

Образовательное учреждение профсоюзов  
 высшего образования  
 «Академия труда и социальных отношений»  
 Курганский филиал

Кафедра Математики и прикладной информатики



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки : 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит»

Форма обучения: заочная

Цикл дисциплин: Б1.Б.9

Трудоемкость дисциплины (з.е./ ч.) 4 / 144

Вид учебной работы	Часы	Курс							
		I		II		III		IV	
		1	2	4	5	6	7	8	
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	16				16				
Лекции	8				8				
Лабораторные работы									
Практические занятия:	8				8				
Из них: текущий контроль (тестирование, коллоквиум) (ТК)									
% интерактивных форм обучения от аудиторных занятий по дисциплине	25%				25%				
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	119				119				
Курсовая работа: (КР)									
Курсовой проект: (КП)									
Контрольная работа	+				+				
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):</b>	Экзамен 9				Экз 9				
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4/144				4/144				



## 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



Рабочая программа составлена:

- с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению «Экономика»;
- на основании учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению, профилю «Финансы и кредит»

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры МиПИ /  / Макеева Н.В.

Программа утверждена на заседании кафедры

Математики и прикладной информатики

Протокол № 5 от «10» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой

к. ф. – м. н., доцент  / Косовских С.В /

## 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 образования (ФГОС ВО) 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».

## 2 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.

## 3 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 продемонстрировать 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 раздела, темы	Коли - чество часов	Компетенции					общее количество компетенций, з.ед.
			общекультурные			профессиональные		
			ОПК-1	ОПК-3		ПК-1	ПК-2	
P1	Случайные события	30,5	+	+		+	+	0,85
P2	Случайные величины	30,5	+			+	+	0,85
P3	Закон больших чисел	13		+		+	+	0,36
P4	Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	26,5	+	+		+	+	0,74
P5	Статистическое исследование зависимостей	18	+	+		+	+	0,5
P6	Методы	18	+	+		+	+	0,5

	статистической проверки гипотез							
P7	Элементы дисперсионного анализа	7,5		+		+		0,2
	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	самост. работа
P1	Случайные события	2	2	26,5
	1. Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события.	0,5	0,5	6
	2. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Комбинаторика.	0,5	0,5	6
	3. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом. Теорема сложения вероятностей. Условная частота, ее устойчивость. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события.	0,5	0,5	7
	4. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.	0,5	0,5	7,5
P2	Случайные величины	2	2	26,5
	1. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Системы случайных величин. Функции от случайных величин.	0,5	0,5	6
	2. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.	0,5	0,5	7
	3. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Моменты НСВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Правило трех сигм.	0,5	0,5	6
	4. Функциональная зависимость и корреляция.	0,5	0,5	7,5

	Функция регрессии. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.			
P3	Закон больших чисел	0,5	0,5	12
	1. Понятие о законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунове.	0,5	0,5	12
P4	Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	1	1	24,5
	1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Выборочная функция распределения.	0,5	0,5	12
	2. Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценки. Выборочная средняя как оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии. Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.	0,5	0,5	12,5
P5	Статистическое исследование зависимостей	1	1	16
	1. Корреляционный и регрессионный анализ. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции.	0,5	0,5	8
	2. Построение выборочных линейных уравнений регрессии. Множественная линейная регрессия. Частные и множественные коэффициенты корреляции. Экономические примеры.	0,5	0,5	8
P6	Методы статистической проверки гипотез	1	1	16
	1. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы, критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости, мощность критерия.	0,5	0,5	8
	2. Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Гипотеза о равенстве генеральных средних. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. Понятие о критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.	0,5	0,5	8
P7	Элементы дисперсионного анализа	0,5	0,5	6,5
	1. Основные понятия дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.	0,5	0,5	6,5
	Итого:	8	8	128

## 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.

Тема 2. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Комбинаторика.

Тема 3. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом. Теорема сложения вероятностей. Условная частота, ее устойчивость. Условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимые события.

Тема 4. 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. Независимые случайные величины. Системы случайных величин. Функции от случайных величин.

Тема 2. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.

Тема 3. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Моменты НСВ. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Правило трех сигм.

Тема 4. 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. 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. 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. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Тема 2. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания случайной величины. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Моменты случайных величин.

Тема 3. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.

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

Тема 5. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. 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.

### 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. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

### Раздел 7. Элементы дисперсионного анализа

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

#### 6.4 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	0,01/0,5	Тестирование Провер. работа
		С1. Р2 Случайные величины	0,01/0,5	Тестирование Провер. работа
		С1. Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,01/0,5	Провер. работа Тестирование
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (работа с учебной литературой, практические и лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	С2.Р1 Случайные события	0,31/11	Дом. задание
		С2.Р2 Случайные величины	0,31/11	Дом. задание
		С2.Р3 Закон больших чисел	0,17/6	Дом. задание
		С2.Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,28/10	Дом. задание
		С2.Р5 Статистическое исследование зависимостей	0,17/6	Дом. задание
		С2.Р6 Методы статистической проверки гипотез	0,17/6	Дом. задание
		С2.Р7 Элементы дисперсионного анализа	0,11/4	Дом. задание
С3	Выполнение домашних работ, типовых расчетов, контрольных работ	С3.Р1 Случайные события	0,22/8	Проверка контр. работы
		С3.Р2 Случайные величины	0,22/8	Проверка контр. работы
		С3.Р3 Закон больших чисел	0,08/3	Проверка контр. работы
		С3.Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,22/8	Проверка контр. работы
		С3. Р5 Статистическое исследование зависимостей	0,14/5	Проверка контр. работы



