

Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС

Факультет экономики и финансов

Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДЕНА  
кафедрой информатики и математики  
Протокол от «26» августа 2016 г. № 1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Б1.Б.12

краткое наименование дисциплины – ТВиМС

по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

направленность (профиль): «Финансы и кредит»

квалификация: Бакалавр

формы обучения: очная, заочная

Год набора - 2017

Новосибирск, 2016

**Автор – составитель:**

кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики и математики Е.А. Рапоцевич

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	4
3. Содержание и структура дисциплины .....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	26
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	28
6.1. Основная литература.....	28
6.2. Дополнительная литература.....	28
6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	29
6.4. Нормативные правовые документы.....	28
6.5. Интернет-ресурсы.....	29
6.6. Иные источники.....	30
7. Материально – техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	30

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина Б1.Б.12 «Теория вероятностей и математическая статистика» обеспечивает овладение следующей компетенцией с учетом этапа:

Таблица 1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ОПК-3.3.	способность применять основные методы, средства, приемы и алгоритмы теории вероятностей и математической статистики к решению типовых практических задач.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 2.

ОТФ/ТФ/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ОПК-3.3.	на уровне знаний: основных понятий и методов математических дисциплин
		на уровне умений: интерпретировать полученный результат в контексте поставленной задачи
		на уровне навыков: владения приемами математических исследований

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

- общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.
- количество академических часов по очной форме обучения, выделенных на контактную работу с преподавателем 58, из них 30 лекционного типа, 14 практического (лабораторного) типа, 14 практического (семинарского) типа, 77 на самостоятельную работу обучающихся;
- количество академических часов по заочной форме обучения, выделенных на контактную работу с преподавателем 12, из них 4 лекционного типа, 8 практического (семинарского) типа, 159 на самостоятельную работу обучающихся;
- количество академических часов по заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ, выделенных на контактную работу с преподавателем 12, из них 4 лекционного типа, 8 практического (семинарского) типа, 159 на самостоятельную работу обучающихся.

### Место дисциплины

Б1.Б.12 «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается студентами очной формы обучения на 2 курсе в 3 семестре, студентами заочной формы и заочной формы с применением ЭО и ДОТ – на 2 курсе.

Дисциплина реализуется по очной форме обучения, по заочной форме обучения, по заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ после изучения дисциплины Б1.Б.10 Математический анализ, Б1.Б.11. Линейная алгебра.

### 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1.

№ п/п	Наименование тем, (разделов)	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости <sup>1</sup> , промежуточной аттестации	
		Все го	Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
<i>Очная форма обучения</i>								
<b>Раздел 1. Случайные события</b>		<b>28</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	
Тема 1.1	Классическое определение вероятности события		2		2		4	О - 1.1. ПЗ -1.2.
Тема 1.2	Действия над событиями							
Тема 1.3	Теорема сложения и умножения вероятностей		2		2		4	О - 1.3. ПЗ -1.3.
Тема 1.4	Формула полной вероятности и формула Байеса		2		2		4	О - 1.4. ПЗ -1.4. ПЗ -1.5.
Тема 1.5	Повторение испытаний. Формула Бернулли							
Выполнение контрольной работы по разделу 1						2	2	Контрольная работа
<b>Раздел 2 Случайные величины и законы распределения вероятностей</b>		<b>38</b>	<b>10</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	
Тема 2.1	Дискретные случайные величины и основные законы распределения		2		2		4	О - 2.1. ПЗ -2.1.
Тема 2.2	Непрерывные случайные величины и основные законы распределения		4		2		4	О - 2.2. ПЗ -2.2.
Тема 2.3	Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики		2		2		4	ПЗ -2.3. О - 2.3.
Тема 2.4	Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа		2		2		4	О - 2.4.
Выполнение контрольной работы по разделу 2						2	2	Контрольная работа
<b>Раздел 3 Введение в математическую статистику</b>		<b>22</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>14</b>	
Тема 3.1	Вариационный ряд и статистическое распределение выборки		2	2				О - 3.1. ПЗ -3.1. О - 3.2. ПЗ -3.2.
Тема 3.2	Графическое изображение статистического распределения							
Тема 3.3	Выборочные средние и методы их расчета		2	2				О - 3.3. ПЗ -3.3.
<b>Раздел 4 . Статистические оценки параметров распределения</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>12</b>	
Тема 4.1	Точечные оценки		3	3			6	О - 4.1. ПЗ- 4.1.

<sup>1</sup> ИПЗ – индивидуальное практическое задание, КР - контрольная работа, О – опрос, Т – тестирование, Э - экзамен.

Тема 4.2	Интервальные оценки		3	3			6	О - 4.2. ПЗ- 4.2.
<b>Раздел 5. Статистические гипотезы</b>		<b>23</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>15</b>	
Тема 5.1	Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности		2	2			7	О - 5.1. ПЗ - 5.1.
Тема 5.2	Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности		2	2			8	О - 5.2. ПЗ - 5.2.
Тема 5.3	Проверка гипотезы о доле признака							
Промежуточная аттестация		45					45	Э
<b>Всего:</b>		<b>180</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>45</b>	<b>77</b>
		<b>5</b>						
		<b>135</b>						
								ак. ч.
								з.е.
								ас.ч.

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование тем, (разделов)	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости <sup>2</sup> , промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
<i>Заочная форма обучения</i>								
<b>Раздел 1. Случайные события</b>		33	1		2		30	практическое задание по темам раздела
Тема 1.1	Классическое определение вероятности события							
Тема 1.2	Действия над событиями							
Тема 1.3	Теорема сложения и умножения вероятностей							
Тема 1.4	Формула полной вероятности и формула Байеса							
Тема 1.5	Повторение испытаний. Формула Бернулли							
<b>Раздел 2 Случайные величины и законы распределения вероятностей</b>		32	1		1		30	практическое задание по темам раздела
Тема 2.1	Дискретные случайные величины и основные законы распределения							
Тема 2.2	Непрерывные случайные величины и основные законы распределения							
Тема 2.3	Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики							
Тема 2.4	Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа							
<b>Раздел 3 Введение в математическую статистику</b>		32			2		30	практическое задание по темам раздела
Тема 3.1	Вариационный ряд и статистическое распределение выборки							
Тема 3.2	Графическое изображение статистического распределения							
Тема 3.3	Выборочные средние и методы							

<sup>2</sup> ИПЗ – индивидуальное практическое задание, КР - контрольная работа, О – опрос, Т – тестирование, Э - экзамен.

	их расчета						
<b>Раздел 4 . Статистические оценки параметров распределения</b>		33	1		2		30
Тема 4.1	Точечные оценки						практическое задание по темам раздела
Тема 4.2	Интервальные оценки						
<b>Раздел 5. Статистические гипотезы</b>		32	1		1		30
Тема 5.1	Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности						практическое задание по темам раздела
Тема 5.2	Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности						
Тема 5.3	Проверка гипотезы о доле признака						
Выполнение контрольной работы по курсу		9					9
Промежуточная аттестация		9				9	Э
<b>Всего:</b>		<b>180</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>159</b>
		<b>5</b>					ак. ч.
		<b>135</b>					з.е.
							ас.ч.

