

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Володин В.М.

(Подпись)

(Фамилия, инициалы)

12 октября 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.1.14 Теория вероятностей и математическая статистика**

*( индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины)*

Направление подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»  
*(код, наименование направления подготовки)*

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Форма обучения очная, заочная  
*(очная, заочная, очно-заочная)*

Пенза, 2016

## 1 Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются обучение студентов построению математических моделей случайных явлений, изучаемых естественными науками, физико-техническими и инженерно-физическими дисциплинами, экологией и экономикой, анализу этих моделей, привитие студентам навыков интерпретации теоретико-вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами, заложить понимание формальных основ дисциплины и выработать у студентов достаточный уровень вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам базовой части (Блок Б1.1).

Согласно учебному плану дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается во втором семестре.

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на положениях дисциплины «Дискретная математика», «Математический анализ»

Основные положения данной дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Эконометрика», «Системы поддержки принятия решений», «Бизнес-прогнозирование», «Экономико-математические методы принятия решений», «Анализ и управление рисками в бизнесе» при прохождении практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

### Б1.1.14 Теория вероятностей и математическая статистика

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знать: – основные определения и понятия теории вероятностей и математической статистики, – основы методики применения вероятностных и статистических методов, – содержание теоретико-вероятностного способа рассуждений в прикладной статистике и эконометрике, – основные типы распределений вероятностей, используемых в статистическом анализе, – прикладные аспекты предельных теорем теории вероятностей, в том числе

		<p>применительно к теории оптимального оценивания и оптимальной проверки гипотез.</p>
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно производить аналитические действия со случайными событиями и вероятностями их осуществления,</li> <li>– свободно производить аналитические действия со случайными величинами и их характеристиками, уметь оперировать с наиболее употребимыми в практике статистических исследований законами распределений,</li> <li>– интерпретировать аналитические результаты вероятностного анализа в терминах качественного поведения случайных величин, статистических критериев и статистических оценок,</li> <li>– рассчитывать численные значения теоретически обоснованных процедур, в том числе – уметь рассчитать численно значения статистических оценок при заданных выборочных значениях,</li> <li>– применять методы статистического и вероятностного анализа в задачах, возникающих из экономической практики</li> </ul>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными аналитическими приемами вероятностного и статистического анализа,</li> <li>– методиками проведения расчетов, включая применение асимптотических методов,</li> <li>– навыками численного расчета основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного и статистического анализа в задачах, возникающих из экономической практики.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часа.

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контр. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	Тестирование
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
1	Тема 1. Предмет теории вероятностей	2	1,2	6	2		4	21	15			6	6			6	16			
2	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	2	3,4	6	2		4	21	15			6	6			6	16			
3	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	5,6	6	2		4	21	15			6	6			6	16			
4	Тема 4. Случайные величины	2	7,8,9	9	3		6	22	16			6	17			17	16			
5	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	2	10,11,12	6	2		4	22	16			6	17			17	16			

<b>6</b>	Тема 6. Основы статистики	<b>2</b>	13-17	<b>18</b>	6		12	<b>22</b>	16			6	17			17	16			
	Подготовка к экзамену											36								
	Общая трудоемкость, в часах			51	17		34	129	93			36	Промежуточная аттестация							
		Форма											Семестр							
		Экзамен											2							

### Заочная форма обучения (5 лет)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контр. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	Тестирование
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
<b>1.</b>	Тема 1. Предмет теории вероятностей	<b>2</b>	1,2	<b>6</b>	1		1	<b>28</b>	22			6				+	+			
<b>2.</b>	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	<b>2</b>	3,4	<b>6</b>	1		1	<b>28</b>	22			6				+	+			
<b>3.</b>	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула	<b>2</b>	5,6	<b>6</b>	1		1	<b>28</b>	22			6				+	+			

	Байеса																		
4.	Тема 4. Случайные величины	2	7,8,9	9	1	1	28	22			6				+	+			
5.	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	2	10,11,	6	1	1	28	22			6				+	+			
6.	Тема 6. Основы статистики	2	12,13, 14,15, 16,17	18	1	1	28	22			6				+	+			
	Подготовка к экзамену										36								
	Общая трудоемкость, в часах			51	6	6	168	132			36	Промежуточная аттестация							
												Форма	Семестр						
													Экзамен	2					

