

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«Утверждаю»  
Проректор по учебной работе  
« 26 » 09 2025 г.



Г.Ю. Нагорная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная (заочная)

Срок освоения ОП 4 года (4 года 9 месяцев)

Институт Цифровых технологий

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Прикладная информатика

Начальник  
учебно-методического управления

Семенова Л. У.

Директор института ЦТ

Алиев О. И.

Заведующий выпускающей кафедрой

Хапаева Л. Х.

г. Черкесск, 2025 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. Цели освоения дисциплины**
  - 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**
  - 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**
  - 4. Структура и содержание дисциплины**
    - 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы
    - 4.2. Содержание дисциплины
      - 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля
      - 4.2.2. Лекционный курс
      - 4.2.3. Лабораторный практикум
      - 4.2.4. Практические занятия
    - 4.3. Самостоятельная работа обучающегося
  - 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**
  - 6. Образовательные технологии**
  - 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**
    - 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
    - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
    - 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение
  - 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**
    - 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий
    - 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся
    - 8.3. Требования к специализированному оборудованию
  - 9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**
- Приложение 1. Фонд оценочных средств**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование:

- способностей анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

- системы теоретических знаний и научного представления о случайных событиях и величинах, а также усвоение обучающимися фундаментальных понятий теории вероятностей; формирование соответствующих компетенций, готовности обучающегося к выполнению различных видов профессиональной деятельности с использованием математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- усвоение методов количественной оценки случайных событий и величин;
- формирование умений содержательно интерпретировать полученные результаты;
- формирование представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Математика	Теория систем системный анализ Численные методы обработки информации в юридических информационных системах

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-6	Способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	ОПК-6.3. Системно выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.
			ОПК-6.4. Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов.
			ОПК-6.5. Применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

###### *Очная форма обучения*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			№4
			Часов
1		2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		36	36
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>		<b>1,5</b>	<b>1,5</b>
Индивидуальные и групповые консультации		1,5	1,5
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>		<b>52</b>	<b>52</b>
<i>Решение индивидуальных задач контрольной работы</i>		10	10
<i>Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)</i>		10	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		10	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		10	10
<i>Работа с электронным портфолио</i>		12	12
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет с оценкой (ЗаО)	ЗаО(0,5)	ЗаО(0,5)
	В том числе: прием зачета с оценкой	0,5	0,5
<b>ИТОГО:</b> <b>Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			№4
			Часов
1		2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>12</b>	<b>12</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		8	8
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
Индивидуальные и групповые консультации		1	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>		<b>91</b>	<b>91</b>
Решение индивидуальных задач контрольной работы		20	20
Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)		20	20
Просмотр видеолекций		20	20
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)		20	20
Работа с электронным портфолио		11	11
<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет с оценкой (ЗаО)	ЗаО(0,5)	ЗаО(0,5)
	В том числе: прием зачета с оценкой	0,5	0,5
	СРО, час.	3,5	3,5
<b>ИТОГО:</b> <b>Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы(темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### *Очная форма обучения*

№ п/ п	Наименование раздела(темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СР О	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 4</b>							
1.	Раздел 1. Случайные события	6	-	10	10	26	контрольные вопросы, контрольная работа, проверка практических заданий, тестирование
2	Раздел 2. Случайные величины	6	-	12	20	38	контрольные вопросы, контрольная работа, проверка практических заданий, тестирование
3	Раздел 3. Элементы математической статистики	6	-	14	22	42	контрольные вопросы, контрольная работа, проверка практических заданий, тестирование
4	Внеаудиторная контактная работа					1,5	индивидуальные и групповые консультации
5	Промежуточная аттестация					0,5	Зачет с оценкой
<b>ИТОГО:</b>		18	-	36	52	108	

