

НОУ ВПО «Институт управления»  
Ивановский филиал

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по  
учебной работе  
\_\_\_\_\_/ Е.Г. Сизарова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Направление подготовки 080100.62 «Экономика»

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Форма обучения Заочная

Выпускающая кафедра Экономики

Кафедра-разработчик рабочей программы информатики и математики

Семестр	Трудоем- кость з.е./ час.	Лекции, час.	Практ. занятия, час.	Лабор. работы, час.	Контрол. работа	СРС, час	Конт- роль, час	Форма проме- жуточ- ного контро- ля (экз./ зачет)
3	4/144	4	8	Нет	1	123	9	Экзамен
Итого	4/144	4	8	Нет	1	123	9	Экзамен

**Иваново 2013**

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы  
Приложение 2. Технологии и формы преподавания  
Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения  
Приложение 4. Интерактивные методы обучения

Рабочая программа дисциплины (РПД) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 080100 «Экономика» с учетом рекомендаций ООП ВПО по профилю подготовки «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

Программу составил:

Шарина М.В., старший преподаватель кафедры информатики и математики

Рецензент: Шуина Е.А., д.тех.н., профессор кафедры информатики и математики

Программа одобрена на заседании кафедры информатики и математики

(протокол № 1 от 07.09.2013 г.).

И.о. Зав.кафедрой информатики и математики: к. э. н., доцент И.А. Зайцева

Согласовано с кафедрами:

---

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Согласовано: Зам.директора по учебной работе Сизарова Е.Г., к.ф.н., доцент

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

## **знания:**

*на уровне представлений:*

научные принципы организации статистических служб, их современную организацию в России и других странах; принципы и методы обработки результатов статистического наблюдения (его материалов); сущность обобщающих статистических показателей - абсолютных статистических величин, средних, показателей вариации, динамики, взаимосвязи, основы анализа статистических данных;

*на уровне воспроизведения:*

различные статистические показатели (абсолютные и относительные, средние, показатели вариации, аналитические показатели динамики, показатели тесноты связи);

*на уровне понимания:*

основы теории вероятностей и теории статистики и статистической методологии;

## **умения:**

*теоретические:*

использование важнейших понятий теории вероятностей и статистической науки в дальнейшем изучении других статистических и экономических дисциплин, в которых применяются понятия, термины, показатели, формулы теории статистики, но не разъясняются их суть, смысл и значение, поскольку это составляет задачу теории статистики;

*практические:*

самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; обосновывать рыночную стратегию на основе результатов моделирования рынка; организовать и провести сплошное и несплошное наблюдение; строить таблицы; исчислять различные статистические показатели (абсолютные и относительные, средние, показатели вариации, аналитические показатели динамики, показатели тесноты связи); анализировать статистические данные и формулировать выводы, вытекающие из анализа данных;

**навыки:** использования важнейших понятий теории вероятностей и статистической науки в дальнейшем изучении других статистических и экономических дисциплин, в которых применяются понятия, термины, показатели, формулы теории статистики, но не разъясняются их суть, смысл и значение, поскольку это составляет задачу теории статистики.

При определении планируемых результатов освоения содержания курса выделяются основные составляющие компетенции – выраженные в виде требований к подготовке студентов интегральные умения (группы умений), включающие умения анализировать и обобщать экономическую информацию, интегрировать знания и умения, полученные в процессе изучения курса, с жизненным опытом.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

**общекультурных:**

ОК - владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

**профессиональных (ПК):**

ПК - способен собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);

ПК - способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);

ПК - способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);

ПК - способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);

ПК - способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-6);

ПК - способен анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений (ПК-7);

ПК - способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-10).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин, базовая часть.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математики школьной программы, а также «Математический анализ», «Дискретная математика».

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>			
1	ОК-1	Математика школьной программы, Математический анализ, Дискретная математика	Статистика Логика Методы оптимальных решений
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>			
2	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-10	Математика школьной программы, Математический анализ, Дискретная математика	Статистика Логика Методы оптимальных решений

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

#### Структура дисциплины

Виды учебной работы		Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины	В зачетных единицах	4
	В часах	144
Аудиторная работа (в часах):		12
Лекции (Л)		4
Практические занятия (ПЗ)		8
Семинарские занятия (СЗ)		-
Лабораторные работы (ЛР)		-
Самостоятельная работа (в часах), в т.ч. доступ в сеть интернет		123/16
Домашняя контрольная работа		1 работа
Контроль по дисциплине		9
Форма итогового контроля по дисциплине		экзамен

