

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

Декан факультета экономики и управления
Буреш О.В.

(подпись, заверенное печатью)



15 декабря 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Бизнес-аналитика и статистика

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Государственные и муниципальные финансы

Финансы и кредит

Финансовый менеджмент

(наименование специальности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика» /сост. О.И. Бантикова - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

© Бантикова О.И., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары)	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	11
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	12

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, 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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.10.2 Линейная алгебра*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: основные понятия и инструментарий математического анализа, линейной алгебры для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов и обоснования полученных выводов.</p> <p>Уметь: решать задачи, связанные с операциями над множествами, дифференциальным и интегральным исчислением, позволяющие формализовать экономические задачи в различных сферах деятельности, обрабатывать экономические данные в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: методами математического анализа и линейной алгебры, их применением к решению прикладных экономических задач в различных сферах деятельности, программными продуктами, используемыми для работы с текстовой и числовой информацией (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel) для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов и обоснования полученных выводов.</p>	ОПК-3 способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы

Постреквизиты дисциплины:

- профиль «Бизнес-аналитика и статистика»: *Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений, Б.1.В.ОД.12 Многомерный статистический анализ и линейное программирование в бизнес-проектах;*
- профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»: *Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений, Б.1.Б.13 Статистика, Б.1.Б.14 Эконометрика;*
- профиль «Государственные и муниципальные финансы»: *Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений, Б.1.Б.13 Статистика, Б.1.Б.14 Эконометрика, Б.1.В.ДВ.8.1 Программно-целевые методы бюджетного финансирования;*
- профиль «Финансы и кредит»: *Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений;*
- профиль «Финансовый менеджмент»: *Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений, Б.1.Б.14 Эконометрика.*

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: основные понятия и инструментарий теории вероятностей и математической статистики для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов и обоснования полученных выводов при решении задач в приведенной выше предметной области.</p> <p>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 в приведенной выше предметной области.</p> <p>Владеть: вероятностно-статистическими методами решения прикладных экономических задач в различных сферах деятельности в соответствии с поставленной задачей предметной области; навыками анализа результатов и обоснования полученных выводов.</p>	<p>ОПК-3 способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	45,25	44,25	89,5
Лекции (Л)	28	28	56
Практические занятия (ПЗ)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	62,75	63,75	126,5
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	30	30	60
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовка к рубежному контролю и т.п.)	32,75	33,75	66,5
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 понятия и теоремы теории вероятностей	21	5	4	-	12
3	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения	28	8	4	-	16
4	Функции случайных величин и их законы распределения	20	4	2	-	14
5	Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов	26	8	4	-	14
6	Предельные теоремы теории вероятностей	10	2	2	-	6
	Итого:	108	28	16	-	64

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных	10	2	-	2	6
8	Точечное оценивание параметров распределения	18	6	-	2	10
9	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения	14	4	-	2	8
10	Интервальное оценивание параметров распределения	14	4	-	2	8
11	Проверка параметрических статистических гипотез	14	4	-	2	8
12	Дисперсионный анализ	10	2	-	2	6
13	Корреляционный анализ	18	4	-	2	12
14	Регрессионный анализ	10	2	-	2	6
	Итого:	108	28	-	16	64
	Всего:	216	56	16	16	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