#### *Заочная форма обучения*

№ п/ п	Наименование раздела(темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СР О	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 4</b>							
1.	Раздел 1. Случайные события	2	-	2	30	34	контрольные вопросы, контрольная работа, тестирование
2	Раздел 2. Случайные величины		-	2	30	32	контрольные вопросы, контрольная работа, тестирование
3	Раздел 3. Элементы математической статистики	2	-	4	31	37	контрольные вопросы, контрольная работа, тестирование
4	Внеаудиторная контактная работа					1	индивидуальные и групповые консультации
5	Промежуточная аттестация					4	Зачет с оценкой
<b>ИТОГО:</b>		4	-	8	91	108	



#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
<b>Семестр 4</b>					
1.	Раздел 1. Случайные события	Тема 1.1 Основные понятия теории вероятностей	Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Примеры непосредственного вычисления вероятностей. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Ограниченность классического определения вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности.	2	2
		Тема 1.2 Основные теоремы сложения и умножения вероятностей	Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.	2	
		Тема 1.3 Следствия теорем сложения и умножения	Вероятность гипотез. Формулы Байеса. Формула полной	2	

		вероятностей	вероятности. Теорема сложения вероятностей совместных событий.		
		Тема 1.4 Повторение испытаний	Формула Бернулли. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Интегральная теорема Лапласа. Локальная теорема Лапласа. Формула Пуассона.		
		Тема 2.1 Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины.	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Простейший поток событий.	2	
		Тема 2.2 Математическое ожидание дискретной случайной величины	Числовые характеристики дискретных случайных величин. Вероятностный смысл математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание дискретной случайной величины.	2	
		Тема 2.3 Дисперсия дискретной случайной величины	Целесообразность введения числовой характеристики рассеяния случайной величины. Отклонение случай-	2	

			ной величины и теоретического математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Начальные и центральные теоретические моменты. Среднее квадратическое отклонение.		
		Тема 2.4 Закон больших чисел	Предварительные замечания. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева. Теорема Бернулли. Значение теоремы Чебышева для практики.		
		Тема 2.5 Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	Определение функции распределения. Свойства функции распределения. График функции распределения. Определение плотности распределения. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Закон равномерного распределения вероятностей.		
3.	Раздел 3. Элементы математической статистики	Тема 3.1 Выборочный метод	Задачи математической статистики. Краткая историческая справка. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная	2	2

			<p>вторная выборки. Репрезентативнаявы- борка. Способы отбора. Статистическое рас- пределение выборки. Эмпирическая функ- ция распределении. Полигон и гисто- грамма.</p>		
		<p>Тема 3.2 Статистическая оценкапараметров распределения</p>	<p>Статистические оценкипараметров распределения. Несмещенные,эффек- тивные и состоятельныеоценки. Генеральная средняя. Выборочная средняя.Оценкагене- ральной средней по выборочной средней. Устойчивость выбо- рочных средних. Генеральная диспер- сия. Выборочная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии.Сложение дисперсий. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выбо- рочной. Точность оценки, доверитель- ная вероятность (надежность). Доверительный ин- тервал. Оценка веро- ятности (биномиаль- ногораспределения) поотносительнойчас- тоте.</p>		
		<p>Тема3.3Методы расчета характеристик выборки</p>	<p>Условные варианты. Обычные, начальные ицентральныеэмпи- рические моменты. Условные эмпириче- скиемоменты.Оты- скание центральных моментов по услов- ным.Метод произве- денийдлявычисления</p>	2	

			<p>выборочных средней дисперсии. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим.</p> <p>Эмпирические и выравнивающие (теоретические) частоты. Построение нормальной кривой по опытным данным.</p>		
		<p>Тема 3.4</p> <p>Элементы теории корреляции</p>	<p>Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние.</p> <p>Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции.</p> <p>Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.</p> <p>Понятие о множественной корреляции.</p>		
		<p>Тема 3.5</p> <p>Статистическая проверка статистических гипотез</p>	<p>Статистическая гипотеза Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода.</p>	2	

			<p>Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения. Выборочный коэффициент ранговой корреляции. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.</p>			
		<p>Тема 3.6 Однофакторный дисперсионный анализ</p>	<p>Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.</p>			
ИТОГО часов в семестре:					18	4

