

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2015 / 2016 учебный год со следующими изменениями:

Программа переработана
в связи с применением ФГОС ВО
38.03.01 "Экономика"

Протокол заседания кафедры № 5 от «10» декабря 2015 г.
Заведующий кафедрой

С.А. Кософ / Косовских СВ

Рабочая программа утверждена на 2016 / 2017 учебный год со следующими изменениями:

Программа переработана и утверждена на 2016-2017
уч. год в связи с применением списка дополни-
тельной литературы.

Протокол заседания кафедры № 2 от «8» 09/2016 г.

Заведующий

С.А. Кософ / Косовских СВ

кафедрой

Рабочая программа утверждена на 20__ / 20__ учебный год со следующими изменениями:

Протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ г.
Заведующий _____ кафедрой

_____ / _____ / _____

1 Место дисциплины в структуре ООП ВО: Б1.Б.9

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению «Экономика» (бакалавриат).

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики и соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является общим теоретическим и методологическим основанием для специальных дисциплин экономического блока, входящих в ООП бакалавра экономики: «Статистика», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика».

б. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

- формирование знаний по теории вероятностей и математической статистики необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

Задачи:

- изучение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики;
- формирование навыков и умений решать типовые задачи и работать со специальной литературой;
- умение использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике.

б. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов теории вероятностей и математической статистики.

Уметь: формулировать и доказывать основные результаты этих разделов.

Владеть: навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала.

4 Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-1	Знать ... - о роли и месте теории вероятностей и математической статистики в современном информационном обществе; - о том, что многие процессы в нашей жизни подчиняются статистическим законам.
ОПК-3	Знать ... - методы и приемы обработки количественной информации; - прикладные аспекты предельных теорем теории вероятностей, в том числе применительно к теории оптимального оценивания и оптимальной проверки гипотез.
ПК-1	Знать... - основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
ПК-2	Знать... - основы методики применения вероятностных и статистических методов; - содержание теоретико-вероятностного способа рассуждений в прикладной статистике и эконометрике.

2) уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-1	Уметь... - обрабатывать статистические данные; - производить аналитические действия со случайными событиями и вероятностями их осуществления.
ОПК-3	Уметь ... - использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.
ПК-1	Уметь... - решать типовые вероятностные задачи курса, используемые при

	решении экономических задач.
ПК-2	Уметь... - использовать знание математических методов при решении профессионально-ориентированных задач.

3) владеть:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-1	Владеть ... - современными методами математического моделирования; - навыками численного расчета основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного и статистического анализа в задачах, возникающих из экономической практики.
ОПК-3	Владеть ... - способами наглядного графического представления результатов исследования; - методиками проведения расчетов.
ПК-1	Владеть... - статистическими методами решения типовых задач.
ПК-2	Владеть... - основными аналитическими приемами вероятностного и статистического анализа.

5 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование темы	Количество часов	Компетенции						общее количество компетенций, з.ед.
			общекультурные			профессиональные			
			ОПК-1	ОПК-3		ПК-1	ПК-2		
P1	Случайные события	36,5	+	+		+	+	1,01	
P2	Случайные величины	38	+			+	+	1,06	
P3	Закон больших чисел	6		+		+	+	0,17	
P4	Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	28,5	+	+		+	+	0,79	
P5	Статистическое исследование	17	+	+		+	+	0,47	

	зависимостей							
P6	Методы статистической проверки гипотез	14,5	+	+		+	+	0,4
P7	Элементы дисперсионного анализа	3,5		+		+	+	0,11
	Итого:	144						4

6 Тематическое планирование

6.1 Распределение учебных занятий по разделам

Шифр раздела	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий			
		лекции	практ. занятия	Лабор. раб.	самост. работа
P1	Случайные события	4	10	6	16,5
	1. Предмет теории вероятностей. Понятие случайного события. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.	1	2		2
	2. Комбинаторика.	1	2		4
	3. Аксиомы теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Независимые события. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.	1	2	2	3
	4. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли.	1	2	2	4
	5. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.	-	2	2	3,5
P2	Случайные величины	6	10	6	16
	1. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Полигон.	0,5	1		2
	2. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.	0,5	1		2
	3. Математическое ожидание ДСВ. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.	1	1		2
	4. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Мода, медиана. Моменты НСВ.	1	1	2	3
	5. Основные законы распределения случайных величин. Биномиальное	0,5	1	2	3

	распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение.				
	6. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Показательный закон распределения.	0,5	1		2
	7. Функции от случайных величин. Системы двух случайных величин.	1	2	2	3
	8. Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.	1	2		3
P3	Закон больших чисел	-	2		4
	1. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунове.	-	2		4
P4	Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	2	6	4	16,5
	1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения.	0,5	2	2	5
	2. Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии.	0,5	2	2	6
	3. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.	1	2		5,5
P5	Статистическое исследование зависимостей	2	4	2	9
	1. Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции.	2	2		5
	2. Построение выборочных линейных уравнений регрессии. Множественная линейная регрессия. Частные и множественные коэффициенты корреляции. Экономические примеры.	2	2	2	4
P6	Методы статистической проверки гипотез	2	4		8,5
	1. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область. Ошибки первого и	1	2		3

	второго рода, уровень значимости, мощность критерия.				
	2. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Гипотеза о равенстве генеральных средних. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий.	2	2		3,5
	3. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.	1			2
P7	Элементы дисперсионного анализа	2			1,5
	1. Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.	2			1,5
	Итого:	18	36	18	72

6.2 Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Случайные события

Тема 1. Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.

Тема 2. Комбинаторика.

Тема 3. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом. Теорема сложения вероятностей.

Тема 4. Условная частота, ее устойчивость. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события.

Тема 5. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

Раздел 2. Случайные величины

Тема 1. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Тема 2. Независимые случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.

Тема 3. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.

Тема 4. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Мода, медиана. Моменты НСВ.

Тема 5. Основные законы распределения случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение.

Тема 6. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Показательный закон распределения.

Тема 7. Системы случайных величин. Функции от случайных величин.

Тема 8. Функциональная зависимость и корреляция. Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

Раздел 3. Закон больших чисел

Тема 1. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунове.

Раздел 4. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания

Тема 1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения.

Тема 2. Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии.

Тема 3. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.

Раздел 5. Статистическое исследование зависимостей

Тема 1. Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции.

Тема 2. Построение выборочных линейных уравнений регрессии. Множественная линейная регрессия. Частные и множественные коэффициенты корреляции. Экономические примеры.

Раздел 6. Методы статистической проверки гипотез

Тема 1. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия.

Тема 2. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Гипотеза о равенстве генеральных средних. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий.

Тема 3. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

Раздел 7. Элементы дисперсионного анализа

Тема 1. Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.

6.3 Содержание практических занятий

Раздел 1. Случайные события

Тема 1. Алгебра событий. Понятие случайного события. Комбинаторика.

Тема 2. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.

Тема 3. Теорема сложения и умножения вероятностей.

Тема 4. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Тема 5. Схема Бернулли.

Тема 6. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

Раздел 2. Случайные величины

Тема 1. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Полигон.

Тема 2. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.

Тема 3. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.

Тема 4. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Моменты НСВ.

Тема 5. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана. Правило трех сигм.

Тема 6. Системы случайных величин. Функции от случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

Раздел 3. Закон больших чисел

Тема 1. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова.

Раздел 4. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания

Тема 1. Выборочная совокупность. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения.

Тема 2. Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии.

Тема 3. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.

Раздел 5. Статистическое исследование зависимостей

Тема 1. Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции.

Тема 2. Построение выборочных линейных уравнений регрессии.

6.4 Содержание лабораторных работ

№1. Случайные события (6 ч.).

№2. Случайные величины (6 ч.).

№3. Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания (4 ч.).

№4. Статистическое исследование зависимостей (2 ч.).

6.5 Содержание самостоятельной работы студентов

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудоемкость, часы	Виды
С1	Аудиторная текущая самостоятельная работа	С1. Р1 Случайные события	0,04/1,5	Тестирование Провер. работа
		С1. Р2 Случайные величины	0,03/1	Тестирование Провер. работа
		С1. Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,04/1,5	Провер. работа Тестирование
		С1. Р5 Статистическое исследование зависимостей	0,03/1	Провер. работа
		С1. Р6 Методы статистической проверки гипотез	0,01/0,5	Тестирование
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (работа с учебной литературой, практические и лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	С2.Р1 Случайные события	0,14/5	Дом. задание
		С2.Р2 Случайные величины	0,14/5	Дом. задание
		С2.Р3 Закон больших чисел	0,06/2	Дом. задание
		С2.Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,17/6	Дом. задание
		С2.Р5 Статистическое исследование зависимостей	0,11/4	Дом. задание
		С2.Р6 Методы статистической проверки гипотез	0,11/4	Дом. задание
		С2.Р7 Элементы	0,03/1	Дом.