- 1. Введение.** Предмет и содержание курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Задачи теории вероятностей. Задачи математической статистики, в том числе в области социально-экономических исследований.
- 2. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.** Пространство элементарных исходов. Достоверные, невозможные, случайные события. Алгебра событий. σ -алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятностей. Вероятностное пространство: дискретное вероятностное пространство (примеры), непрерывное вероятностное пространство (примеры). Условные вероятности, теорема умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
- 3. Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.** Понятие измеримой функции. Определение случайной величины, случайного вектора. 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. Законы распределения компонент случайного вектора. Условные распределения. Теорема умножения. Зависимость и независимость компонент случайного вектора. 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.
- 4. Функции случайных величин и их законы распределения.** Функция одного случайного аргумента и её закон распределения в случае дискретной и непрерывной случайной величины. 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.** Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, среднее квадратическое отклонение; моменты случайных величин: начальные, центральные моменты; мода, медиана, квантили, коэффициент асимметрии, эксцесс; условное математическое ожидание, функции регрессии; ковариация случайных величин, свойства. Ковариационная матрица случайного вектора. Коэффициент корреляции случайных величин, свойства. Корреляционная матрица случайного вектора. Наилучшая линейная аппроксимация одной случайной величины другой, функция регрессии, остаточная дисперсия. Корреляционное отношение, коэффициент детерминации и его свойства.
- 6. Предельные теоремы теории вероятностей.** Закон больших чисел: неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и её следствия.
- 7. 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, статистический ряд (дискретный вариационный ряд), интервальный статистический ряд (интервальный вариационный ряд). Эмпирическая функция распределения, эмпири-

ческая плотность распределения и их графическое представление (кумулятивная кривая, гистограмма, полигон).

- 8. Точечное 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. Характер варьирования выборочных характеристик: теорема Слуцкого, теорема Фишера и её следствия.
- 9. 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 χ^2 -Пирсона, проверка гипотезы о характере распределения генеральной совокупности на основе асимметрии и эксцесса.
- 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 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, левосторонние, правосторонние и двусторонние критические области. Принципы построения оптимального критерия. Критерий Неймана-Пирсона для проверки простых гипотез. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей.
- 12. Дисперсионный анализ.** Постановка задачи параметрического дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ с фиксированными и случайными уровнями фактора. Математическая модель, проверка гипотез об отсутствии влияния уровней фактора на результативный признак. Двухфакторный дисперсионный анализ: модели с фиксированными, случайными и смешанными уровнями факторов. Математическая модель двухфакторного дисперсионного анализа. Разложение дисперсии. Проверка гипотез об отсутствии влияния уровней факторов на результативный признак.
- 13. Корреляционный анализ.** Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Двумерный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (парного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии – коэффициентов линейной регрессии), проверка гипотез о значимости характеристик связи, построение доверительных интервалов. Множественный корреляционный анализ: оценка параметров корреляционной связи (матрицы парных корреляций, частных коэффициентов корреляции, множественного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии – коэффициентов линейной регрессии); проверка гипотез о значимости параметров корреляционной связи и построение доверительных интервалов для значимых параметров связи.
- 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	7	Предварительная обработка выборочных данных	2
2	8	Точечное оценивание параметров распределения	2
3	9	Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения	2
4	10	Интервальное оценивание параметров распределения	2
5	11	Проверка параметрических статистических гипотез	2
6	12	Дисперсионный анализ	2
7	13	Корреляционный анализ	2
8	14	Регрессионный анализ	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1-2	Элементы комбинаторики. События, действия над ними	2
	2	Дискретное вероятностное пространство. Непрерывное вероятностное пространство	
2	2	Условные вероятности, теорема умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса	2
		Повторные независимые испытания	
3	3	Дискретная случайная величина и её закон распределения	2
		Некоторые частные законы распределения дискретных случайных величин	
4	3	Непрерывная случайная величина и её закон распределения	2
		Некоторые частные законы распределения непрерывных случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения	
5	4	Функции одного случайного аргумента	2
		Скалярная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения	
6	5	Расчет основных числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин, условных числовых характеристик	2
7	5	Расчет числовых характеристик связи случайных величин	2
8	6	Предельные теоремы теории вероятностей	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Мхитарян В. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Мхитарян В. С., Астафьева Е. В., Миронкина Ю. Н., Трошин Л. И., под ред. Мхитаряна В. С. - М.: Московский финансово-промышленный университет, 2013. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451329>.
2. Основы математической статистики: Учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405699>

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. Теория вероятностей: учеб. для вузов / А. В. Печенкин [и др.]; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004, 2006. - 456 с.
4. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика = Probability Theory and Mathematical Statistics [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 551 с.
5. 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, 2002, 2008. - 424 с.
6. Пугачев, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов / В. С. Пугачев.- 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2002. - 496 с.
7. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. - М. : Юнити, 2003, 2009.
8. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов: в 2 т. / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – Т. 1: Теория вероятностей и прикладная статистика. – 656 с.
9. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей: учеб. для вузов / Е. С. Вентцель. - М.: Академия, 2001, 2003, 2005. - 576 с.