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

С УКАЗАНИЕМ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ модуля образовательной программы	№ темы	Наименование Темы дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				Код компетенции	Проявления компетенции	
			Лекции	Лабораторные работы	СРС	Контроль (экзамен, зачет)			Всего часов
1		События и их вероятности	1	2	3	экзамен	61	<p><u>Знать:</u> на уровне представлений: элементы вероятностного пространства; принципы и методы обработки результатов статистического наблюдения (его материалов); сущность обобщающих статистических показателей - абсолютных статистических величин, средних, показателей вариации, динамики, взаимосвязи, основы анализа статистических данных; на уровне воспроизведения: различные статистические показатели (абсолютные и относительные, средние,</p>	
	1	Конечное вероятностное пространство.							3
	2	Понятие события.							3
	3	Язык теории вероятностей.							3
	4	Операции над событиями.							3
	5	Простейшие свойства вероятностей.							3
	6	Классическое определение вероятностей.							3
	7	Условные вероятности.							3

	8	Формула полной вероятности и формула Байеса			3			ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13	показатели вариации, аналитические показатели динамики, показатели тесноты связи); <u>на уровне понимания:</u> основы теории вероятностей и теории статистики и статистической методике; <u>Уметь:</u> <u>теоретические:</u> использование важнейших понятий теории вероятностей и статистической науки в дальнейшем изучении других статистических и экономических дисциплин, в которых применяются понятия, термины, показатели, формулы теории статистики, но не разъясняются их суть, смысл и значение, поскольку это составляет задачу теории статистики; <u>практические:</u> решать задачи, содержащие случайные компоненты; организовать и провести сплошное и несплошное наблюдение; строить таблицы; исчислять различные статистические показатели (абсолютные и относительные, средние, показатели вариации, аналитические показатели динамики, показатели тесноты связи); анализировать статистические данные и формулировать выводы, вытекающие из анализа данных; <u>Владеть:</u> важнейшими понятиями теории вероятностей и статистической науки в дальнейшем изучении других статистических и экономических дисциплин, в которых применяются понятия, термины, показатели, формулы теории статистики, но не разъясняются их суть, смысл и значение, поскольку это составляет задачу теории статистики.
	9	Тема 9. Независимость событий			3				
	10	Тема 10. Статистическая независимость			3				
2	Дискретные случайные величины и их распределения								
	1	Счетное вероятностное пространство.			3				
	2	Дискретные случайные величины.			3				
	3	Математическое ожидание.			3				
	4	Общие свойства математического ожидания.			3				
	5	Дисперсия случайной величины.			2				
	6	Общие свойства дисперсии.			2				
	7	Индикаторы событий.			2				
	8	Тема 8. Независимость случайных величин.			2				
	9	Некоррелированность случайных величин.			2				
	10	Предельные теоремы для схемы Бернулли.			2				
	11	Неравенства Чебышева.			2				
12	Закон больших чисел.			2					
3	Общие случайные величины		1	2			31		
	1	Общее определение вероятностного пространства.			2				
	2	Случайные величины (общий случай).			2				
	3	Функция распределения случайной величины.			2				
	4	Непрерывные случайные величины.			2				

	5	Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины.			2				
	6	Понятие о квантилях распределений.			2				
	7	Нормальное распределение.			2				
4	Совместное распределение общих случайных величин		2						
	1	Совместная функция распределения, плотность.		2					
	2	Математическое ожидание функции от случайных величин.		2					
	3	Независимость случайных величин.		2					
	4	О некоррелированных зависимых случайных величинах.		2					
	5	Формула свертки.		2					
	6	Многомерное нормальное распределение.		2					
5	Предельные законы теории вероятностей		1	2					
	1	Закон больших чисел.			2				
	2	Центральная предельная теорема.			2				
	3	Одномерное случайное блуждание.			2				
6	Обзор методов математической статистики		1	2			52		
	1	Понятие о выборке.			2				
	2	Эмпирическая функция распределения.			2				
	3	Гистограмма.			2				
	4	Выборочное среднее и выборочная дисперсия.			2				