		дисперсионного анализа		задание
С3	Выполнение домашних работ, типовых расчетов, контрольных работ	С3.Р1 Случайные события	0,19/7	Проверка контр. работы
		С3.Р2 Случайные величины	0,19/7	Проверка контр. работы
		С3.Р3 Закон больших чисел	0,03/1	Проверка контр. работы
		С3.Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,17/6	Проверка контр. работы
		С3. Р5 Статистическое исследование зависимостей	0,06/2	Проверка контр. работы
		С3.Р6 Методы статистической проверки гипотез	0,06/2	Проверка контр. работы
С4	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	С4.Р1 Случайные события	0,08/3	Реферат, зачет
		С4.Р2 Случайные величины	0,08/3	Реферат, зачет
		С4.Р3 Закон больших чисел	0,03/1	Реферат, зачет
		С4.Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,08/3	Реферат, зачет
		С4.Р5 Статистическое исследование зависимостей	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р6 Методы статистической проверки гипотез	0,06/2	Реферат, зачет
		С4.Р7 Элементы дисперсионного анализа	0,01/0,5	Реферат, зачет
		Итого:	2/ 72	

7 Фонд оценочных средств

7.1 Оценочные средства

7.1.1 Типовые расчеты

Типовой расчет №1

№1. В книжной лотерее разыгрывается 9 книг. Всего в урне имеется 50 билетов. Первый подошедший к урне вынимает билет. Определить вероятность того, что билет окажется выигрышным.

№2. В круг радиуса 9 случайным образом брошена точка так, что ее любое расположение в круге равновозможно. Найти вероятность того, что она окажется внутри находящегося в круге квадрата со стороной 4.

№3. Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны 0,7 и 0,4. Найти вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик, и вероятность того, что при пожаре сработает ровно один датчик.

№4. В тире имеется 5 различных по точности боя винтовок. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка соответственно равна 0,5, 0,55, 0,7, 0,75 и 0,9. Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки? Попадание произошло. Чему равна вероятность того, что была выбрана первая винтовка?

№5. Вероятность того, что баскетболист при броске попадает в корзину, равна 0,2. Определить вероятность того, что, сделав 8 бросков, он 3 раз попадает.

№6. Вероятность появления бракованных деталей при их массовом производстве равна 0,001. Определить вероятность того, что в партии из 5000 деталей будет: ровно 3 бракованных; не более 3-х.

№7. В жилом доме имеется 6400 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что число одновременно включенных ламп будет заключено между 3200 и 3280.

№8. Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час 60 вызовов. Определить вероятность того, что за данную минуту она получит: ровно два вызова; более двух.

№9. Случайная величина X задана рядом распределения ($p=0,1$)

x_i	-1	0	1
p_i	p	$1-2p$	p

Найти $p\{X < 0\}$, $p\{X > -1\}$, $p\{-1 < X < 1\}$. Найти MX , DX .

№10. Построить таблицу распределения и найти $МУ$, $ДУ$ для случайной величины $Y=2 \cdot X+3$ (X задана в предыдущей задаче).

Типовой расчет №2

№1. В партии из 8 деталей содержится 5 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Составить закон распределения случайной величины X -числа стандартных деталей среди выбранных. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

№2. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти: а) плотность распределения вероятностей; б)

математическое ожидание и дисперсию случайной величины; в) вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала $(0,5;1)$; г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

№3. Из таблицы 1 чисел выборки из равномерного распределения на отрезке $[0;100]$ возьмите подряд 50 чисел, начиная с номера $4N$, где N - ваш порядковый номер в списке группы. Возьмите в качестве интервалов группировки интервалы $(0;10)$, $(10;20)$, $(20;30)$,... $(90;100)$ и напишите таблицу эмпирического распределения для этих интервалов. По этой таблице постройте гистограмму и полигон, найдите выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднеквадратическое отклонение.

№4. Из таблицы 2 чисел выборки из нормального распределения $N(0;1)$ возьмите подряд 50 чисел, начиная с номера $4N$, где N - ваш порядковый номер в списке группы. Возьмите в качестве интервалов группировки интервалы $(-3;-2)$, $(-2;-1)$, $(-1;0)$,... $(2;3)$ и напишите таблицу эмпирического распределения для этих интервалов. По этой таблице постройте гистограмму и полигон, найдите выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднеквадратическое отклонение.