5.3 Периодические издания

1. Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании
2. Теория вероятностей и ее применение
3. Обзорные прикладной и промышленной математики
4. Прикладная эконометрика

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.ksu.ru/infres/volodin/> (И.Н.Володин, Казанский ГУ, лекции по теории вероятностей и математической статистике)
2. <http://www.intuit.ru/department/economics/basicstat/> (Видеокурс «Основы математической статистики»)
3. <http://www.nsu.ru/mmfv/tvims/chernova/tv/> (Н.И.Чернова, НГУ, семестровый курс лекций о теории вероятностей для студентов экономического факультета)

4. <http://www.nsu.ru/mmfm/tvims/chernova/ms/index.html> (Н.И.Чернова, НГУ, семестровый курс лекций по математической статистике для студентов экономического факультета)

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Седова, Е. Н. Линейная модель множественной регрессии в пакете GRETL [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. практикуму и самостоят. работе студентов / Е. Н. Седова, О. С. Чудинова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010.
2. Реннер, А. Г. Математическая статистика: учеб. пособие для вузов / А. Г. Реннер, Г. Г. Аралбаева. - Оренбург : ОГУ, 2003. - 175 с.
3. Ганская А.Г., Фот Н.П. Математическая статистика: Методические указания по выполнению расчетно-графической работы для экономических специальностей. - Оренбург: ОГУ. 2005.
4. Методические указания по оцениванию параметров и проверке гипотез о нормальном распределении / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин, Н.Я. Бамбаева. - М.: Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 2001. - 33 с.
5. Дубров А.М. и др. Метод. указ. по оцениванию параметров и проверке гипотез о нормальном распределении. – М.: Изд-во МЭСИ, 2001. – 32с.
6. Дуброва Т.А., Д.Э. Павлов, О.В. Ткачев Корреляционно-регрессионный анализ в системе "Statistica": Уч. пос. – М.:МЭСИ, 1999
7. Фот Н.П. Методы математической статистики с применением электронной таблицы Excel [Текст] : метод. указ. к лаб. практикуму и самостоят. работе студ. / Н. П. Фот, А. Г. Ганская, О. Н. Яркова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006

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

- 1) При выполнении лабораторных работ используются табличный редактор Microsoft Excel, математические (встроенные статистические функции, надстройка AtteStat).
- 2) Для представления наглядного материала используется программа MS PowerPoint.
- 3) Для оформления результатов используется текстовый редактор MS Word.
- 4) Веб-браузеры для работы с Internet-ресурсами, например, Internet Explorer.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютерные классы финансово-экономического факультета;
- проектор, экран.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

код и наименование

Профили:

Бизнес-аналитика и статистика; Бухгалтерский учет, анализ и аудит; Государственные и муниципальные финансы; Финансы и кредит; Финансовый менеджмент

Дисциплина: Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике

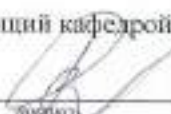
наименование кафедры

протокол № 12 от "30" 06 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра математических методов
и моделей в экономике

наименование кафедры



Реннер А.Г.

расшифровка подписи

Исполнитель:

Доцент кафедры математических методов
и моделей в экономике

должность

подпись



Бантукова О.И.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой математических методов
и моделей в экономике

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Реннер А.Г.

Заведующий кафедрой статистики и эконометрики

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Афанасьев В.Н.

Заведующий кафедрой финансов

наименование кафедры

личная подпись

расшифровка подписи

Балтина А.М.

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

код и наименование

личная подпись

Танасова С.В.

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



Истомина Т.В.

расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ



Дырдина Е.В.

расшифровка подписи