Таблица 3.3

№ п/п	Наименование тем, (разделов)	Объем дисциплины, час.				СР	Форма текущего контроля успеваемости <sup>3</sup> , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий				
			л/э, дот	лр/э, о, дот	пз/эо, дот		
<i>Заочная форма обучения с применением ЭО, ДОТ</i>							
<b>Раздел 1. Случайные события</b>		33	1		2		30
Тема 1.1	Классическое определение вероятности события						Электронный семинар
Тема 1.2	Действия над событиями						
Тема 1.3	Теорема сложения и умножения вероятностей						
Тема 1.4	Формула полной вероятности и формула Байеса						
Тема 1.5	Повторение испытаний. Формула Бернулли						
<b>Раздел 2 Случайные величины и законы распределения вероятностей</b>		32	1		1		30
Тема 2.1	Дискретные случайные величины и основные законы распределения						Электронный семинар
Тема 2.2	Непрерывные случайные величины и основные законы распределения						
Тема 2.3	Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики						
Тема 2.4	Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа						

<sup>3</sup> Формы текущего контроля успеваемости: ЭС – электронный семинар, ПКЗ – письменное контрольное задание Э - экзамен.

<b>Раздел 3 Введение в математическую статистику</b>		32			2		30	
Тема 3.1	Вариационный ряд и статистическое распределение выборки							Электронный семинар
Тема 3.2	Графическое изображение статистического распределения							
Тема 3.3	Выборочные средние и методы их расчета							
<b>Раздел 4 . Статистические оценки параметров распределения</b>		33	1		2		30	
Тема 4.1	Точечные оценки							Электронный семинар
Тема 4.2	Интервальные оценки							
<b>Раздел 5. Статистические гипотезы</b>		41	1		1		39	
Тема 5.1	Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности							Электронный семинар
Тема 5.2	Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности							
Тема 5.3	Проверка гипотезы о доле признака							
Промежуточная аттестация		9				9		Э
<b>Всего:</b>		<b>180</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>159</b>	ак. ч.
		<b>5</b>						з.е.
		<b>135</b>						ас.ч.

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Случайные события

##### Тема 1.1. Классическое определение вероятности события

Элементарные и составные события. Пространство элементарных событий. Достоверные, невозможные, противоположные и несовместные события. Алгебра событий: отношение включения, сумма (объединение), произведение (пересечение), разность. Вероятностное дискретное пространство. Классическая схема вычисления вероятностей.

##### Тема 1.2. Действия над событиями

Сложение событий. Умножение событий. Диаграммы Эйлера-Венна. Противоположное событие. Полная группа событий.

##### Тема 1.3. Теорема сложения и умножения вероятностей

Теорема сложения для совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.

##### Тема 1.4. Формула полной вероятности и формула Байеса

Определение гипотез. Свойства гипотез. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

##### Тема 1.5. Повторение испытаний. Формула Бернулли

Схема испытаний Бернулли. Асимптотические случаи. Локальная теорема Лапласа. Формула Пуассона.

#### Раздел 2. Случайные величины и законы распределения вероятностей

##### Тема 2.1. Дискретные случайные величины и основные законы распределения

Дискретная случайная величина. Определение дискретной случайной величины. Способы задания дискретной случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной



величины. Основные законы распределения дискретной случайной величины: распределение Бернулли, биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределение.

### **Тема 2.2. Непрерывные случайные величины и основные законы распределения**

Непрерывная случайная величина и основные законы распределения: равномерное распределение, нормальное распределение,  $\chi^2$  – распределение, распределение Стьюдента и Фишера. Интегральная и дифференциальная функция распределения и их свойства. Использование статистических таблиц для вычисления значений функций распределения.

### **Тема 2.3. Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики**

Действия над случайными величинами. Основные числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства. Стандартизированная (нормированная) случайная величина. Функция Лапласа.

### **Тема 2.4. Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа**

Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

## **Раздел 3. Введение в математическую статистику**

### **Тема 3.1. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки**

Основные задачи математической статистики. Выборка и способы ее представления. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки.

### **Тема 3.2. Графическое изображение статистического распределения**

Графическое изображение статистического распределения. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения (функция накопленных частот).

### **Тема 3.3. Выборочные средние и методы их расчета**

Выборочные средние и методы их расчета (выборочное среднее, дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, мода, медиана).

## **Раздел 4. Статистические оценки параметров распределения**

### **Тема 4.1. Точечные оценки**

Точечные оценки. Основные виды точечных оценок. Свойства точечных оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.

### **Тема 4.2. Интервальные оценки**

Интервальные оценки. Определение доверительного интервала. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности. Доверительные интервалы для оценки разности средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Доверительные интервалы для оценки доли признака.

## **Раздел 5. Статистические гипотезы**

### **Тема 5.1. Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности**

Основные понятия статистической проверки гипотез. Виды статистических гипотез. Алгоритм проверки статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности

некоторому значению. Проверка гипотезы о равенстве генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности некоторому значению. Проверка гипотезы о доле признака.

**Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности**

Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Примеры. Критерий Хи-квадрат.

**Тема 5.3. Проверка гипотезы о доле признака**

Проверка гипотезы о доле признаков. Примеры.

**4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**

**4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.**

**4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.12 Теория вероятностей и математическая статистика используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

для очной формы обучения

Таблица 4.1

Тема (раздел)		Методы текущего контроля успеваемости
<b>Раздел 1. Случайные события</b>		
Тема 1.1	Классическое определение вероятности события	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы
Тема 1.2	Действия над событиями	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 1.3	Теорема сложения и умножения вероятностей	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 1.4	Формула полной вероятности и формула Байеса	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы
Тема 1.5	Повторение испытаний. Формула Бернулли	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Выполнение контрольной работы по разделу 1		Письменное выполнение контрольной работы по разделу 1
<b>Раздел 2 Случайные величины и законы распределения вероятностей</b>		
Тема 2.1	Дискретные случайные величины и основные законы распределения	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 2.2	Непрерывные случайные величины и основные законы распределения	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение

		практического задания
Тема 2.3	Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 2.4	Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы
Выполнение контрольной работы по разделу 2		Письменное выполнение контрольной работы по разделу 2
<b>Раздел 3 Введение в математическую статистику</b>		
Тема 3.1	Вариационный ряд и статистическое распределение выборки	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 3.2	Графическое изображение статистического распределения	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 3.3	Выборочные средние и методы их расчета	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
<b>Раздел 4 . Статистические оценки параметров распределения</b>		
Тема 4.1	Точечные оценки	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 4.2	Интервальные оценки	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
<b>Раздел 5. Статистические гипотезы</b>		
Тема 5.1	Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 5.2	Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы Письменное выполнение практического задания
Тема 5.3	Проверка гипотезы о доле признака	Устный ответ на вопросы Письменный ответ на вопросы