	5	Оценивание неизвестных параметров распределения.			2				
	6	Методы построения оценок.			2				
7	Метод наименьших квадратов								
	1	Линейная модель.			2				
	2	Система нормальных уравнений.			2				
	3	Регрессионная модель и задача о сглаживании наблюдений.			2				
8	Доверительные интервалы								
	1	Понятие доверительного интервала.			2				
	2	Вероятностные распределения, связанные с нормальным.			2				
	3	Теорема Фишера для нормальных выборок.			2				
	4	Доверительное оценивание параметров нормальных выборок.			2				
9	Статистические гипотезы								
	1	Простые и сложные гипотезы и их проверка.			2				
	2	Критерий согласия Пирсона.			2				
	3	Критерий согласия для сложных гипотез.			2				
	4	О критериях согласия Колмогорова и Смирнова.			2				
	5	Проверка нормальности при помощи вероятностной бумаги.			2				
10	Таблицы								
	1	Стандартный нормальный			2				



		закон.						
	2	Квантили хи-квадрат распределения.			2			
	3	Квантили распределения Стьюдента.			2			
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>132</b>		<b>144</b>	

### 3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	1	События и их вероятности
2	2		Дискретные случайные величины и их распределения
3	3		Общие случайные величины
4	4	1	Совместное распределение общих случайных величин
5	5		Предельные законы теории вероятностей
6	6		Обзор методов математической статистики
7	7	1	Метод наименьших квадратов
8	8		Доверительные интервалы
9	9	1	Статистические гипотезы
10	10		Таблицы
Итого:		4	

### 3.2. Практические занятия

№ практ. занятия	Наименование раздела или темы дисциплины	Объем, часов / в т.ч. в интер. форме	Тема практического занятия и его содержание
1	Тема 1. События и их вероятности.	0,5	<i>Тема:</i> События и их вероятности. <i>Содержание:</i> Конечное вероятностное пространство. Понятие события. Язык теории вероятностей. Операции над событиями. Простейшие свойства вероятностей. Классическое определение вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности и формула Байеса. Независимость событий. Статистическая независимость.
2	Тема 2. Дискретные случайные величины и их распределения.	0,5	<i>Тема:</i> Дискретные случайные величины и их распределения. <i>Содержание:</i> Счетное вероятностное пространство. Дискретные случайные величины. Математическое ожидание. Общие свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины. Общие свойства дисперсии. Индикаторы событий. Независимость случайных величин. Некоррелированность случайных величин. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел.
3	Тема 3. Общие случайные величины.	1/1	<i>Тема:</i> Общие случайные величины. <i>Содержание:</i> Общее определение вероятностного пространства. Случайные величины (общий случай). Функция распределения случайной величины. Непрерывные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия

			абсолютно непрерывной случайной величины. Понятие о квантилях распределений. Нормальное распределение.
4	Тема 4. Совместное распределение общих случайных величин.	1/1	<i>Тема:</i> Совместное распределение общих случайных величин. <i>Содержание:</i> Совместная функция распределения, плотность. Математическое ожидание функции от случайных величин. Независимость случайных величин. О некоррелированных зависимых случайных величинах. Формула свертки. Многомерное нормальное распределение.
5	Тема 5. Предельные законы теории вероятностей	1/1	<i>Тема:</i> Предельные законы теории вероятностей. <i>Содержание:</i> Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Одномерное случайное блуждание.
6	Тема 6. Обзор методов математической статистики.	1	<i>Тема:</i> Обзор методов математической статистики. <i>Содержание:</i> Понятие о выборке. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Выборочное среднее и выборочная дисперсия. Оценивание неизвестных параметров распределения. Методы построения оценок.
7	Тема 7. Метод наименьших квадратов.	0,5	<i>Тема:</i> Метод наименьших квадратов. <i>Содержание:</i> Линейная модель. Система нормальных уравнений. Регрессионная модель и задача о сглаживании наблюдений.
8	Тема 8. Доверительные интервалы.	1	<i>Тема:</i> Доверительные интервалы. <i>Содержание:</i> Понятие доверительного интервала. Вероятностные распределения, связанные с нормальным. Теорема Фишера для нормальных выборок. Доверительное оценивание параметров нормальных выборок.
9	Тема 9. Статистические гипотезы.	1/1	<i>Тема:</i> Статистические гипотезы. <i>Содержание:</i> Простые и сложные гипотезы и их проверка. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия для сложных гипотез. О критериях согласия Колмогорова и Смирнова. Проверка нормальности при помощи вероятностной бумаги.
10	Тема 10. Таблицы.	0,5	<i>Тема:</i> Таблицы. <i>Содержание:</i> Стандартный нормальный закон. Квантили хи-квадрат распределения. Квантили распределения Стьюдента.
Итого:		8/4	

