12 Модели и методы оптимизации производственных систем, Б.1.В.ДВ.1.1 Страхование и актуарные расчеты, Б.1.В.ДВ.1.2 Математические методы финансового анализа, Б.1.В.ДВ.2.1 Математические модели принятия решений, Б.1.В.ДВ.3.1 Основы теории нечетких множеств и нейросетевые модели, Б.1.В.ДВ.3.2 Интегрированные интеллектуальные системы, Б.1.В.ДВ.4.2 Моделирование эколого-экономических систем, Б.1.В.ДВ.6.1 Модели финансовых потоков в логистике с учетом риска, Б.1.В.ДВ.6.2 Уравнения в частных производных и математические модели в экономике, Б.1.В.ДВ.7.1 Имитационное моделирование, Б.1.В.ДВ.7.2 Стохастическая оптимизация, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика, Б.4.1 Практикум "Технологии информационного обеспечения научно-исследовательской работы"*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: обладает базовыми знаниями, являющимися основой для математического моделирования случайных явлений и процессов, позволяющими дать содержательную интерпретацию результатам решения прикладных задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: проводить вероятностно-статистическое моделирование, давать содержательный анализ результатам решения прикладных задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками постановки задачи, выбора модели и инструментария для её реализации, проведения анализа результатов и</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
их содержательной интерпретации.	
<p>Знать: методы выявления закономерностей массовых случайных явлений и процессов; приемы и способы научного анализа данных на основе современных прикладных программных средств (Statistica, Excel).</p> <p>Уметь: определять характеристики, обобщающие данные о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях, используя для этого современные прикладные программные средства (Statistica, Excel).</p> <p>Владеть: навыками использования современных прикладных программных средств (Statistica, Excel) к расчету характеристик, обобщающих данные о массовых случайных явлениях и процессах.</p>	<p>ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования</p>
<p>Знать: пакеты прикладных программных средств (Statistica, Excel), используемых при вероятностно-статистическом моделировании для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: использовать пакеты прикладных программ (Statistica, Excel) для решения задач вероятностно-статистического моделирования.</p> <p>Владеть: навыками использования пакетов прикладных программ (Statistica, Excel) при решении задач математической статистики и теории случайных процессов.</p>	<p>ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение</p>
<p>Знать: обладает знаниями, позволяющими выявить стохастическую природу явлений и процессов в ходе осуществления профессиональной деятельности, позволяющими перейти от содержательной задачи к математической.</p> <p>Уметь: выбрать вероятностно-статистический инструментарий для исследования изучаемой проблемы.</p> <p>Владеть: навыками моделирования на основе математического инструментария и специализированного программного обеспечения, позволяющими раскрыть естественнонаучную сущность проблемы.</p>	<p>ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат</p>
<p>Знать: основные теоретические положения теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, позволяющие переходить от содержательной постановки задачи к построению вероятностно-статистической модели, ее последующему исследованию и применению при выработке решений.</p> <p>Уметь: проводить математическую формализацию поставленной задачи, осуществлять оценку модели, проводить ее исследование, в том числе на адекватность, проводить анализ результатов моделирования и выработать рекомендации для принятия решения на основе полученных результатов.</p> <p>Владеть: навыками построения вероятностно-статистических моделей, их исследования на адекватность, проведения анализа результатов моделирования и выработки рекомендаций по принятию решений на основе полученных результатов.</p>	<p>ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</p>
<p>Знать: основные приемы обработки и преобразования статистической информации с целью выработки управленческих решений.</p> <p>Уметь: применить основные приемы обработки и преобразования статистической информации с целью выработки управленческих решений.</p> <p>Владеть: навыками обработки, преобразования, передачи статистической информации с целью выработки управленческих решений.</p>	<p>ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: обладает знаниями, позволяющими осваивать новые разделы фундаментальных наук, основанные на вероятностно-статистическом моделировании, анализе и исследовании случайных процессов.</p> <p>Уметь: использовать знания по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных процессов при самостоятельном изучении новых разделов фундаментальных дисциплин, использующих аппарат стохастического моделирования.</p> <p>Владеть: навыками использования знаний по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных процессов при проведении самостоятельных исследований с использованием новых разделов фундаментальных наук.</p>	ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	144	324
Контактная работа:	69,25	66,25	135,5
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	34	16	50
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального практического задания; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам).	110,75	77,75	188,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	3	1	-		2
2	Основные определения и теоремы теории вероятностей	37	7	8		22
3	Случайные величины, случайные векторы, случайные процессы и их законы распределения	60	12	10		38
4	Функции случайных величин и их законы распределения	19	3	4		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов и случайных процессов	27	5	6		16
6	Теория корреляции	22	4	4		14
7	Предельные теоремы теории вероятностей	12	2	2		8
	Итого:	180	34	34		112