		С3.Р6 Методы статистической проверки гипотез	0,14/5	Проверка контр. работы
С4	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	С4.Р1 Случайные события	0,19/7	Реферат, зачет
		С4.Р2 Случайные величины	0,19/7	Реферат, зачет
		С4.Р3 Закон больших чисел	0,08/3	Реферат, зачет
		С4.Р4 Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	0,17/6	Реферат, зачет
		С4.Р5 Статистическое исследование зависимостей	0,14/5	Реферат, зачет
		С4.Р6 Методы статистической проверки гипотез	0,14/5	Реферат, зачет
		С4.Р7 Элементы дисперсионного анализа	0,07/2,5	Реферат, зачет
		Итого:	3,56/128	

## 7 Фонд оценочных средств

### 7.1 Оценочные средства

#### 7.1.1 Контрольная работа

№1. Малое предприятие имеет два цеха - А и В. Каждому установлен месячный план выпуска продукции. Известно, что цех А свой план выполняет с вероятностью 0,6. Вероятность выполнения плана цехом В при условии, что цех А выполнит свой план, равна 0,5. Известно также, что с вероятностью 0,3 может сложиться ситуация, когда ни один из цехов свой план не выполнит.

Если оба цеха выполняют свои планы в предстоящий месяц, то предприятие увеличит свой счёт в банке на 5 единиц; если оба не выполняют - снимет со счёта 4 единицы; если цех А выполнит, а цех В не выполнит - увеличит счёт только на 2 единицы; если же цех А не выполнит, а цех В выполнит - сократит свой счёт на 1 единицу.

Требуется:

- 1) определить вероятность выполнения плана цехом В;
- 2) выяснить, зависит ли выполнение плана цехом А от того, выполнит или не выполнит свой план цех В;
- 3) найти вероятность того, что предприятию придётся снимать деньги со счёта в банке;
- 4) определить, на сколько и в какую сторону (увеличения - уменьшения) изменится в среднем счёт предприятия в банке по результатам работы в предстоящем месяце (ожидаемое изменение счёта в банке).

№2. Оптовая база заключает договоры с магазинами на снабжение товарами. Известно, что от каждого магазина заявка на обслуживание на очередной день может поступить на базу с вероятностью 0,25, причём независимо от других магазинов.

Требуется:

- 1) определить минимальное количество магазинов ( $n_a$ ), с которыми база должна заключить договоры, чтобы с вероятностью не менее 0,8 от них поступала хотя бы одна заявка на обслуживание на очередной день;
- 2) при найденном в пункте 1) значении  $n_a$  определить:
  - а) наиболее вероятное число заявок ( $m^*$ ) на обслуживание на очередной день и вероятность поступления такого количества заявок;
  - б) вероятность поступления не менее  $(n - 1)$  заявок;
  - с) математическое ожидание и дисперсию числа заявок на обслуживание на очередной день.

№3. В автосалоне ежедневно выставляются на продажу автомобили двух марок - А и В. В течение дня продаётся  $X$  машин марки А и  $Y$  машин марки В, причём независимо от того, сколько их было продано в предыдущие дни. Машина марки А стоит 5 ед., машина марки В - 7 ед. Закон распределения вероятностей системы  $(X, Y)$  задан таблицей:

$y_j$		0	1	2
$x_i$		0	1	2
0		0,03	0,05	0,02
1		0,06	0,44	0,10
2		0,01	0,21	0,08

Требуется:

- 1) определить, какая марка машин пользуется в автосалоне наибольшим спросом;
- 2) выяснить, зависит ли число проданных автомашин марки А от числа проданных автомашин марки В;
- 3) найти ожидаемую (среднюю) дневную выручку автосалона;
- 4) оценить (с помощью дисперсии) возможные отклонения дневной выручки относительно среднего значения.

Пояснение: считать, что если  $P(X > Y) > P(Y > X)$ , то машины марки А пользуются большим спросом, чем машины марки В.

№4. Торговая фирма располагает разветвлённой сетью филиалов и есть основания считать, что её суммарная дневная выручка  $X$  является нормально распределённой случайной величиной. Выявленные значения этой величины по 100 рабочим дням представлены в виде следующего интервального ряда:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8
$(X_{i-1}; X_i)$	(0;5)	(5;10)	(10;15)	(15;20)	(20;25)	(25;30)	(30;35)	(35;40)

$n_i$	3	8	16	20	23	20	6	4
-------	---	---	----	----	----	----	---	---

Требуется:

- 1) построить гистограмму относительных частот;
- 2) определить несмещённые оценки для неизвестных математического ожидания  $m_x$  и дисперсии  $D_x = \delta^2$  случайной величины  $X$ ;
- 3) найти 95-процентные доверительные интервалы для  $m_x$  и  $\delta_x$ .

№5. По результатам 4 замеров времени  $X$  изготовления детали определены выборочное среднее 47,42 и исправленная дисперсия 4. Полагая распределение случайной величины  $X$  нормальным, на уровне значимости 0,1 решить, можно ли принять 50 в качестве нормативного времени изготовления детали.

Пояснение: Основную гипотезу  $H_0: m_x = a_0$  проверить при альтернативной гипотезе  $H_0: m_x \neq a_0$ , указанной в исходных данных для решения задач.

### 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.

### 7.2 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 Примерный вариант практической части

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. Распределение дискретной случайной величины  $X$  задано таблицей

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

Найти математическое ожидание, дисперсию случайной величины  $X$ .

4. 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)  $\frac{10}{39}$

5. 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.

## 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	1
P2	Случайные величины	Работа в группах, поисковый метод	1
P4	Основы выборочного метода и элементы статистической теории оценивания	Работа в малых группах Мозговой штурм	1
P5	Статистическое исследование зависимостей	Проблемное обучение, мозговой штурм	1
Итого:			4
Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий %			25%

## 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](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=tv)

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