### 3.3. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Тема дисциплины	Содержание СРС	Трудоемкость Часов	Форма контроля
1	Тема 1. События и их вероятности.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	3	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
2	Тема 2. Дискретные случайные величины и их распределения.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	3	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	

		Написание домашней контрольной работы	2	
3	Тема 3. Общие случайные величины.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	2	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
4	Тема 4. Совместное распределение общих случайных величин.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	3	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
5	Тема 5. Предельные законы теории вероятностей	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	2	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
6	Тема 6. Обзор методов математической статистики.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	2	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
7	Тема 7. Метод наименьших квадратов.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	2	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
8	Тема 8. Доверительные интервалы.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	2	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
9	Тема 9. Статистические гипотезы.	Работа с конспектами лекций	2	Опрос. Проверка домашнего задания/решение задач на практическом занятии
		Чтение дополнительной научной литературы	2	
		Выполнение домашнего задания	2	
		Чтение учебно-методической литературы	2	
		Подготовка доклада	2	
		Написание домашней контрольной работы	2	
10	Тема 10. Таблицы.	Работа с конспектами лекций	2	

	Чтение дополнительной научной литературы	2	
	Выполнение домашнего задания	2	
	Чтение учебно-методической литературы	2	
	Подготовка доклада	2	
	Написание домашней контрольной работы	2	
Итого		123	Написание домашней контрольной работы

### 3.4. Лабораторные работы по дисциплине – не предусмотрены.

### 3.5. Тематика контрольных работ по дисциплине

Номер варианта определяется четностью номера зачетной книжки студента.

#### ВАРИАНТ №1

#### Задание 1. Решение задач на применение основных формул теории вероятностей.

##### Случайные векторы. Законы распределения.

1. Задано распределение дискретной двумерной случайной величины  $(X, Y)$ . Найти:

- 1) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ ;
- 2) условный закон распределения  $Y$  при условии, что  $X = 12$ .

$y \setminus x$	3	10	12
4	0.17	0.13	0.25
5	0.10	0.25	0,1

2. Совместное распределение случайных величин  $X$  и  $Y$  задано таблицей. Найти  $M(X)$ ,  $M(Y)$ ,  $D(X)$ ,  $D(Y)$ ,  $k_{xy}$ ,  $r_{xy}$ . Являются ли  $X$  и  $Y$  независимыми?

$y \setminus x$	-1	0	1
-1	0	$\frac{1}{4}$	0
0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$
1	0	$\frac{1}{4}$	0

3. Система  $(X, Y)$  имеет следующее распределение вероятностей:  $Z = 2X + Y^2$ . Найти  $M(Z)$ ,  $D(Z)$ .

$y \setminus x$	0	1
-1	0.1	0.2
0	0.2	0.3
1	0	0.2

4. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы.  $M(X) = 1$ ,  $M(Y) = 2$ ,  $D(X) = 1$ ,  $D(Y) = 4$ . Найти

а)  $M(X^2 + 2Y^2 - XY - 4X + Y + 4)$ ;

б)  $M((X + Y + 1)^2)$ .

5. Двумерная плотность  $p(x, y)$  системы  $(X, Y)$  задана выражением:

$$p(x, y) = \begin{cases} 1/2 \cos(x - y) : 0 \leq x \leq \pi/2, & 0 \leq y \leq \pi/3 \\ 0 & \text{для остальных } x, y \end{cases}$$

Найти  $M(X)$ ,  $M(Y)$ ,  $k_{xy}$ .

**Задание 2. Основы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных.**

а) Дискретный случай

Провести первичную обработку статистических данных, предполагая, что изучаемая случайная величина описывается предложенной в задаче моделью, методом моментов оценить параметры модели.

1) статистический числовой ряд исходных данных:

$x_i$	0	1	2	3
$P_i$	28	46	10	5

Биномиальная статистическая модель  $B_i(3, \theta)$ ,  $0 < \theta < 1$ .

2) статистический числовой ряд исходных данных:

$x_i$	0	1	2	3	4	5
$P_i$	37	37	18	6	1	1

статистическая модель Пуассона  $\Pi(\theta)$ ,  $0 < \theta < 1$ .

б) Непрерывные модели

Провести первичную обработку статистических данных. Предполагая, что изучаемая случайная величина описывается предложенной в задаче моделью, методом моментов оценить параметры модели.