#### Заочная форма обучения (3,5 года)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа											
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контр. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)
7.	Тема 1. Предмет теории вероятностей	2	1,2	6	1	1	28	22			6				+	+			
8.	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению	2	3,4	6	1	1	28	22			6				+	+			

	вероятностных задач																		
<b>9.</b>	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	<b>2</b>	5,6	<b>6</b>	1		1	<b>28</b>	22							+	+		
<b>10.</b>	Тема 4. Случайные величины	<b>2</b>	7,8,9	<b>9</b>	1		1	<b>28</b>	22							+	+		
<b>11.</b>	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	<b>2</b>	10,11,	<b>6</b>	1		1	<b>28</b>	22							+	+		
<b>12.</b>	Тема 6. Основы статистики	<b>2</b>	12,13, 14,15, 16,17	<b>18</b>	1		1	<b>28</b>	22							+	+		
	<i>Подготовка к экзамену</i>																		
	Общая трудоемкость, в часах			51	6		6	168	132										
																Промежуточная аттестация			
																Форма	Семестр		
																Экзамен	2		

## 4.2. Содержание дисциплины

### 4.2.1. Содержание лекционного курса

**Тема 1. Предмет теории вероятностей.** Предмет теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей.

**Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач.** Правило суммы и произведения. Размещение и перестановки. Сочетания. Применение комбинаторики к подсчетам вероятностей.

**Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.** Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

**Тема 4. Случайные величины.** Дискретные случайные величины. Случайные величины общего вида. Функция распределения и её свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.

**Тема 5. Числовые характеристики случайных величин.** Математическое ожидание. Моменты. Дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Преобразования случайных величин, неравенство Чебышева, закон больших чисел, центральная предельная теорема.

**Тема 6. Основы статистики.** Генеральная совокупность, выборка, основные выборочные характеристики и анализ их поведения, статистика нормального закона, вариационный ряд и порядковые статистики. Неравенство информации, методы оценивания, построение интервальных оценок. Статистики, статистические оценки и их свойства. Функция правдоподобия наблюдений: количество информации, содержащейся в  $n$  наблюдениях относительно неизвестного значения параметра. Основные типы статистических критериев, их общая логическая схема, лемма Неймана–Пирсона о наиболее мощном критерии, критерии согласия, однородности и др. Статистический анализ парных зависимостей.

### 4.2.2 Перечень и содержание лабораторных занятий

№п/п	№ темы	Тематика лабораторных занятий	Кол.ч-в
1.	1	Предмет теории вероятностей	4
2.	2	Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	4
3.	3	Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	4
4.	4	Случайные величины	6
5.	5,6	Числовые характеристики случайных величин. Основы статистики	16

## 5 Образовательные технологии

Чтение лекций по дисциплине проводится с использованием мультимедийного компьютерного проектора и проблемного подхода; проведение лабораторных занятий в компьютерном классе.

При изучении материалов лабораторного практикума используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы, размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ ([moodle.pnzgu.ru](http://moodle.pnzgu.ru)).

В самостоятельной работе также используются образовательные материалы, программное обеспечение и информационные ресурсы, размещенные и/или указанные в разделе дисциплины на учебном портале ПГУ ([moodle.pnzgu.ru](http://moodle.pnzgu.ru))

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение



внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится в зависимости от их индивидуальных потребностей. При необходимости обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется социально-психологическая помощь и сопровождение. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.  
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**6.1. План самостоятельной работы студентов очной формы обучения**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1,2	Тема 1. Предмет теории вероятностей	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	21
3,4	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	21
5,6	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	21
7,8	Тема 4. Случайные величины	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	22
9,10,11	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2. Самостоятельное внеурочное решение заданных задач	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	22
12,13,14	Тема 6. Основы статистики	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы. 2.	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	22