№5. В условиях предыдущей задачи постройте 95% доверительный интервал для математического ожидания генерального распределения, при условии, если: а) дисперсия генерального распределения известна и равна 1; б) дисперсия генерального распределения неизвестна. Попало ли оцениваемое значение в доверительный интервал?

№6. Постройте 95% доверительный интервал для среднеквадратического отклонения. Попало ли оцениваемое значение в доверительный интервал?

Таблица 1 Последовательность случайных чисел

10 09 73 25 33 76 52 01 35 86 34 67 35 48 76 80 95 90 91 17 37 54 20
 48 05 64 89 47 42 96 24 80 52 40 37 20 63 61 04 02 08 42 26 89 53 19
 64 50 93 03 23 20 90 25 60 15 95 33 47 64 99 01 90 25 29 09 37 67 07
 15 38 31 13 11 65 88 67 67 43 97 12 80 79 99 70 80 15 73 61 47 64 03
 23 66 53 98 95 11 68 77 66 06 57 47 17 34 07 27 68 50 36 69 73 61 70
 65 81 33 98 85 31 06 01 08 05 45 57 18 24 06 35 30 34 26 14 86 79 90
 74 39 85 26 97 76 02 02 05 16 56 92 68 66 57 48 18 73 05 38 52 47

Таблица 2 Последовательность случайных чисел для закона $N(0,1)$

0,414	0,011	0,666	-1,132	-0,410	-1,077	1,848	-0,340	0,789
-0,494	0,364	-1,237	-0,044	-0,111	-0,210	0,931	0,616	-0,377
-0,433	1,048	-0,037	0,759	0,609	-2,043	-2,290	0,404	-0,543
0,486	0,869	0,347	2,816	-0,464	-0,632	-1,614	0,372	-0,074
-0,916	1,314	-0,038	0,673	0,563	-0,107	0,131	-1,808	0,284
0,458	1,307	-1,625	-0,629	-0,504	-0,056	-0,131	0,048	1,879
-1,016	0,360	-0,119	2,331	1,672	-1,053	0,840	0,246	-0,237
-1,312	1,603	-0,952	-0,566	1,600	0,465	1,951	0,110	0,251

0,116	-0,957	-0,900	1,479	-0,986	1,249	1,934	0,070	-1,358
-1,246	-0,959	-1,297	-0,722	0,925	0,783	-0,402	0,619	1,826
1,272	-0,945	0,494	-1,696	1,876	0,063	0,132	0,682	0,544
-0,417	-0,666	-0,104	-0,253	-2,543	-1,133	1,987	0,668	0,360
1,927	1,183	1,211	1,765	0,035	-0,359	0,193	-1,023	-0,222
-0,616	-0,060	-0,319	-0,785	-0,785	-0,430	-0,298	0,248	-0,088
-1,379	0,295	-0,115	-0,621	-0,618	0,209	0,979	0,906	-0,096
-1,376	1,047	-0,872	-2,200	-1,384	1,425	-0,812	0,748	-1,095

7.1.2 Рефераты

1. Корреляционно-регрессионный, факторный и компонентный анализы деятельности предприятия.
2. Марковские цепи.
3. Методы и алгоритмы построения элементов систем статистического моделирования.
4. Обработка результатов экспериментов и наблюдений.
5. Оценочный и сравнительный эксперимент.
6. Первичная статистическая обработка информации.
7. Внутригрупповые описательные статистики и корреляции.
8. Гениальные математики Бернулли.
9. Оценка параметров и проверка гипотез о нормальном распределении.
10. Пафнутий Львович Чебышев.
11. Ранговая корреляция.
12. Распределение Пуассона.
13. Случайное событие и его вероятность.
14. Способы представления статистических данных.

7.1.3 Примерные варианты контрольных точек

- №1. 1. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго-0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет только один из стрелков.
3. В семье пять детей. Найти вероятность того, что среди детей две девочки. Вероятность рождения мальчика считать равной 0,51.
4. Два автомата с одинаковой производительностью производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Первый автомат производит

60% деталей отличного качества, а второй-84%. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь отличного качества и эта деталь произведена первым автоматом.

5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,01. Найдите вероятность того, что при 500 выстрелах будет 12 попаданий.

6. Вероятность изготовления нестандартной детали равна 0,4. Найдите вероятность того, что среди 1000 деталей окажется более 320 нестандартных.

№2.

1. Распределение дискретной случайной величины X задано таблицей

X	-1	5	6
P	0,4	0,1	0,5

Найти: а) математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, моду, начальные и центральные моменты второго порядка величины X ;

б) дисперсию величины $Y=2X$.