Дана числовая выборка:

0,296	0,464	0,137	2,455	-0,323	-0,068
-0,288	1,298	0,060	-2,256	-0,531	-0,194
0,543	-1,558	0,187	-1,190	1,486	-0,354
0,634	0,697	0,926	1,375	0,785	-0,963
1,022	-0,472	1,279	3,521	0,571	-1,851
0,194	1,192	1,394	-0,555	0,046	0,321
2,945	1,974	-0,258	0,412		

Нормальная модель  $N(\theta_1, \theta_2^2)$ .

Дана числовая выборка:

3,4	6,7	3,5	4,8	7,6
2,4	8,0	5,2	4,0	3,7
2,3	2,0	9,0	2,5	6,0
3,8	3,1	1,3	1,1	6,5
6,4	6,3	2,3	6,6	5,3

Равномерная модель  $R(\theta_1, \theta_2)$ .

Дана выборка – интервальный вариационный ряд:

	Интервалы	Частоты
1	0-300	53
2	300-600	41
3	600-900	30
4	900-1200	22
5	1200-1500	16
6	1500-1800	12
7	1800-2100	9
8	2100-2400	7
9	2400-2700	5
10	2700-3000	3
11	3000-3300	2
12	Более	0

$n=200$

Показательная (экспоненциальная) модель  $p(\theta, \theta)$ ,  $0 < \theta < \infty$

## ВАРИАНТ №2

### Задание 1. Решение задач на применение основных формул теории вероятностей.

Случайные векторы. Законы распределения.

1. Задано распределение дискретной двумерной случайной величины  $(X, Y)$ . Найти:
- 1) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ ;
  - 2) условный закон распределения  $Y$  при условии, что  $X = 12$ .

$y \setminus x$	3	8	12
3	0.16	0.14	0.25
5	0.10	0.30	0.05

2. Совместное распределение случайных величин  $X$  и  $Y$  задано таблицей. Найти  $M(X)$ ,  $M(Y)$ ,  $D(X)$ ,  $D(Y)$ ,  $k_{xy}$ ,  $r_{xy}$ . Являются ли  $X$  и  $Y$  независимыми?

$y \setminus x$	-1	0	1
-1	0	$\frac{1}{4}$	0
0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$
1	0	$\frac{1}{4}$	0

3. Система  $(X, Y)$  имеет следующее распределение вероятностей:  $Z = 2X + Y^2$ . Найти  $M(Z)$ ,  $D(Z)$ .

$y \setminus x$	0	1
-1	0.1	0.1
0	0.2	0.3
1	0.1	0.2

4. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы.  $M(X) = 2$ ,  $M(Y) = 3$ ,  $D(X) = 1$ ,  $D(Y) = 4$ . Найти
- а)  $M(X^2 + 2Y^2 - XY - 4X + Y + 4)$ ;
  - б)  $M((X + Y + 1)^2)$ .

5. Двумерная плотность  $p(x, y)$  системы  $(X, Y)$  задана выражением:

$$p(x, y) = \begin{cases} 1/2 \cos(x - y), & 0 \leq x \leq \pi/2, \quad 0 \leq y \leq \pi/3 \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Найти  $M(X)$ ,  $M(Y)$ ,  $k_{xy}$ .

**Задание 2. Основы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных.**

а) Дискретный случай

Провести первичную обработку статистических данных, предполагая, что изучаемая случайная величина описывается предложенной в задаче моделью, методом моментов оценить параметры модели.

1) статистический числовой ряд исходных данных:

$x_i$	0	1	2	3
$P_i$	28	46	10	5

Биномиальная статистическая модель  $B_i(3, \theta)$ ,  $0 < \theta < 1$ .

2) статистический числовой ряд исходных данных:

$x_i$	0	1	2	3	4	
$P_i$	36	38	17	6	1	

статистическая модель Пуассона  $P(\theta)$ ,  $0 < \theta < 1$ .

б) Непрерывные модели

Провести первичную обработку статистических данных. Предполагая, что изучаемая случайная величина описывается предложенной в задаче моделью, методом моментов оценить параметры модели.

Дана числовая выборка:

0,293	0,466	0,138	2,456	-0,322	-0,067
-0,289	1,297	0,061	-2,255	-0,532	-0,193
0,543	-1,558	0,187	-1,190	1,486	-0,355
0,634	0,697	0,926	1,375	0,784	-0,963
1,022	-0,472	1,279	3,521	0,572	-1,850
0,193	1,193	1,394	-0,555	0,047	0,320
2,944	1,975	-0,258	0,412		

Нормальная модель  $N(\theta_1, \theta_2^2)$ .