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных	16	4	2	2	8
9	Точечное оценивание параметров распределения	24	6	4	2	12
10	Интервальное оценивание параметров распределения	18	4	2	2	10
11	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения	20	4	2	2	12
12	Проверка параметрических статистических гипотез	24	6	2	4	12
13	Корреляционный анализ	20	4	2	2	12
14	Регрессионный анализ	22	6	2	2	12
	Итого:	144	34	16	16	78
	Всего:	324	68	50	16	190

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение

Предмет, содержание и задачи курса «Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов».

№ 2 Основные определения и теоремы теории вероятностей

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, теорема умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Теория умножения независимых в совокупности событий. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса. Повторные независимые испытания: схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

№ 3 Случайные величины, случайные векторы, случайные процессы и их законы распределения

Отображение пространства элементарных исходов Ω в пространство $\Omega_{\xi} \in R^k$. Понятие измеримой функции (вектор-функции) $\xi(\omega)$, некоторые классы измеримых функций. Определение случайной величины, случайного вектора, случайного процесса. Дискретная случайная величина

(случайный вектор). Распределение вероятностей случайной величины (случайного вектора). Ряд распределения дискретной случайной величины, таблица распределения двумерного дискретного случайного вектора. Функция распределения случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Непрерывная (абсолютно непрерывная) случайная величина (случайный вектор). Плотность распределения вероятностей случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Смешанная случайная величина и её плотность распределения. Случайные процессы и их классификация. Траектории случайного процесса. Одномерный, двумерный и N -мерный законы распределения случайного процесса. Законы распределения компонент случайного вектора и проблема разрешимости обратной задачи. Зависимость и независимость компонент случайного вектора. Условные распределения. Теоремы умножения. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное, геометрическое, Пуассона и др. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное, равномерное, экспоненциальное, логарифмически нормальное и др.

№ 4 Функции случайных величин и их законы распределения

Функция одного случайного аргумента и её закон распределения в случае дискретной и непрерывной случайной величины $\xi(\omega)$. Векторная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения. Скалярная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения. Распределение некоторых функций от нормальных случайных величин.

№ 5 Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов и случайных процессов

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. Характеристики связи случайных величин: ковариация, коэффициент корреляции и их свойства. Математическое ожидание и ковариационная матрица случайного вектора, случайного процесса. Корреляционная матрица. Многомерный нормальный закон распределения случайного вектора. Условные числовые характеристики и их свойства. Ковариационная функция, взаимная ковариационная функция случайного процесса.

№ 6 Теория корреляции

Наилучшая линейная аппроксимация одной случайной величины другой, функция регрессии, остаточная дисперсия. Корреляционное отношение, коэффициент детерминации и его свойства. Наилучшая линейная аппроксимация одной случайной величины остальными $(k-1)$ компонентами случайного вектора, функция регрессии, остаточная дисперсия, корреляционное отношение, коэффициент детерминации. Определение и свойства частного коэффициента корреляции в трехмерном и многомерном случае.