2. В партии из 10 деталей содержится 8 стандартных. Наудачу отобраны две детали. Составить закон распределения случайной величины X -числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

№3. 1. Непрерывная случайная величина равномерно распределена на отрезке $[-20;18]$. Вероятность $P(1 < x < 12)$ равна: а) $\frac{11}{38}$ б) $\frac{5}{19}$ в) $\frac{11}{39}$ г) $\frac{10}{39}$

2. Непрерывная случайная величина имеет нормальный закон распределения с плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{50}}$. Тогда дисперсия равна: а) 2 б) 5 в) 25 г) 10

3. Случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, x > 1, \\ 3x^2, & 0 < x \leq 1. \end{cases}$$

Найти:

а) функцию распределения вероятностей;

б) математическое ожидание и дисперсию случайной величины;

в) вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала $(0,5;1)$;

г) построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

№4. 1. Постройте статистический ряд и полигон для распределения из 50 абитуриентов по числу баллов, полученных ими на приемных экзаменах: 20, 19, 22, 24, 21, 18, 23, 17, 20, 16, 15, 23, 21, 24, 21, 18, 23, 21, 19, 20, 24, 21, 20, 18, 17, 22, 20, 16, 22, 18, 20, 17, 21, 17, 19, 20, 20, 21, 18, 22, 23, 21, 24, 22, 20, 19, 21, 24, 23, 21. Постройте эмпирическую функцию распределения. Найдите выборочную среднюю; выборочную дисперсию; исправленную выборочную дисперсию; исправленное среднее квадратическое отклонение; размах вариации; моду и медиану.

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n=40$:

X_i	8	10	12	13	15
n_i	10	6	15	5	4

Найдите несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

№5. 1. На множестве возможных исходов некоторого испытания рассматривается система (X, Y) двух дискретных случайных величин, закон распределения вероятностей которой задан таблицей :

X	Y	
	$y_1 = 0,2$	$y_2 = 0,5$
$x_1 = 1$	0,35	0,05
$x_2 = 3$	0,10	0,30
$x_3 = 7$	0,09	0,11

Требуется:

- 1) найти законы распределения вероятностей случайных величин X и Y (частные распределения); определить математические ожидания и дисперсии этих случайных величин;
- 2) вычислить корреляционный момент μ_{xy} и коэффициент корреляции ρ_{xy} случайных величин X и Y ;
- 3) найти законы распределения случайной величины Y при $x_1=1$ (условные распределения); определить условное математическое ожидание.

7.1.4 Балльно –рейтинговая система

50 баллов		20 баллов		30 баллов	
Посещение лекций	0,5 (9)	Рефераты, стендовые доклады	2	Интернет-экзамен 2 уровень	10

Посещение практик	0,5 (14)	Олимпиады	1-3	Интернет-экзамен 3 уровень	20
Контрольная точка (зачтено)	1 (5)	Выступление на кафедральной конференции	3	Интернет-экзамен 4 уровень	30
Типовой расчет (зачтено)	4 (8)	Выступление на вузовской конференции	4		
Работа в личном кабинете	10	Выступление на внешней конференции	5		
Работа на практических занятиях	4	Научная статья	5-10		

Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена:

61-73 балла – оценка «удовлетворительно»

74-90 балла – оценка «хорошо»

91-100 балла – оценка «отлично».

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену, зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов. Для получения экзаменационной оценки студенту необходимо набрать за семестр 60 баллов.

В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.

7.2 Контрольно- оценочные средства

7.2.1 Вопросы к экзамену:

1. Понятия случайного события, случайной величины, случайного вектора, случайной функции.
2. Классическое и статистическое определение вероятности.
3. Элементы комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки.
4. Алгебра событий.
5. Условная вероятность, независимые события.
6. Теоремы сложения вероятностей.
7. Теоремы умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Схема и формула Бернулли.
11. Дискретные случайные величины; ряд распределения.
12. Непрерывные случайные величины; плотность распределения.
13. Функция распределения вероятностей случайной величины и её свойства.

14. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
15. Дисперсия случайной величины и её свойства.
16. Среднее квадратическое отклонение, медиана и квантили.
17. Биномиальный закон распределения вероятностей.
18. Распределение Пуассона и его свойства.
19. Равномерное распределение и его свойства.
20. Нормальный закон распределения и его свойства.
21. Распределения Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера.
22. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме Ляпунова.
23. Закон распределения системы случайных величин.
24. Частные и условные распределения вероятностей случайного вектора.
25. Условные математические ожидания случайного вектора.
26. Ковариация и коэффициент корреляции системы случайных величин.
27. Вероятностная и корреляционная зависимость случайных величин.
28. Функции случайных величин.
29. Теоремы о математических ожиданиях и дисперсиях функции случайных величин.
30. Марковский случайный процесс; цепь Маркова.
31. Системы массового обслуживания; поток заявок; время обслуживания.
32. Системы массового обслуживания с отказами и ожиданием.
33. Показатели эффективности работы систем массового обслуживания.
34. Выборочный метод: выборка, частота события, вариационный ряд, полигон частот.
35. Гистограмма; эмпирическая функция распределения.
36. Выборочная средняя, дисперсия, квантили.
37. Точечное оценивание числовых характеристик случайных величин и векторов.
38. Свойства несмещённости, состоятельности и эффективности точечных оценок.
39. Интервальное оценивание математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения.
40. Оценивание вероятности случайного события.
41. Сущность статистической проверки статистических гипотез; нулевая и конкурирующая гипотезы.
42. Ошибки первого и второго рода.
43. Статистический критерий; уровень значимости; критическая область; мощность критерия.
44. Общая схема проверки гипотез.
45. Проверка гипотез о значениях числовых характеристик.
46. Проверка гипотез о законе распределения.
47. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.
48. Оценивание и проверка значимости коэффициента корреляции.
49. Парная линейная регрессия.

50. Метод наименьших квадратов для оценивания параметров зависимостей.
 51. Построение доверительного интервала для функции регрессии.
 52. Многомерная линейная регрессия.
 53. Коэффициент множественной корреляции; коэффициенты частной корреляции.
 54. Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.

7.2.2 Итоговый экзамен по данной дисциплине проходит в форме интернет-экзамена по материалам сайта i-exam.ru

8 Образовательные технологии

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы и формы обучения	Трудоемкость, часы (кол-во часов по разделу (теме) отводимое на занятия в интерактивной форме)
P1	Случайные события	Работа в малых группах, игра	5
P2	Случайные величины	Работа в группах, поисковый метод	5
P4	Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	Работа в малых группах Мозговой штурм	5
P5	Статистическое исследование зависимостей	Проблемное обучение, мозговой штурм	1
P6	Методы статистической проверки гипотез	Проблемное обучение	1
Итого:			17
Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий %			23,6%

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1 Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.- М.: Юрайт, 2011
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Уч. пособие для вузов. Ч.1,2.-М.: ОНИКС 21 век, 2012
3. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата: Учебник. – М.: Инфро-М, 2012
4. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учеб. пособие для бакалавров. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013.- 404 с.: ил.- (Бакалавр. Базовый курс).
5. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями [Текст]: учеб. пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд.. - М.: Дашков и К, 2011.- 431 с.: ил.

9.2 Дополнительная литература

1. Вержбалович Т.А. Лабораторный практикум по курсу «Математика» в среде Mathcad. – Курган, 2004
2. Данилов – Данелян В.И. Экономико-математический энциклопедический словарь. – Большая Российская энциклопедия, 2003
3. Ермаков В.И. Справочник по математике для экономистов. – М.: Инфра-М, 2007
4. Красс М.С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. – М.: Дело, 2003
5. Пчелинцев С.В., Бабайцев В.А. и др. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Ч.2. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010
6. Черняк А.А. Математика для экономистов на базе Mathcad. – СПб.: БХВ - Петербург, 2003
7. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учеб.. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.- 573 с.: ил.
8. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3 ч. Ч.3. Теория вероятностей [Текст]: учеб. пособие / под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисин . - М.: Финансы и статистика, 2010.- 124 с.
9. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под ред. К.В. Балдин. - М. : Флинта, 2010. - 245 с. - ISBN 978-5-9765-0314- 4 ; То же

[Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79333>.

10. Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие / А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов ; под ред. А.И. Кибзун. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 232 с. - ISBN 978-5-9221-0836-2 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320>.

9.3 Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=tv

2. http://www.mechfac.ru/attachments/199_теория%20вероятностей%20и%20математическая%20статистика.pdf

3. <http://www.bestreferat.ru/referat-46525.html>

4. <http://www.intuit.ru/>

5. <http://www.edu.ru/>

6. <http://www.i-exam.ru/>

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийный проектор, интерактивная доска.