Дана числовая выборка:

3,5	6,6	3,6	4,8	7,6
2,4	8,0	5,2	4,0	3,7
2,4	2,1	9,0	2,5	6,0
3,9	3,1	1,4	1,2	6,6
6,4	6,2	2,4	6,6	5,3

Равномерная модель  $R(\theta_1, \theta_2)$ .

Дана выборка – интервальный вариационный ряд:

	<i>Интервалы</i>	<i>Частоты</i>
1	0-300	53
2	300-600	42
3	600-900	29
4	900-1200	22
5	1200-1500	15
6	1500-1800	11
7	1800-2100	9
8	2100-2400	7
9	2400-2700	6
10	2700-3000	3
11	3000-3300	2
12	Более	0

$n=200$

Показательная (экспоненциальная) модель  $P(0, \theta)$ ,  $0 < \theta < \infty$

### **3.6. Курсовые проекты (работы) по дисциплине (не предусмотрены)**

### **3.8. Вопросы к экзамену**

#### *1. События и их вероятности*

- 1.1 Конечное вероятностное пространство
- 1.2 Понятие события
- 1.3 Язык теории вероятностей
- 1.4 Операции над событиями
- 1.5 Простейшие свойства вероятностей
- 1.6 Классическое определение вероятностей
- 1.7 Условные вероятности
- 1.8 Формула полной вероятности и формула Байеса
- 1.9 Независимость событий
- 1.10 Статистическая независимость

#### *2. Дискретные случайные величины и их распределения*

- 2.1 Счетное вероятностное пространство
- 2.2 Дискретные случайные величины
- 2.3 Математическое ожидание
- 2.4 Общие свойства математического ожидания
- 2.5 Дисперсия случайной величины
- 2.6 Общие свойства дисперсии
- 2.7 Индикаторы событий
- 2.8 Независимость случайных величин
- 2.9 Некоррелированность случайных величин
- 2.10 Предельные теоремы для схемы Бернулли
- 2.11 Неравенства Чебышева
- 2.12 Закон больших чисел

#### *3. Общие случайные величины*



- 3.1 Общее определение вероятностного пространства
- 3.2 Случайные величины (общий случай)
- 3.3 Функция распределения случайной величины
- 3.4 Непрерывные случайные величины
- 3.5 Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины
- 3.6 Понятие о квантилях распределений
- 3.7 Нормальное распределение

#### *4. Совместное распределение общих случайных величин*

- 4.1 Совместная функция распределения, плотность
- 4.2 Математическое ожидание функции от случайных величин
- 4.3 Независимость случайных величин
- 4.4 О некоррелированных зависимых случайных величинах
- 4.5 Формула свертки
- 4.6 Многомерное нормальное распределение

#### *5. Предельные законы теории вероятностей*

- 5.1 Закон больших чисел
- 5.2 Центральная предельная теорема
- 5.3 Одномерное случайное блуждание

#### *6. Обзор методов математической статистики*

- 6.1 Понятие о выборке
- 6.2 Эмпирическая функция распределения
- 6.3 Гистограмма
- 6.4 Выборочное среднее и выборочная дисперсия
- 6.5 Оценивание неизвестных параметров распределения
- 6.6 Методы построения оценок

#### *7. Метод наименьших квадратов*

- 7.1 Линейная модель
- 7.2 Система нормальных уравнений
- 7.3 Регрессионная модель и задача о сглаживании наблюдений

#### *8. Доверительные интервалы*

- 8.1 Понятие доверительного интервала
- 8.2 Вероятностные распределения, связанные с нормальным
- 8.3 Теорема Фишера для нормальных выборок
- 8.4 Доверительное оценивание параметров нормальных выборок

#### *9. Статистические гипотезы*

- 9.1 Простые и сложные гипотезы и их проверка

- 9.2 Критерий согласия Пирсона
- 9.3 Критерий согласия для сложных гипотез
- 9.4 О критериях согласия Колмогорова и Смирнова
- 9.5 Проверка нормальности при помощи вероятностной бумаги

#### 10. Таблицы

- 10.1 Стандартный нормальный закон
- 10.2 Квантили хи-квадрат распределения
- 10.3 Квантили распределения Стьюдента

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» производится в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении контроля знаний студентов Института управления (г. Архангельск).

В МИУ установлены следующие виды контроля учебной деятельности студентов: текущий контроль, промежуточный контроль, заключительный контроль (зачет или экзамен), итоговый междисциплинарный экзамен.