Тема (раздел)		Методы текущего контроля успеваемости
<b>Раздел 1. Случайные события</b>		
Тема 1.1	Классическое определение вероятности события	практическое задание по темам раздела
Тема 1.2	Действия над событиями	
Тема 1.3	Теорема сложения и умножения вероятностей	
Тема 1.4	Формула полной вероятности и формула Байеса	
Тема 1.5	Повторение испытаний. Формула Бернулли	
<b>Раздел 2 Случайные величины и законы распределения вероятностей</b>		
Тема 2.1	Дискретные случайные величины и основные законы распределения	практическое задание по темам раздела
Тема 2.2	Непрерывные случайные величины и основные законы распределения	
Тема 2.3	Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики	
Тема 2.4	Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа	
<b>Раздел 3 Введение в математическую статистику</b>		
Тема 3.1	Вариационный ряд и статистическое распределение выборки	практическое задание по темам раздела
Тема 3.2	Графическое изображение статистического распределения	
Тема 3.3	Выборочные средние и методы их расчета	
<b>Раздел 4 . Статистические оценки параметров распределения</b>		
Тема 4.1	Точечные оценки	практическое задание по темам раздела
Тема 4.2	Интервальные оценки	
<b>Раздел 5. Статистические гипотезы</b>		
Тема 5.1	Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности	практическое задание по темам раздела
Тема 5.2	Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности	
Тема 5.3	Проверка гипотезы о доле признака	

В ходе реализации дисциплины по заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- письменный ответ на задания электронного семинара;
- письменное собеседование с обучающимся в ходе проведения электронного семинара

Тема (раздел)		Методы текущего контроля успеваемости
<b>Раздел 1. Случайные события</b>		
Тема 1.1	Классическое определение вероятности события	Электронный семинар
Тема 1.2	Действия над событиями	
Тема 1.3	Теорема сложения и умножения вероятностей	
Тема 1.4	Формула полной вероятности и формула Байеса	
Тема 1.5	Повторение испытаний. Формула Бернулли	
<b>Раздел 2 Случайные величины и законы распределения вероятностей</b>		
Тема 2.1	Дискретные случайные величины и основные законы распределения	Электронный семинар
Тема 2.2	Непрерывные случайные величины и основные законы распределения	
Тема 2.3	Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики	
Тема 2.4	Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа	
<b>Раздел 3 Введение в математическую статистику</b>		
Тема 3.1	Вариационный ряд и статистическое распределение выборки	Электронный семинар
Тема 3.2	Графическое изображение статистического распределения	
Тема 3.3	Выборочные средние и методы их расчета	
<b>Раздел 4 . Статистические оценки параметров распределения</b>		
Тема 4.1	Точечные оценки	Электронный семинар
Тема 4.2	Интервальные оценки	
<b>Раздел 5. Статистические гипотезы</b>		
Тема 5.1	Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности	Электронный семинар
Тема 5.2	Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности	
Тема 5.3	Проверка гипотезы о доле признака	

#### 4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен по очной и заочной форме обучения проводится по билетам, которые включают два теоретических вопроса и ситуационное задание. Экзамен может проводиться как в устной, так и в письменной форме.

Экзамен для студентов заочной формы обучения с применением ЭО и ДОТ состоит из выполнения письменного контрольного задания и электронного тестирования с применением специального программного обеспечения.

На экзамен выносятся задания, проработанные в течение семестра на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы.

## **4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

Полный комплект материалов для текущего контроля находится на кафедре информатики и математики в УМК-Д.

### **4.2.1. Материалы текущего контроля успеваемости для очной формы обучения**

#### **Типовые вопросы и задания для опроса**

##### **Тема 1.1. Классическое определение вероятности события (О – 1.1)**

1. Дайте определение элементарного исхода, пространства элементарных исходов и события.
2. Сформулируйте классическое определение вероятности события.
3. Приведите основные классификации событий.
4. Дайте определение совместных и несовместных, зависимых и независимых событий.
5. Дайте определение достоверного и невозможного события.

##### **Тема 1.2. Действия над событиями (О – 1.2)**

1. Определите операцию суммы и произведения событий.
2. Дайте определение противоположного события.

##### **Тема 1.3. Теорема сложения и умножения вероятностей (О – 1.3)**

1. Сформулируйте основные теоремы суммы для случаев совместных и несовместных событий.
2. Сформулируйте основные теоремы произведения для случаев зависимых и независимых событий.
3. Дайте определение условной вероятности.

##### **Тема 1.4. Формула полной вероятности и формула Байеса (О – 1.4)**

1. Дайте определение гипотезы и полной группы событий.
2. Сформулируйте формулу полной вероятности.
3. Сформулируйте формулу уточнения вероятности гипотез Байеса.

##### **Тема 1.5. Повторение испытаний. Формула Бернулли (О – 1.5)**

1. Сформулируйте основные условия схемы повторных испытаний.
2. Сформулируйте формулу Бернулли.
3. Перечислите случаи асимптотического применения формулы Бернулли.

##### **Тема 2.1. Дискретные случайные величины и основные законы распределения (О – 2.1)**

1. Дайте определение случайной величины.
2. Перечислите основные виды случайных величин.
3. Приведите основные способы задания случайных величин.
4. Перечислите основные законы распределения дискретных случайных величин.

##### **Тема 2.2. Непрерывные случайные величины и основные законы распределения (О – 2.2)**

1. Дайте определение непрерывной случайной величины.
2. Перечислите основные способы задания непрерывных случайных величин.
3. Перечислите основные законы распределения непрерывных случайных величин.

##### **Тема 2.3. Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики (О – 2.3)**

1. Перечислите основные операции со случайными величинами.
2. Перечислите основные числовые характеристики случайных величин.
3. Сформулируйте основные свойства математического ожидания.
4. Сформулируйте основные свойства дисперсии.

##### **Тема 2.4. Неравенство Чебышева и интегральная теорема Муавра — Лапласа (О – 2.4)**

1. Сформулируйте задачу, решаемую с помощью неравенства Чебышева.
2. Какие виды неравенства Чебышева вы знаете?

3. Сформулируйте интегральную теорему Муавра — Лапласа.
4. Как интегральная теорема Муавра — Лапласа связана со схемой испытаний Бернулли?

**Тема 3.1. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки (О – 3.1)**

1. Перечислите основные задачи математической статистики.
2. Дайте определение выборочного метода исследований.
3. Перечислите основные способы группировки данных.
4. Дайте определение эмпирической функции распределения.
5. Перечислите ее свойства.