№ 7 Предельные теоремы теории вероятностей

Закон больших чисел: неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и её следствия.

№ 8 Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных

Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, случайная (априорная) выборка и её реализация (апостериорная выборка). Выборочное пространство. Закон распределения априорной выборки, априорный вариационный ряд, порядковые статистики, закон распределения некоторых порядковых статистик. Апостериорный вариационный ряд, дискретный вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения, эмпирическая плотность распределения и их графическое представление (кумулятивная кривая, гистограмма, полигон).

№ 9 Точечное оценивание параметров распределения

Постановка задачи точечного оценивания. Определение точечной оценки параметра θ . Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность. Теорема о единственности эффективной оценки. Неравенство Рао-Крамера и эффективная оценка по Рао-

Крамеру. Исследование свойств оценок основных числовых характеристик. Методы нахождения точечных оценок: метод аналогий, метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия, метод моментов. Характер варьирования выборочных характеристик: теорема Слуцкого, теорема Фишера и её следствия.

№ 10 Интервальное оценивание параметров распределения

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.

№ 11 Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения

Основные теоретические сведения по проверке непараметрических статистических гипотез. Критерии согласия: критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Мизеса (ω^2), критерий Пирсона (χ^2). Проверка гипотезы о нормальном характере распределения генеральной совокупности на основе асимметрии и эксцесса.

№ 12 Проверка параметрических статистических гипотез

Основные теоретические сведения по проверке параметрических статистических гипотез: виды статистических гипотез, выборочное пространство, статистический критерий, критическое множество, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия. Принципы построения оптимального критерия. Критерий Неймана-Пирсона для проверки простых гипотез. Алгоритм проверки сложных статистических гипотез. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей.

№ 13 Корреляционный 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.

№ 14 Регрессионный анализ

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 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	8	Предварительная обработка выборочных данных	2
2	9	Точечное оценивание параметров распределения	2
3	10	Интервальное оценивание параметров распределения	2
4	11	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения	2
5	12	Проверка параметрических статистических гипотез	4
6	13	Корреляционный анализ	2
7	14	Регрессионный анализ	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Элементы комбинаторики. События, действия над событиями	2
2	2	Дискретное вероятностное пространство. Непрерывное вероятностное пространство	2
3	2	Условные вероятности, теоремы умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса.	2
4	2	Повторные независимые испытания	2
4	3	Дискретная случайная величина, дискретный случайный вектор и их законы распределения	2
8	3	Некоторые частные законы распределения дискретных случайных величин	2
5	3	Непрерывная случайная величина, непрерывный случайный вектор и их законы распределения	2
6	3	Некоторые частные законы распределения непрерывных случайных величин	2
7	3	Зависимость и независимость компонент случайного вектора. Условные распределения. Теоремы умножения	2
8	4	Функции одного случайного аргумента	2
9	4	Скалярная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения	2
10	5	Расчет основных числовых характеристик дискретных случайных величин	2
11-12	5	Расчет основных числовых характеристик непрерывных случайных величин. Расчет условных числовых характеристик	4
13	5	Расчет числовых характеристик связи случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения	2
14	5	Построение функции регрессии и её основных характеристик. Расчет частных коэффициентов корреляции	2
15		Предельные теоремы теории вероятностей	2
16	8	Предварительная обработка выборочных данных	2
17-18	9	Точечное оценивание параметров распределения	4
19	10	Интервальное оценивание параметров распределения	2
20	11	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения	2
21	12	Проверка параметрических статистических гипотез	2
22	13	Корреляционный анализ	2
23	14	Регрессионный анализ	2
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Теория вероятностей: учеб. для вузов / А. В. Печинкин [и др.]; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 456 с.
2. Математическая статистика: учеб. для вузов / под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 424 с.