**Текущий контроль** (ТК) призван оценить прилежание студента в изучении данного предмета и определяется посещаемостью лекций, оценкой, полученной на семинарах или лабораторных работах, количеством и значимостью допущенных ошибок при выполнении домашнего задания, курсовой работы и соответствием их графикам, установленным кафедрой и деканатом.

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, письменных домашних заданий.

**Промежуточный контроль** (ПК) проводится после изучения модуля (модулей) предмета и преследует цель оценить прочность и глубину полученных студентом теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, навыки самостоятельной работы, способность к творческому мышлению.

**Рубежный (итоговый) контроль** студентов по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой (включает в себя ответ на теоретические вопросы), либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения практических примеров-ситуаций и пр.)

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

*Библиотека МИУ*

1. Балдин К.В., Рукоусев А.В., Башлыков В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. . – М.: Дашков и К, 2010.
2. Ермакова В.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Инфра-М, 2010.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. - М.: Юнити-Дана, 2012.

дополнительная литература:

*ЭБС «КнигаФонд»*

1. Балдин К.В., Рукоусев А.В., Башлыков В.Н. Основы теории вероятностей и математической статистики. . – М.: ФЛИНТА, 2010.
2. Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ФЛИНТА, 2011.
3. Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. - М.: ФЛИНТА, 2011.
4. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика. . – М.: Издательство МГУ, 2011.
5. Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Издательство МГУ, 2012.
6. Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. . – М.: Издательство МГУ, 2012.
7. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. . – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.
8. Такахаси С. Занимательная статистика. Манга. . – М.: Додэка-XXI, 2010.
9. Тюрин Ю.Н. Многомерная статистика: гауссовские линейные модели. . – М.: Издательство МГУ, 2011.
10. Яковлев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Дашков и К, 2011.

*Библиотека МИУ:*

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов (электронная версия) – И.В.Шуртухина, МИУ, 2013.
2. Методические рекомендации по организации обучения по дисциплине (электронная версия) – И.В.Шуртухина, МИУ, 2013.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» (электронная версия) – МИУ, 2013.
4. Методические рекомендации по выполнению практических занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» (электронная версия) – МИУ, 2013.

с) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы: 1С: Предприятие 8, 1С: Бухгалтерия 8, Windows 7, Office 2010, ЭБС «КнигаФонд», НЭБ «elibrary», ИПС «Консультант Плюс».

в) информационно-справочные и поисковые системы:

1. <http://economx.narod.ru>
2. <http://www.knigafund.ru>
3. <http://statistica.narod.ru>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лекционные занятия:
  - a) комплект электронных презентаций/слайдов,
  - b) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
2. Практические занятия:
  - a) компьютерный класс,
  - b) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
  - c) пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),
3. Прочее
  - a) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
  - b) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, доступ в сеть Интернет не менее 20 часов.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин базовой части подготовки студентов по направлению подготовки 080100 «Экономика».

Дисциплина реализуется в Ивановском филиале Института управления (г. Архангельск) кафедрой Экономики.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурной ОК: ОК-1 и профессиональных компетенций ПК: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-10 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием теоретических и прикладных знаний о принципах овладения и применения навыков в области корпоративной социальной ответственности бизнеса.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в устной форме, промежуточный контроль в форме тестовых заданий, письменной контрольной работы либо контрольного компьютерного тестирования и рубежный (итоговый) контроль в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 4 часа, практические 8 часов, самостоятельная работа студента 123 часа.

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

### Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

#### Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются как традиционные технологии в виде аудиторных занятий, состоящих из лекционных (4 часов) и практических занятий (8 часов), так и подготовку творческих заданий, тестирование остаточных знаний студентов, их работу с рекомендованной литературой.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций) при подготовке к лекциям, практическим занятиям.

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе на практических занятиях, по всем разделам.

#### Интерактивные формы:

- дебаты, заслушивание и обсуждение докладов и сообщений студентов;
- учебные групповые дискуссии с разбором конкретных ситуаций.

Основные виды образовательных технологий и форм организации учебного процесса, реализуемых при преподавании данной дисциплины: дебаты, учебные групповые дискуссии с разбором конкретных ситуаций, заслушивание и обсуждение докладов и сообщений студентов.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, промежуточного и заключительного контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о проведении контроля знаний студентов Института управления (г. Архангельск).

### Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект тестовых заданий по текущему и итоговому контролю - 2 шт., размещены в УМК;
- комплект типовых заданий по каждому разделу – 1 шт., приведен в УМК;
- комплект задач по разделам дисциплины - не предусмотрен.