**Тема 3.2. Графическое изображение статистического распределения (О – 3.2)**

1. Перечислите основные способы графического представления выборки.
2. Что такое полигон частот и для какого типа признака он используется?
3. Что такое гистограмма частот и для какого типа признака она используется?
4. Статистическим аналогом чего является гистограмма.
5. Как найти по объему выборки число разбиений при построении гистограммы.

**Тема 3.3. Выборочные средние и методы их расчета (О – 3.3)**

1. Дайте определение выборочных средних, используемых в математической статистике.
2. Статистическим аналогом каких величин теории вероятностей они являются.
3. Приведите методы расчета основных характеристик.

**Тема 4.1. Точечные оценки (О – 4.1)**

1. Дайте определение точечной оценки параметра распределения.
2. Перечислите основные свойства точечных оценок.
3. Какие из выборочных средних обладают свойством несмещенности?
4. Какие из выборочных средних обладают свойством эффективности?

**Тема 4.2. Интервальные оценки (О – 4.2)**

1. Дайте определение интервальной оценки параметра распределения.
2. Перечислите основные свойства интервальных оценок.
3. Перечислите основные типы задач на интервальные оценки.
4. Сформулируйте алгоритм построения доверительного интервала.

**Тема 5.1. Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности (О – 5.1)**

1. Дайте определение статистической гипотезы.
2. Сформулируйте алгоритм проверки статистической гипотезы.
3. Назовите основные виды критических областей.
4. С чем связан выбор вида критической области?

**Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности (О – 5.2)**

1. Сформулируйте гипотезу о виде распределения.
2. Дайте определение критерию хи-квадрат.

**Тема 5.3. Проверка гипотезы о доле признака (О – 5.3)**

1. Сформулируйте гипотезу о доле признака.
2. Приведите пример применения гипотезы о доле признака из жизни.

**Типовые практические задания**

**Тема 1.2. Действия над событиями (ПЗ – 1.2).**

Из колоды из 36 карт вынимается одна. Событие А - красная масть, событие В-дама. Найти сумму и произведение этих событий.

**Тема 1.3. Теорема сложения и умножения вероятностей (ПЗ – 1.3).**

На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлены 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплете.

**Тема 1.4. Формула полной вероятности и формула Байеса (ПЗ – 1.4).**

В первой урне 5 белых шаров и 6 черных. Во второй урне 4 белых и 7 черных. Произвольно выбирается урна, а затем из нее извлекается шар. Какова вероятность, что шар белый?

- а)  $\frac{9}{11}$ ; б)  $\frac{20}{121}$ ; в)  $\frac{9}{22}$ ; г)  $\frac{1}{2}$ .

**Тема 1.5. Повторение испытаний. Формула Бернулли (ПЗ – 1.5).**

Известно, что в среднем 55% мужчин предпочитают проводить свободное время за просмотром новостей. Выбрали наудачу пять мужчин. Какова вероятность, что они все любят смотреть новости?

**Тема 2.1. Дискретные случайные величины и основные законы распределения (ПЗ – 2.1).**

Задан закон распределения случайной величины:

$X_i$	0	1	2	3
$p_i$	0,5	0,3	$p_4$	0,08

Определить значение вероятности  $p_4$ .

- а) 0,1; б) 1; в) 0,22; г) 0,12.

**Тема 2.2. Непрерывные случайные величины и основные законы распределения (ПЗ – 2.2).**

1. Случайная величина  $X$  равномерно распределена на отрезке  $[1; 8]$ . Найти функцию распределения  $F(x)$ . Найти функцию плотности вероятности.
2. Имеется случайная величина  $X$ , распределена по нормальному закону, математическое ожидание которой равно 20, среднее квадратическое отклонение равно 3. Найти симметричный относительно математического ожидания интервал, в который с вероятностью  $p = 0,9972$  попадает случайная величина  $X$ .

**Тема 2.3. Действия над случайными величинами и основные числовые характеристики (ПЗ – 2.3).**

1. Случайная величина  $X$  принимает три значения:  $-1, 0, 1$ . Составить ее закон распределения, если  $M(X) = 0, D(X) = 0,5$ .
2. Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятности  $f(x) = \frac{x}{3}$  на интервале  $(0; 3)$ , вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .

**Тема 3.1. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки (ПЗ – 3.1).**

Учебные достижения учащихся некоторого класса по математике характеризуются данными, представленными в таблице.

Количество баллов, $X$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число учащихся, $n$	1	1	2	3	4	4	6	5	3	3	2	1

Построить вариационный ряд.

**Тема 3.2. Графическое изображение статистического распределения (ПЗ – 3.2).**

Учебные достижения учащихся некоторого класса по математике характеризуются данными, представленными в таблице.

Количество баллов, $X$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число учащихся, $n$	1	1	2	3	4	4	6	5	3	3	2	1



Построить графическое изображение вариационного ряда.

### Тема 3.3. Выборочные средние и методы их расчета (ПЗ – 3.2).

Учебные достижения учащихся некоторого класса по математике характеризуются данными, представленными в таблице.

Количество баллов, X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число учащихся, n	1	1	2	3	4	4	6	5	3	3	2	1

Определить модальное значение и медиану выборочной совокупности. Чему равен средний балл учащихся?

### Тема 4.1. Точечные оценки (ПЗ – 4.1).

Учебные достижения учащихся некоторого класса по математике характеризуются данными, представленными в таблице.

Количество баллов, X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число учащихся, n	1	1	2	3	4	4	6	5	3	3	2	1

Определить выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную дисперсию.

### Тема 4.2. Интервальные оценки (ПЗ – 4.2).

Построить доверительный интервал уровня доверия 99% для математического ожидания случайной величины, зная объем выборки  $n=30$ , выборочное среднее  $\bar{x}_g=5$  и несмещенную оценку для дисперсии равную 9

### Тема 5.1. Проверка гипотезы о значении параметра нормально распределенной генеральной совокупности (ПЗ – 5.1).

При обработке выборки объема  $n=20$  получено значение  $S_0^2 = 5$ . Проверить гипотезу о том, что заданное значение  $\sigma^2 = 4$  равно дисперсии случайной величины против двусторонней конкурирующей гипотезы на уровне значимости 10%.

### Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности (ПЗ – 5.2).

Имеется следующая выборка из 50 вариантов:

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	8
$n_i$	6	18	11	7	4	1	2	1

Проверим гипотезу о соответствии выборочных данных распределению Пуассона с параметром  $\lambda=2$  с помощью критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

## Электронный семинар

### Типовые вопросы электронного семинара к разделу 1

Приведите пример задачи проверки зависимости между событиями из реальной жизни.

### Типовые вопросы электронного семинара к разделу 2

Приведите пример использования нормального, биномиального, равномерного распределения при решении конкретной задачи.

### Типовые вопросы электронного семинара к разделу 3

Приведите пример использования гистограмм для визуализации статистических данных, связанных с вашей непосредственной деятельностью.