			Самостоятельное внеурочное решение заданных задач		
--	--	--	--	--	--

**План самостоятельной работы студентов заочной формы обучения (5 лет)**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Тема 1. Предмет теории вероятностей	1. Подготовка к экзамену	1. Изучение рекомендуемой литературы	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 4. Случайные величины	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 6. Основы статистики	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28

**План самостоятельной работы студентов заочной формы обучения (3,5 года)**

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Тема 1. Предмет теории вероятностей	1. Подготовка к экзамену	1. Изучение рекомендуемой	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7	28

			литературы	(б) настоящего документа	
	Тема 2. Комбинаторика. Ее применение к решению вероятностных задач	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 3. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 4. Случайные величины	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 5. Числовые характеристики случайных величин	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28
	Тема 6. Основы статистики	1. Подготовка к экзамену 2. Контрольная работа	1. Изучение рекомендуемой литературы 2. Решение контрольной работы 3. Написание реферата	Пункты 1-9 раздела 7 (а) и 1-7 раздела 7 (б) настоящего документа	28

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано программой.

Самостоятельная подготовка к лабораторным работам. В начале каждой лабораторной работы производится контроль в виде экспресс-опроса. Для понимания материала лабораторного занятия необходимо изучить вопросы предшествующих лекций по лекциям и основной литературе и, если возможно, познакомиться с дополнительной литературой. Для самостоятельной подготовки студентов к темам лекций, к текущему и итоговому контролю необходимо использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу. На 9 и 15 неделях осуществляется контроль во время проведения лабораторных занятий в виде написания контрольных работ.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых
-------	--------------	-------------------------------	---------------------------------

			контролируются
1.	Собеседование 1 Контрольная работа 1	Тема 1, 2, 3.	ПК-18
2.	Собеседование 2 Контрольная работа 2	Тема 4 – 6.	ПК-18
3.	Реферат	Тема 1-6	ПК-18
4.	Экзамен	Тема 1–6	ПК-18

Контроль освоения компетенции выполняется для компетенции (ПК-18) путем оценки степени способности студента осваивать соответствующий математический аппарат и способность использовать его для решения задач по темам курса.

Текущий контроль успеваемости в виде контрольных точек проводится по результатам 2 контрольных работ, каждая из которых оценивается по **30** баллов. Количество контрольных точек и сроки их проведения в семестре устанавливается по решению деканата.

### Примерные задания контрольных работ:

#### Контрольная работа №1

1. Сколькими способами могут восемь человек стать в очередь к театральной кассе?
2. Алфавит некоторого языка содержит 30 букв. Сколько существует шестибуквенных слов (цепочка букв от пробела до пробела), составленных из букв этого алфавита, если буквы в словах могут повторяться?
3. Сколькими способами можно расставить на полке семь книг, если две определенные книги должны всегда стоять рядом?
4. Компания из двадцати мужчин разделяется на три группы, в первую из которых входят три человека, во вторую — пять и в третью — двенадцать. Сколькими способами они могут это сделать?
5. На сборку детали поступают из трех цехов в пропорции 1:3:6. При этом вероятности брака в каждом из этих цехов соответственно равны 0,05; 0,02 и 0,08. Определить вероятности того, что взятая наудачу деталь окажется бракованной. (Тема: полная вероятность)
6. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна 0,4. Что вероятнее ожидать: отказ двух приборов при испытании четырех или отказ трех приборов при испытании шести, если приборы испытываются независимо друг от друга? (Тема: биномиальное распределение, схема Бернулли)

#### Контрольная работа №2

1. Случайная величина  $X$  задана следующей таблицей распределения вероятностей:

$X_i$	5	8	10	16
$P_i$	0,2	0,1	0,3	0,4

Найти  $M[X]$ ,  $D[X]$ ,  $\sigma[X]$ . Построить график функции распределения случайной величины  $X$ .