### Критерии оценивания

За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы.

В процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) рекомендуется выставлять в следующих диапазонах:

- «2» – менее 70%
- «3» - 70% - 80%
- «4» - 80% - 90%
- «5» - 90% - 100%

### Подготовка и оценка контрольной работы по дисциплине

Студенты выполняют контрольную работу по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Вариант задания на контрольную работу выбирается студентом по первой букве фамилии, или по последней цифре в зачетной книжке. Например, студент Петров К.Л. выбирает вариант задания на контрольную работу № 15.

Начальная буква фамилии студента	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О
Номер варианта задания на контрольную работу	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Начальная буква фамилии студента	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Э	Ю	Я
Номер варианта задания на контрольную работу	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Контрольная работа является результатом самостоятельной работы студентов и имеет своей целью:

- систематизацию и углубление теоретических знаний, закрепление практических навыков в области будущей профессиональной деятельности;
- выявление степени подготовленности студента к самостоятельной работе по специальности.

В ходе выполнения контрольной работы студент должен показать:

- 1) прочные теоретические знания по избранной теме и проблемное изложение теоретического материала;
- 2) умение изучать и обобщать литературные источники, материалы предприятий и организаций;
- 3) способности проведения самостоятельного исследования;
- 4) навыки применения теоретических и практических знаний для самостоятельного решения конкретных управленческих и экономических задач в сложных условиях перехода к рыночной экономике.

Контрольная работа должна содержать решение актуальных организационно-управленческих, финансово-экономических задач, способствующих экономических стабильности и прибыльности производства в рыночных условиях.

Тематика контрольных работ по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» формируется с учетом следующих требований:

- темы работ должны соответствовать профилю подготовки студентов и отражать основные направления их будущей деятельности;
- темы работ должны быть направлены на решение актуальных для рыночной экономики проблем развития производства;
- тема должна быть конкретной, но достаточно комплексной, чтобы дать возможность студентам применить свои знания в области экономики и управления производством.

Учитывая способности студента и его склонность к научно-исследовательской деятельности, тема контрольной работы может иметь научно-исследовательский характер.

Объем контрольной работы 20 - 30 страниц обычного машинописного текста листа формата А 4, шрифт 14, полуторный интервал. Контрольная работа выполняется студентом на основе изучения учебной литературы, специальной литературы по теме, периодических изданий (журналов, газет) и др. Важную часть работы должны составить практические материалы деятельности предприятия по теме контрольной работы.

В контрольной работе надо привлекать конкретные данные предприятий, использовать материалы о работе предприятий города, области, края, на территории которых студент проживает и работает.

После положительной оценки защиты контрольной работы студент проходит собеседование по курсу. При неудовлетворительной оценке студент выполняет работу вновь с учетом замечаний преподавателя. Вновь выполненную работу студент должен сдать на факультет для повторной проверки вместе с первой, не допущенной к собеседованию работой.

### Интерактивные методы обучения

Одно из требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата на основе ФГОС является широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий.

**Интерактивный метод** означает более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом в процессе обучения (Методические рекомендации по применению интерактивных методов обучения).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели.

**Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения.

**Задачами интерактивных форм обучения являются:** пробуждение у обучающихся интереса; эффективное усвоение учебного материала; самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи; обучение работать в команде; формирование у обучающихся мнения и отношения; формирование жизненных и профессиональных навыков; выход на уровень осознанной компетентности студента.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие **интерактивные формы:** Интерактивные экскурсии; Кейс-технологии; Видеоконференции; Круглый стол (дискуссия, дебаты); Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака); Фокус-группы; Деловые и ролевые игры; Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ); Мастер-класс; Метод проектов; Групповое обсуждение; Тренинги.

**Принципы работы** на интерактивном занятии:

- Занятие – не лекция, а общая работа.
- Все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- Каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- Нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- Все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

#### Использование в дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» интерактивных методов обучения

Виды занятий	Всего по учебному плану, час	В том числе с применением интерактивных методов обучения, час								Интерактивные методы в структуре дисциплины, %
		Дискуссии	Дебаты	Мозговой штурм	Деловые и ролевые игры	Анализ конкретных ситуаций (case-study)	Мастер-классы	Метод проектов	Групповое обсуждение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лекции	4	1	-	-	-	-	-	-	1	25
Практические занятия	8	1	-	-	-	-	-	-	2	75
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего аудиторных занятий	12	2	-	-	-	-	-	-	3	42