### Типовые вопросы электронного семинара к разделу 4

Приведите конкретный пример использования интервальных оценок на практике.

### Типовые вопросы электронного семинара к разделу 5

Приведите пример задачи проверки статистической гипотезы из реальной жизни, желательный связанный с вашей непосредственной деятельностью (интересует постановка задачи).

#### Примерные задания контрольных работ для очной формы обучения

1. На складе имеется 15 кинескопов, причем 10 из них изготовлены Львовским заводом. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу кинескопов окажутся три кинескопа Львовского завода.
2. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлены 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплете.
3. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.
4. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей а) не более двух мальчиков; в) не менее двух и не более трех мальчиков. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

#### Примерные задания лабораторных работ для очной формы обучения

1. Укажите значение  $C$  такое, что функция  $f(x)$  служит плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} Ce^{-2x} & \text{при } x > 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

2. Известно, что случайная величина распределена равномерно в интервале  $(a, b)$ , причем математическое ожидание равняется дисперсии и равняется трем. Найти числа  $a$  и  $b$ .
3. Может ли случайная величина  $\xi$  иметь биномиальное распределение вероятностей, если  $M\xi = 6$ ,  $D\xi = 3$ .
4. Функция распределения непрерывной случайной величины задается формулой

$$F(x) = c + b \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{2}. \text{ Найти постоянные } b, c.$$

Найти моду случайной величины  $\xi$  с плотностью распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 8x \cdot e^{-4x^2} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$$

#### Примерные задания контрольной работы для заочной формы обучения

1. Каждый пятый клиент банка приходит в банк брать проценты с вклада. Сейчас в банке ожидает своей очереди обслуживания шесть человек. Найти вероятность того, что из них будут брать проценты: а) только два человека б) хотя бы один.
2. Вероятность того, что клиент банка не вернет заем в период экономического роста, равна 0,04, а в период экономического кризиса – 0,13. Предположим, вероятность,

- что начнется период экономического роста, равна 0,65. Чему равна вероятность того, что случайно выбранный клиент банка не вернет полученный кредит?
3. Из колоды в 52 листа наугад выбирают три карты. Случайная величина  $X$  – это количество выбранных карт трефовой масти. Построить ряд распределения для  $X$ , найти математическое ожидание и дисперсию.
  4. Математическое ожидание случайной величины, распределенной по нормальному закону, равно 33, а среднеквадратичное отклонение 3. Найти вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала (34; 38).
  5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830.
  6. Поездка от дома до работы в среднем занимает 20 минут при среднеквадратичном отклонении 5 минут. Найти симметричный относительно среднего интервал, в который продолжительность поездки попадает с вероятностью 85%.
  7. Известно, что случайная величина  $\xi$  имеет равномерное распределение в интервале  $(a, b)$ , причем  $M\xi = D\xi = 3$ . Найдите числа  $a$  и  $b$ .

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

##### 4.3.1. Формируемые компетенции

Таблица 5.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты и обосновать полученные выводы	ОПК-3.3.	способность применять основные методы, средства, приемы и алгоритмы теории вероятностей и математической статистики к решению типовых практических задач.

Таблица 6.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК - 3.3 Способность применять основные методы, средства, приемы и алгоритмы теории вероятностей и математической статистики к решению типовых	Анализирует случайные события и случайные величины. Определяет законы распределения вероятностей. Решает задачи с	Дает качественную и количественную оценку случайным событиям и величинам. Представил табличное и графическое изображение статистических данных.

практических задач.	использованием аппарата математической статистики. Оценивает статистические гипотезы.	Осуществил расчет статистических оценок параметров распределения. Сделал адекватные выводы по полученным результатам.
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.3.2 Типовые оценочные средства

Полный комплект материалов для промежуточной аттестации находится на кафедре информатики и математики в УМК-Д.

#### Типовые вопросы для подготовки к экзамену

##### Вопросы по Теории вероятностей

1. Выборка с возвращением. Выборка без возвращения.
2. Размещения, перестановки, сочетания.
3. Пространство элементарных событий. Элементарные и составные события.
4. Равенство, сумма, произведение и разность событий.
5. Несовместные и совместные события.
6. Достоверные и противоположные события. Иллюстрация с помощью диаграмм Венна--Эйлера.
7. Вероятное пространство и определение вероятности в дискретном пространстве.
8. Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. (С доказательством для дискретных пространств элементарных событий).
9. Понятие условной вероятности.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Независимые и зависимые события.
12. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса.
14. Схема испытаний Бернулли.
15. Определение дискретной случайной величины и способы ее задания.
16. Совместное распределение двух случайных величин. Действия над дискретными случайными величинами.
17. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
18. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
19. Биномиальное распределение (схема независимых испытаний Бернулли). Вычисление математического ожидания и дисперсии.
20. Распределение Пуассона. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
21. Определение и основные свойства (интегральной) функции распределения.
22. Определение непрерывной случайной величины.
23. Определение и основные свойства дифференциальной функции распределения (плотности вероятности) непрерывной случайной величины.
24. Связь с интегральной функцией распределения.
25. Равномерное распределение. Дифференциальная и интегральная функции распределения и их графики. Параметры равномерного распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
26. Нормальное распределение. Дифференциальная и интегральная функции нормального распределения. Параметры нормального распределения и их связь с математическим ожиданием и дисперсией.

##### Вопросы по Математической статистике:

1. Выборка и генеральная совокупность. Способы представления выборки.
2. Вариационные и статистические ряды.

3. Частота, относительная частота, размах выборки, мода, медиана, выборочное среднее к выборочная дисперсия.
4. Эмпирическая функция распределения (функция накопленных частот).
5. Графическое представление выборки (полигон и гистограмма).
6. Точечные и интервальные оценки параметров. Основные свойства оценок на примере оценки математического ожидания.
7. Понятие доверительного интервала. Основные типы задач на интервальные оценки.
8. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.
9. Интервальная оценка дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании.
10. Общая постановка и схема проверки параметрической статистической гипотезы.
11. Ошибки первого и второго рода при проверки гипотез.
12. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.
13. Проверка гипотезы о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании.
14. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия  $\chi^2$ - Пирсона.
15. Функциональная и корреляционная зависимость случайных величин. Коэффициент корреляции и его свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Уравнение парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов.

**Типовые тестовые задания для подготовки к экзамену (для заочной формы обучения с применением ЭО и ДОТ)**

1. Из группы в 20 солдат каждую ночь выделяется наряд, состоящий из 3 человек. Сколько ночей подряд командир может выделять наряд, не совпадающий ни с одним предыдущим, чтобы в нем был какой-то определенный солдат?
  - а) 1024
  - б) 114
  - в) 216
  - г) 171
  - д) 60
2. В сказке о Василисе Мудрой Иван-царевич должен был три раза подряд угадать Василису, среди ее совершенно одинаковых 11 сестер. Как известно, Василиса подавала условные знаки, и поэтому он выдержал испытание. Насколько опасно ему было решиться на честное угадывание?
  - а)  $\frac{1}{1331}$
  - б)  $\frac{1}{1320}$
  - в)  $\frac{1}{1728}$
  - г)  $\frac{1}{990}$
  - д)  $\frac{1}{780}$

3. Стрелок выстрелил 3 раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в нее в начале стрельбы равна 0,8 и после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность, что он промахнется все три раза.