2. Средняя температура в квартире, подключенной к теплоцентрали, в период отопительного сезона составляет  $20^\circ \text{C}$ , а среднее квадратическое отклонение равно  $2^\circ \text{C}$ . Оцените вероятность того, что температура в квартире отклонится от средней по абсолютной величине не более чем на  $5^\circ \text{C}$ .
3. Вероятность того, что наудачу выбранное из текста художественного произведения слово является именем существительным, равна 0,4. Какова вероятность того, что в случайно выбранном отрывке художественного произведения из 600 слов относительная частота появления имени существительного отклонится от вероятности этого события по абсолютной величине не более чем на 0,04?
4. По выборке объема  $n = 16$ , извлеченной из нормальной генеральной совокупности с известным средним квадратическим отклонением  $\sigma = 4$ , при уровне значимости 0,05

проверить нулевую гипотезу  $H_0 : a = a_0 = 2$  о равенстве генеральной средней  $a$  гипотетическому значению  $a_0 = 2$  при конкурирующей гипотезе  $H_1 : a > 2$ , если выборочная средняя  $\bar{x} = 2,3$ .

### Примерные задания контрольной работы для заочной формы обучения

1. Сколько четырехбуквенных слов можно образовать из букв слова «сапфир»? 2) Сколько среди них таких, которые не содержат буквы «р»? (Тема: комбинаторика)
2. В колоде 36 карт четырех мастей. После извлечения и возвращения одной карты колода перемешивается и снова извлекается одна карта. Определить вероятность того, что обе извлеченные карты одной масти. (Тема: классическое определение вероятности)
3. Имеется три партии ламп, насчитывающих соответственно 20, 30 и 50 штук. Вероятность того, что лампа проработает заданное время, равны соответственно для этих партий 0,7, 0,8 и 0,9. Какова вероятность того, что наудачу выбранная лампа из ста данных проработает заданное время? (Тема: Условная вероятность. Полная вероятность. Формула Байеса)
4. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянно и равна  $p = 0,8$ . Найти вероятность того, что событие появится: а) ровно 75 раз; б) не менее 75 раз и не более 90 раз. (Тема: Биномиальное распределение и его аппроксимация при большом числе испытаний)
5. Составить таблицу распределения вероятностей числа вышедших из строя станков, если вероятность поломки каждого из 5 станков равна 0,1. По построенной таблице распределения указанной случайной величины определить её математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. (Тема: дискретная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины.)
6. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины  $X$  соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенное в интервале (12; 14). (Тема: Непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики)
7. Определим необходимый объем выборки деталей, который гарантировал бы ошибку выборки не превышающую 0,05 с вероятностью  $\alpha = 0,8664$ , если известно, что вероятность появления бракованной детали равна 0,2. (Тема: Элементы математической статистики. Числовые характеристики вариационного ряда. Оценки параметров распределения)
8. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 31$ :

$x_i$	11,1	10,3	10,6	11,2	11,5	11,8	12,0
$n_i$	1	3	7	10	6	3	1

Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу  $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 0,18$ , приняв в качестве конкурирующей гипотезы  $H_1 : \sigma^2 > 0,18$ . (Тема: Проверка гипотез)

### Примерные темы рефератов

1. Применение теории вероятностей в страховании жизни
2. Применение теории вероятностей в пенсионном страховании
3. Применение теории вероятностей в медицинском страховании
4. Применение теории вероятностей при расчёте экономических рисков
5. Применение теории вероятностей в теории игр
6. Применение теории вероятностей в биржевых торговых роботах
7. Применение теории вероятностей в компьютерном зрении

### Примерные вопросы собеседований

#### Собеседование 1

1. Дайте статистическое определение вероятности.
2. Дайте классическое определение вероятности.
3. Сформулируйте аксиомы теории вероятностей.
4. Сформулируйте правило суммы
5. Сформулируйте правило произведения
6. Что есть размещение
7. Что есть перестановки
8. Что есть сочетания
9. Что понимается под условной вероятностью?
10. Какие события называются независимыми?
11. Сформулируйте формулу полной вероятности
12. Сформулируйте формулу Байеса