3. Соколов, Г.А. Основы теории вероятностей: учебник [электронный ресурс] / Г.А.Соколов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 340 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405698>

4. Миллер, Б. М. Теория случайных процессов в примерах и задачах [Текст] / Б. М. Миллер, А. Р. Панков; под ред. А. И. Кибзуна. - М. : Физматлит, 2002. - 320 с.

5. Волков, И. К. Случайные процессы [Текст] : учеб. для вузов / И. К. Волков, С. М. Зуев, Г. М. Цветкова; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко.- 3-е изд., испр. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 448 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Соколов, Г. А. Теория вероятностей: учеб. для вузов / Г. А. Соколов, Н. А. Чистякова; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : Экзамен, 2005. - 416 с.

2. Соколов, Г.А. Математическая статистика: учебник для вузов / Г.А. Соколов, И.М. Гладких. - М.: Экзамен, 2004. - 432 с.

3. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов ; пер. Л. Сахно, В. Кнопина, Ю. Мишура. - Москва : МЦНМО, 2010. - Т. 1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. - 486 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69109>.

4. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов ; пер. Л. Сахно. - Москва : МЦНМО, 2010. - Т. 2. Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов. - 560 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63156>

5. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548242>

Методическая литература

1) Реннер, А. Г. Математическая статистика: учеб. пособие для вузов / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева. - Оренбург : ОГУ, 2003. - 175 с.

2) Реннер, А.Г. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, О. А. Зиновьева, Г. Г. Аралбаева; М-во образования Рос. Федерации, Оренбург. гос. ун-т, Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.50 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 20 с.

3) Реннер, А.Г. Проверка гипотез о характере распределения [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, О. А. Зиновьева, Г. Г. Аралбаева; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.78 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 25 с.

4) Построение и исследование классической линейной модели множественной регрессии ППП Statistica [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231300 "Прикладная математика", 080500 "Бизнес-информатика", 080100 "Экономика" (общий профиль), специальности 080016 "Математические методы в экономике" и другим специальностям и направлениям подготовки / под ред. А. Г. Реннера; [В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, О. И. Стебунова] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.05 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 38 с.

5) Методы и модели эконометрики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / О.И. Бантикова, В.И. Васянина, Ю.А. Жемчужникова, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова, О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева, О.С. Чудинова /под ред. А. Г. Реннера. - Ч. 1. Анализ данных. - Оренбург : ОГУ, 2015.

6) Методы и модели эконометрики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04

Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Эконометрика пространственных данных. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 10.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 434 с.

7) Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 1: Анализ данных. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 235 с.

8) Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 3 : Эконометрика пространственных данных . - Оренбург : ОГУ, 2017. - 358 с.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы статистики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
2. Маркетинг и маркетинговые исследования : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://teorver-online.narod.ru/> – интернет-учебник «Теория вероятностей и математическая статистика», автор А.Д. Манита, МГУ
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 современных информационных технологий

Лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English
4. Программное обеспечение для статистических исследований STATISTICA Advanced for Windows v.7 En, состоящая из трех блоков STATISTICA Base + Multivariate; Exploratory Techiques + Advanced; Linear/Non-Linear Models +Power Analysis

Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ
3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ

Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ

2. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: <\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe>, в локальной сети ОГУ

3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>, в локальной сети ОГУ

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 комплектами ученической мебели, компьютерами 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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов»

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
код и наименование

Направленность: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Год набора 2017

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 1 от "3" 09 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры



А.Г. Реннер
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



Н.В. Лужнова
расшифровка подписи

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Теория вероятностей: учеб. для вузов / А. В. Печинкин [и др.]; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 456 с.
2. Математическая статистика: учеб. для вузов / под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 424 с.
3. Соколов, Г.А. Основы теории вероятностей: учебник [электронный ресурс] / Г.А.Соколов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 340 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405698>
4. Миллер, Б. М. Теория случайных процессов в примерах и задачах [Текст] / Б. М. Миллер, А. Р. Панков; под ред. А. И. Кибзуна. - М. : Физматлит, 2002. - 320 с.
5. Волков, И. К. Случайные процессы [Текст] : учеб. для вузов / И. К. Волков, С. М. Зуев, Г. М. Цветкова; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 3-е изд., испр. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 448 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Соколов, Г. А. Теория вероятностей: учеб. для вузов / Г. А. Соколов, Н. А. Чистякова; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М. : Экзамен, 2005. - 416 с.
2. Соколов, Г.А. Математическая статистика: учебник для вузов / Г.А. Соколов, И.М. Гладких. - М.: Экзамен, 2004. - 432 с.
3. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов ; пер. Л. Сахно, В. Кнопина, Ю. Мишура. - Москва : МЦНМО, 2010. - Т. 1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. - 486 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69109>.
4. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов ; пер. Л. Сахно. - Москва : МЦНМО, 2010. - Т. 2. Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов. - 560 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63156>
5. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548242>

Методическая литература

1. Реннер, А. Г. Математическая статистика: учеб. пособие для вузов / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева. - Оренбург : ОГУ, 2003. - 175 с.
2. Реннер, А.Г. Точечное и интервальное оценивание параметров генеральной совокупности [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, О. А. Зиновьева, Г. Г. Аралбаева; М-во образования Рос. Федерации, Оренбург. гос. ун-т, Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.50 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 20 с.
3. Реннер, А.Г. Проверка гипотез о характере распределения [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / А. Г. Реннер, О. А. Зиновьева, Г. Г. Аралбаева; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.78 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2002. - 25 с.
4. Построение и исследование классической линейной модели множественной регрессии ППП Statistica [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231300 "Прикладная математика", 080500 "Бизнес-информатика", 080100 "Экономика" (общий профиль), специальности 080016 "Математические методы в экономике" и другим специальностям и направлениям подготовки / под ред. А. Г. Реннера; [В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, О. И. Стебунова] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.05 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 38 с.
5. Методы и модели эконометрики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / О.И. Бантикова, В.И. Васянина, Ю.А. Жемчужникова, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова, О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева, О.С. Чудинова /под ред. А. Г. Реннера. - Ч. 1. Анализ данных. - Оренбург : ОГУ, 2015.
6. Методы и модели эконометрики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Эконометрика пространственных данных. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 10.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 434 с.
7. Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш.

образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 1: Анализ данных. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 235 с.

8. Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 3 : Эконометрика пространственных данных . - Оренбург : ОГУ, 2017. - 358 с.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы статистики : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
2. Маркетинг и маркетинговые исследования : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://teorver-online.narod.ru/> – интернет-учебник «Теория вероятностей и математическая статистика», автор А.Д. Манита, МГУ
2. <http://statsoft.ru/home/textbook/default.htm> – электронный учебник по статистике (работа в ППП «Statistica»)
3. <https://www.intuit.ru/studies/courses/2263/219/info> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Введение в теорию вероятностей» (Автор: Н. Чернова)
4. <https://www.intuit.ru/studies/courses/2295/595/info> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Основы теории вероятностей» (Автор: Н. Чернова)
5. <https://www.intuit.ru/studies/courses/514/370/info> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Основы математической статистики» (Автор: Е. Горяинова)
6. <https://www.intuit.ru/studies/courses/637/493/info> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Основы математической статистики» (Автор: Б. Бояршинов)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English
4. Программное обеспечение для статистических исследований STATISTICA Advanced for Windows v.7 En, состоящая из трех блоков STATISTICA Base + Multivariate; Exploratory Techiques + Advanced; Linear/Non-Linear Models +Power Analysis

Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ
2. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ

Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс]: информационно-правовая система. – Режим доступа: <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018]. – Режим доступа: \\filesver1\!CONSULT\cons.exe, в локальной сети ОГУ
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2018]. – Режим доступа: \\filesver1\GarantClient\garant.exe, в локальной сети ОГУ