- а) 0,001
- б) 0,008
- в) 0,024
- г) 0,488
- д) 0,512
- е) Какова вероятность того, что наудачу выбранное двузначное число простое и сумма его цифр равна 5?

- $\frac{1}{10}$
- $\frac{1}{45}$
- $\frac{1}{9}$
- $\frac{1}{90}$
- $\frac{2}{5}$

4. В магазин поступает продукция трех фабрик. Причем продукция первой фабрики составляет 20%, второй – 45% и третьей – 35% изделий. Известно, что средний процент нестандартных изделий для первой фабрики равен 3%, для второй – 2%, и для третьей – 4%. Вероятность того, что оказавшееся нестандартным изделие произведено на третьей фабрике равно:

- $\frac{9}{236}$
- $\frac{14}{29}$
- 0,04
- $\frac{1}{3}$
- $\frac{3}{118}$

5. Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0,4. Найти вероятность того, что из шести сотрудников фирмы заболеют ровно четыре.

- а) 0,4752    б) 0,2561    в) 0,047    г) 0,7235    д) 0,138

6. Случайная величина  $X$  принимает значения  $-2, -1, 0, 1$  с вероятностями, соответственно равными  $0,125, 0,125, 0,25, 0,5$ . Математическое ожидание случайной величины равно:

- а)  $\frac{1}{4}$     б)  $-\frac{1}{8}$     в)  $\frac{1}{16}$     г)  $\frac{1}{8}$     д) 0

7. Если случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}},$$

то дисперсия  $M(2X+5)$  равна:

- а) 18    б) 23    в) 81    г) 11    д) 9

8. Страхуется 2500 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 230, следует использовать...
- формулу полной вероятности
  - формулу Пуассона
  - формулу Байеса
  - интегральную формулу Муавра-Лапласа
9. Интересуясь размером проданной в магазине мужской обуви, мы получили данные по 100 проданным парам обуви:

Размер обуви	37	38	39	40	41	42	43
Число проданных пар	2	8	12	25	28	17	8

Найти значение  $F_{100}(39)$  эмпирической функции распределения.

- 0
  - 0,02
  - 0,1
  - 0,22
  - 0,47
10. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с параметрами  $\alpha$  и  $\sigma$ . По результатам наблюдаемых значений 35, 15, 5, 25, 5 этой случайной величины оценить параметр распределения  $\alpha$ .
- 7
  - 15
  - 35
  - 5
  - 17
11. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...
- ( 13; 14,6)
  - ( 11,6; 13)
  - ( 11,8; 12,8)
  - ( 11,8; 14,2)
12. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 13$ , то конкурирующей может быть гипотеза...
- $H_1 : a \leq 13$
  - $H_1 : a \geq 13$
  - $H_1 : a \neq 13$
  - $H_1 : a \leq 23$

**Типовой вариант письменного контрольного задания (ПКЗ) (для заочной формы обучения с применением ЭО и ДОТ)**

- Флаги многих государств представляют собой полотнища, состоящие из трех горизонтальных полос различного цвета. Сколько таких трехцветных флагов можно составить, имея в распоряжении материал 6 цветов?
- В соревнованиях по бегу участвуют 20 перворазрядников и 5 мастеров спорта. На стартовую позицию наугад последовательно вызываются два участника. Найти вероятность того, что оба участнику соревнований мастера спорта.
- Модельер, разрабатывающий новую коллекцию одежды к весеннему сезону, создает модели в белой, черной и красной цветовой гамме. Вероятность того, что белый цвет

будет в моде весной, модельер оценивает в 0,3, черный – в 0,2, а вероятность того, что будет моден красный цвет – в 0,15. Предполагая, что цвета выбираются независимо друг от друга, оцените вероятность того, что цветовое решение будет удачным: а) по всем; б) хотя бы по одному из выбранных цветов.

4. На химическом заводе установлена система аварийной сигнализации. Когда возникает аварийная ситуация, звуковой сигнал срабатывает с вероятностью 0,95. Звуковой сигнал может сработать случайно и без аварийной ситуации с вероятностью 0,02. Вероятность случайной ситуации равна 0,04. Предположим, что звуковой сигнал сработал. Чему равна вероятность реальной аварийной ситуации?
5. Фирма рассылает рекламные проспекты восьми потенциальным партнерам. В результате такой рассылки в среднем у каждого пятого потенциального партнера возникает интерес к фирме. Найти вероятность того, что это произойдет: а) в трех случаях; б) не более чем в трех.
6. Вероятность того, что стрелок попадет в «десятку», равна 0,5. Составить закон распределения числа попаданий в серии из четырех выстрелов. Построить многоугольник распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.
7. Проверяющий в течение контрольного периода записывал время ожидания нужного автобуса (в минутах) и получил следующие данные:

1,21	4,71	4,45	0,27	7,42	8,45	8,09	1,38
5,62	9,66	3,77	8,68	1,72	4,98	1,83	3,09
6,96	8,04	6,46	2,34	8,67	8,64	1,33	7,08
0,35	8,29	8,7	0,51	7,12	3,78	6,07	7,52
6,01	4,06	0,49	7,98	6,88	8,32	2,93	2,97

Построить интервальную группировку данных по шести интервалам равной длины и соответствующую гистограмму. Найти среднее время ожидания и исправленную дисперсию для выборки. Построить доверительные интервалы надежности 95% и 99% для среднего времени ожидания автобуса.

### Шкала оценивания.

Таблица 7.

Экзамен (оценка/балл)	Критерии оценки
2 - неудовлетворительно (0-50)	Студент не дает качественную и количественную оценку случайным событиям и величинам. Не владеет табличным и графическим изображением статистических данных. Затрудняется в проведении расчета статистических оценок параметров распределения. Студент не формулирует адекватные выводы по полученным результатам. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы.



3 - удовлетворительно (51-64)	Студент дает количественную оценку случайным событиям и величинам. Фрагментарно владеет табличным и графическим изображением статистических данных. Проводит расчет статистических оценок параметров распределения. Студент затрудняется в формулировке выводы по полученным результатам.
4 -хорошо (64-84)	Студент дает качественную и количественную оценку случайным событиям и величинам. Владеет табличным и графическим изображением статистических данных. Проводит верный расчет статистических оценок параметров распределения. Студент формулирует адекватные выводы по полученным результатам.
5 -отлично (85-100)	Студент свободно дает качественную и количественную оценку случайным событиям и величинам. Свободно владеет табличным и графическим изображением статистических данных. Проводит верный расчет статистических оценок параметров распределения. Студент профессионально формулирует адекватные выводы по полученным результатам.