### **Собеседование 2**

1. Какие величины называются случайными?
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Какая случайная величина называется непрерывной?
4. Дайте определение функции распределения.
5. Сформулируйте свойства функции распределения.
6. Дайте определение плотности вероятности
7. Какие числовые характеристики случайной величины Вы знаете?
8. Какой смысл имеет математическое ожидание, как вычисляется?
9. Какой смысл имеет дисперсия, как вычисляется?
10. Как определяются моменты. Какая связь между моментами и математическим ожиданием и дисперсией?
11. Что есть закон больших чисел?
12. Сформулируйте неравенство Чебышева
13. Сформулируйте центральную предельную теорему
14. Что есть генеральная совокупность?
15. Сформулируйте нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Статистическое и классическое определение вероятности
2. Аксиомы теории вероятностей
3. Размещения, перестановки и сочетания
4. Правила суммы и произведения
5. Условная вероятность
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса
7. Биномиальное распределение и его аппроксимация при большом числе испытаний. (см.практику)
8. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства
9. Функция распределения и ее свойства
10. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и её свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства
11. Распределения дискретной случайной величины
12. Распределения непрерывной случайной величины
13. Закон больших чисел
14. Понятие о теореме Ляпунова. Центральная предельная теорема
15. Многомерные случайные величины. Определение системы случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины

16. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства
17. Двумерная плотность вероятности и её свойства. Нахождение функции распределения системы по известной плотности распределения
18. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
19. Коррелированность и зависимость случайных величин. Нормальный закон распределения на плоскости
20. Линейная регрессия. Прямые линии среднеекватрической регрессии. Линейная корреляция. Нормальная корреляция.
21. Основные понятия математической статистики. Числовые характеристики вариационного ряда
22. Основные понятия математической статистики. Интервальные оценки параметров распределения.
23. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода
24. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.
25. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
26. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
27. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### а) основная литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование : Юрайт, 2009. - 479 с. — Режим доступа: сгл(20)
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 11 изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2009. - 404 с. — Режим доступа: сгл(19)
3. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/652>
4. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] : Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5711>
5. Буре, В.М. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебники / В.М. Буре, Е.М. Парилина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10249>
6. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 489 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84347>
7. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2012. — 720 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65691>
8. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебники / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан.

- М. : Дашков и К, 2016. — 472 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72438>
9. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики. [Электронный ресурс] : Учебники / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2016. — 489 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84347>
- б) дополнительная литература:
1. Репин, О.А. Задачи всероссийских студенческих олимпиад по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс] : Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений / О.А. Репин, Е.И. Суханова, Л.К. Ширяева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/673>
  2. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2026>
  3. Жуков, А.Е. Элементы комбинаторики: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Е. Жуков, Д.А. Жуков. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 99 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/58450>
  4. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2012. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65691>
  5. Хуснутдинов, Р.Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики. [Электронный ресурс] : Практикумы, лабораторные работы, сборники задач и упражнений — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/53676>
  6. Белько, И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: учеб. пособие. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2016. — 299 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/74039>
  7. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2016. — 220 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/86008>

## **8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Для проведения практических занятий по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" необходим компьютерный класс с персональными компьютерами.



Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Программу составили:

1.Голдуева Д.А., доцент кафедры ЭК \_\_\_\_\_

  
(подпись)

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Экономическая кибернетика»

Протокол № 1

от «31» августа 2016 года

Зав. кафедрой «Экономическая кибернетика» \_\_\_\_\_

  
Федотов Н.Г.

(подпись)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

«Экономическая кибернетика» \_\_\_\_\_

  
Федотов Н.Г.

(название кафедры)

(подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена методической комиссией факультета Экономики и управления

Протокол № 1

от «12» сентября 2016 года

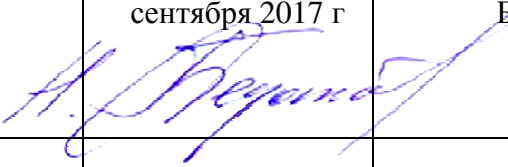
Председатель методической комиссии  
факультета Экономики и управления \_\_\_\_\_

  
Ерёмина Е.В.

(подпись)

(Ф.И.О.)

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017-2018	Переутвердить Протокол №1 от 1 сентября 2017 г 	Без изменений			