#### 4.4. Методические материалы

Экзамен включает ответы на теоретические вопросы и выполнение практических заданий.

Ответы на теоретические вопросы могут даваться в устной форме или в форме электронного тестирования.

Выполнение практических заданий проводится в письменной форме.

Студент при подготовке к ответу по билету формулирует ответ на вопрос, а также выполняет задание (письменно либо устно, в зависимости от содержания задания).

При ответе студент должен полно и аргументированно ответить на вопрос билета, демонстрируя знания либо умения в его рамках.

При выполнении задания необходимо четко определить его суть и необходимый результат его выполнения. При решении практического задания необходимо определить тему, основную формулу в теме и записать данные задачи в терминах курса. Это позволит определить неизвестную величину и решить задачу.

При демонстрации выполненного задания студент должен аргументировать свое решение (формулировку текста и т.д.), демонстрируя знания, умения либо навыки в полной мере.

Ответ на каждый вопрос (задание) билета оценивается по 5-балльной шкале в соответствии со шкалой оценивания. Потом выводится среднеарифметическая оценка ответа студента, которая является итоговой за экзамен.

Если среднеарифметическая оценка находится между целыми числами, то итоговая оценка округляется в пользу студента.

Для студентов, обучающихся на заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ выполнение письменного контрольного задания позволяет оценить умения и навыки по дисциплине и осуществляется в течении семестра.

Проверка знаний также осуществляется с помощью тестовых заданий. Тестирование проводится в СДО "Прометей" в соответствии с установленными требованиями. Итоговый тест формируется на аппаратном уровне с использованием банка тестовых заданий по дисциплине. Проверка результатов тестирования осуществляется автоматически.

Алгоритм расчета итоговой оценки студентов, обучающихся на заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ, установлен «Регламентом о системе оценивания знаний обучающихся по дисциплинам учебного модуля по образовательным программам с применением электронного обучения на факультете заочного и дистанционного обучения Сибирского института управления-филиала РАНХиГС».

По заочной форме обучения с применением ЭО и ДОТ итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам выполнения ПКЗ и прохождения электронного тестирования на основании следующей формулы:

$$\Sigma = \text{ПКЗ} \times 0,4 + \text{ТЕСТ} \times 0,6$$

При этом применяется следующая шкала перевода из 100-балльной шкалы в 4-х балльную:

0 – 50 баллов – «неудовлетворительно»;

51 – 64 баллов – «удовлетворительно»;

65 – 84 балла – «хорошо»;

85 – 100 баллов – «отлично».

Выполнение письменного контрольного задания позволяет оценить умения и навыки по дисциплине и осуществляется в течение семестра.

Проверка знаний осуществляется с помощью тестовых заданий. Тестирование проводится в СДО "Прометей" в соответствии с установленными требованиями. Итоговый тест формируется на аппаратном уровне с использованием банка тестовых заданий по дисциплине. Проверка результатов тестирования осуществляется автоматически.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Методические указания для обучающихся по очной форме обучения:**

Студентам рекомендуется вести две специальные тетради: для записи основных положений лекций (конспектов) и для самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

Студент обязательно должен посетить первые лекции, на которых излагается цель, задачи и содержание курса, поясняются контрольные точки, приводятся рекомендации и критерии оценивания.

Для наилучшего усвоения материала студенту рекомендуется посещать все лекционные и семинарские занятия, что будет способствовать постепенному накоплению знания, максимальному развитию умений и навыков. Кроме того, студенту рекомендуется выполнять все виды самостоятельной работы.

К каждой теме семинара студент выполняет домашнее задание по пройденной теме, которое проверяется и разбирается в начале каждого следующего семинара.

При необходимости в период самостоятельной подготовки студенты могут получить индивидуальные консультации преподавателя по учебной дисциплине.

В рамках изучения **раздела 1** студенту необходимо усвоить пять классических тем на вычисление вероятности события и понять контекст использования каждой из них.

В рамках изучения **раздела 2** необходимо понять связь понятия распределения случайной величины и задач вычисления вероятностей совокупности событий. В этом связь разделов и преемственность знаний о разных по природе объектах. Знание основных распределений дискретных и непрерывных случайных величин существенно облегчит изучение прикладных разделов математической статистики.

### **Методические указания для обучающихся по заочной форме обучения:**

Особенностью освоения данной дисциплины по заочной форме является минимизация устных форм опроса и выполнения практических заданий из-за небольшого объема аудиторных занятий. Основным методом обучения на заочной форме выступает собственно самостоятельная работа, которая выполняется индивидуально в произвольном

режиме времени в удобные для обучающегося часы, часто вне аудитории - внеаудиторная самостоятельная работа.

Рекомендации для студентов заочной формы обучения с применением ЭО, ДОТ изложены в «Методических рекомендациях по освоению дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» студентами заочной формы обучения с применением ЭО, ДОТ», которые размещены на сайте Сибирского института управления – филиала РАНХиГС <http://siu.ranepa.ru/sveden/education/>

### **Методические указания по написанию контрольной работы**

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно, в соответствии с предложенным ему вариантом. Варианты контрольной работы определяются преподавателем.

Перед написанием контрольной работы преподавателем проводится занятие, посвященное обобщению материала, выносимого на контрольную работу.

Контрольная работа оценивается преподавателем в течение семи дней (бальная система оценивания). Оценка за контрольную работу заносится в балльно-рейтинговую систему.

Для достижения положительного результата при написании контрольной работы, студенту рекомендуется внимательно изучить задание. В достаточной мере освоенный теоретический лекционный материал, навыки практических занятий, усвоение необходимых закономерностей и аналогий, выполнение самостоятельной работы позволяют получить правильное решение задач контрольной работы. Ответы должны быть подробно обоснованы и логически выдержаны.

Основная цель контрольной работы – закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях при изучении данной дисциплины.

### **Методические рекомендации по освоению дисциплины для заочной формы обучения с частичным применением ЭО и ДОТ**

Обучающиеся участвуют в вебинаре по дисциплине (режим off-line). В случае, если студент не имеет возможность присутствовать на вебинаре в режиме off-line, он может просмотреть запись вебинара, размещенную в СДО "Прометей".

Студенты осуществляют самостоятельное изучение учебно-методических материалов, размещенных в библиотеке СДО "Прометей", внешних электронных библиотеках или доступных обучающемуся по месту жительства. В процессе изучения выделяют вопросы, вызывающие затруднения. Возникшие у обучающихся вопросы они могут задать преподавателю дисциплины на вебинаре в режиме off-line. Задать вопросы можно также через преподавателя-тьютора, закрепленного за потоком с целью оказания организационно-методической помощи обучающимся. В этом случае преподаватель может ответить на них либо с использованием форума СДО "Прометей", либо передать ответ через преподавателя-тьютора.

Участие в электронном семинаре и тестирование в режиме «самопроверка» позволяет студенту определить степень усвоения необходимого объема материала по дисциплине.

В ходе проверки результатов выполнения заданий текущего контроля успеваемости (электронного семинара) преподаватель обобщает и комментирует работу студента, что позволяет студенту скорректировать самостоятельное изучение дисциплины, обратить внимание на часто допускаемые ошибки и устранить пробелы в знаниях.

## 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература.

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рокосуев ; под ред. К. В. Балдина. – Электрон. дан. - Москва : Флинта, 2010. - 245 с. - Доступ из ЭБС «Унив. б-ка ONLINE». – Режим доступа : <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79333>, требуется авторизация. – Загл. с экрана.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. — Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2016. - 479 с. — Доступ из ЭБС изд-ва «Юрайт». — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/69836F34-AEF2-49FD-B438-3C1EC3996F17>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.

3. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Гусева. — Электрон. дан. — Москва : Флинта, 2011. – 220 с. – Доступ из ЭБС «Унив. б-ка ONLINE». - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543&sr=1#>, требуется авторизация. – Загл. с экрана.

4. Ковалев, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева. - Электрон. дан. - Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 284 с. — Доступ из ЭБС изд-ва «Юрайт». — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/D93BCC99-835B-4986-A710-6FD12FE8E008>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.

### 6.2. Дополнительная литература.

1. Березинец, И. В. Практикум по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Березинец. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2013. — 163 с. - Доступ из ЭБС изд-ва «Лань». — Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=47493](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47493), требуется авторизация. — Загл. с экрана.

2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. — Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2011. - 404 с. — Доступ из ЭБС изд-ва «Юрайт». — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/795BB6C2-D2F6-4B7C-B7A4-5CD1002EAE4C>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.

3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 Ч. [Электронный ресурс] : учеб. и практикум для акад. бакалавриата. Часть 1. Теория вероятностей / Н. Ш. Кремер ; Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - 4-е изд., перераб. и доп. — Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2016. - 264 с. — Доступ из ЭБС изд-ва «Юрайт». — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/3BC02C6C-E0AE-4E81-A340-00EC8442906A>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.

4. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 Ч. [Электронный ресурс] : учеб. и практикум для акад. бакалавриата. Часть 2. Математическая статистика / Н. Ш. Кремер ; Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - 4-е изд., перераб. и доп. — Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2016. - 254 с. — Доступ из

ЭБС изд-ва «Юрайт». — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/0CD62D39-B4D6-4D0A-8C8B-4D5633CEAB7E>, требуется авторизация. — Загл. с экрана.

5. Неделько, В. М. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Неделько. - Электрон. дан. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 116 с. - Доступ из ЭБС «Унив. б-ка ONLINE». - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228793>, требуется авторизация. - Загл. с экрана.

6. Новосельцева, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. А. Новосельцева. — Электрон. дан. — Кемерово : [Кемер. гос. ун-т](http://www.kemur.ru), 2014. – 104 с. – Доступ из ЭБС «Унив. б-ка ONLINE». - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278497&sr=1#>, требуется авторизация. – Загл. с экрана.

### 6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Рапоцевич, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / Е. А. Рапоцевич ; Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ, Сиб. ин-т упр. - Новосибирск : Изд-во СибАГС, 2013. - 94 с. - То же [Электронный ресурс]. - Доступ из Б-ки электрон. изд. / Сиб. ин-т упр. – филиал РАНХиГС. – Режим доступа : <http://www.saranet.ru>, требуется авторизация. - Загл. с экрана.

### 6.4. Нормативные правовые документы.

Не предусмотрены

### 6.5. Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека Online;
2. <http://ntb.bstu.ru/content/driveway/files/Math.html> - путеводитель по математическим ресурсам Интернет;
3. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет (бесплатные курсы лекций по математике, тестовые задания).
4. <http://www.mathnet.ru/> - Информационная система Math-Net.Ru — общероссийский математический портал;
5. [http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/math\\_www.html](http://www-sbras.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html) - Математика на страницах WWW;
6. <http://www.allmath.ru/> - Математический портал;
7. <http://www.mathedu.ru/> - Интернет-библиотека "Математическое образование: прошлое и настоящее";
8. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> - EqWorld - Мир математических уравнений;
9. <http://www.sosmath.com/> - Математика: от алгебры к дифференциальным уравнениям;
10. <http://planetmath.org/> - Математическая энциклопедия;
11. <http://ilib.mccme.ru/> - Интернет-библиотека Московского Центра непрерывного математического образования;
12. <http://mms.mathnet.ru/> - Московское математическое общество;

6.6. Иные источники

Иные источники не используются

**7. Материально – техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<i>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа</i>	Экран, компьютер с подключением к локальной сети института, и выходом в Интернет, звуковой усилитель, антиподаватель, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, трибуна настольная, доска аудиторная
<i>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа</i>	Стол� аудиторные, стулья, трибуна, доска аудиторная
<i>Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Компьютерные классы Центр интернет-ресурсов</i>	<b>Компьютерные классы:</b> компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет, программа 1С, столы аудиторные, стулья, доски аудиторные <b>Центр интернет-ресурсов:</b> компьютеры с выходом в Интернет, автоматизированную библиотечную информационную систему и электронные библиотечные системы: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Университетская Информационная Система РОССИЯ», «Электронная библиотека диссертаций РГБ», «Научная электронная библиотека eLIBRARY», «EBSCO», «SAGE Premier». Система федеральных образовательных порталов «Экномика. Социология. Менеджмент», «Юридическая Россия», Сервер органов государственной власти РФ, Сайт Сибирского Федерального округа и др. Экран, компьютер с подключением к локальной сети филиала и выходом в Интернет, звуковой усилитель, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, трибуна, доска аудиторная. Наборы виртуального демонстрационного оборудования, наглядные учебные пособия.
<i>Библиотека (имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет</i>	Компьютеры с подключением к локальной сети филиала и Интернет, Wi-Fi, столы аудиторные, стулья, Wi-Fi

<b><i>Видеостудия для проведения вебинаров</i></b>	Два рабочих места, оснащенных компьютерами, веб-камерами и гарнитурам (наушники и микрофон).
<b><i>Видеостудия для вебинаров</i></b>	Два рабочих места, оснащенных компьютерами, веб-камерами и гарнитурам (наушники и микрофон).
<b><i>Кафедры</i></b>	На каждой кафедре одно рабочее место, оснащенное компьютером, веб-камерой, гарнитурой.

Программное обеспечение необходимое для реализации учебного процесса по дисциплине:

- пакет MS Office;
- Microsoft Windows;
- сайт филиала;
- СДО Прометей;
- корпоративные базы данных;
- iSpring Free Cam8.