#### 4.2.3. Лабораторный практикум не предполагается

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
<b>Семестр 4</b>					
1.	Раздел 1. Случайные события	Основные понятия теории вероятностей	Использование основных формул комбинаторики для вычисления вероятности. Вычисление вероятностей по классическому определению вероятности. Вычисление относительной частоты, статистической вероятности, геометрической вероятности.	2	2
		Применение теорем сложения и умножения вероятностей	Применение теоремы сложения вероятностей несовместных событий. Вычисление условной вероятности. Применение теоремы умножения вероятностей, теоремы умножения для независимых событий. Вычисление вероятности появления хотя бы одного события.	4	
		Следствия теорем сложения и умножения вероятностей	Вычисление вероятности с помощью формулы Байеса, формулы полной вероятности и теоремы сложения вероятностей совместных событий.	2	
		Повторение испытаний	Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	2	

			Применение формулы Бернулли, интегральной теоремы Лапласа, локальной теоремы Лапласа, формулы Пуассона для решения задач на определение вероятности.		
2.	Раздел 2. Случайные величины	Дискретная случайная величина.	Операции над случайными величинами. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.	2	2
		Математическое ожидание дискретной случайной величины	Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Математическое ожидание дискретной случайной величины.	2	
		Дисперсия дискретной случайной величины	Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Вычисление дисперсии дискретной случайной величины. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Начальные и центральные теоретические моменты. Среднее квадратическое отклонение.	4	
		Закон больших чисел	Применение неравенства Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Значение теоремы Чебышева для	2	



			практики.		
		Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	График функции распределения. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Закон равномерного распределения вероятностей.	2	
3.	Раздел 3. Элементы математической статистики	Выборочный метод	Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Построение полигона и гистограммы.	2	
		Статистическая оценка параметров распределения	Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Вычисление дисперсии. Сложение дисперсий. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность).	4	2

			Доверительный интервал. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте.		
		Методы расчета характеристик выборки	Отыскание центральных моментов по условным. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим. Эмпирические и выравнивающие (теоретические) частоты. Построение нормальной кривой по опытным данным.	2	
		Элементы теории корреляции	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным. Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Множественная	2	2

			корреляция.		
		Статистическая проверка статистических гипотез	Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения. Выборочный коэффициент ранговой корреляции. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.	2	
		Однофакторный дисперсионный анализ	Сравнение нескольких средних. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.	2	
	<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>36</b>	<b>8</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела(темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр4				
1.	Раздел 1. Случайные события	1.1.	Решение индивидуальных задач контрольной работы	10
		1.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
		1.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с электронным портфолио	
2.	Раздел 2. Случайные величины	2.1.	Решение индивидуальных задач контрольной работы	20
		2.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
		2.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		2.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		2.5	Работа с электронным портфолио	
3.	Раздел 3. Элементы математической статистики	3.1.	Решение индивидуальных задач контрольной работы	22
		3.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
		3.3	Подготовка к текущему контролю (ПТК)	
		3.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		3.5	Работа с электронным портфолио	
ИТОГО часов в семестре:				52
ИТОГО по дисциплине				52

**Заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела(темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр4				
4.	Раздел 1. Случайные события	1.1.	Решение индивидуальных задач контрольной работы	30
		1.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
		1.3	Просмотр видеолекций	
		1.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		1.5	Работа с электронным портфолио	
5.	Раздел 2. Случайные величины	2.1.	Решение индивидуальных задач контрольной работы	30
		2.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
		2.3	Просмотр видеолекций	
		2.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		2.5	Работа с электронным портфолио	
6.	Раздел 3. Элементы математической статистики	3.1.	Решение индивидуальных задач контрольной работы	31
		3.2	Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	
		3.3	Просмотр видеолекций	
		3.4	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
		3.5	Работа с электронным портфолио	
ИТОГО часов в семестре:				91
ИТОГО по дисциплине				91

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям**

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. Работа над конспектом не должна заканчиваться с прослушивания лекции. После лекции, в процессе самостоятельной работы, перед тем, как открыть тетрадь с конспектом, полезно мысленно восстановить в памяти содержание лекции, вспомнить ее структуру, основные положения и выводы.

С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Еще лучше, если вы переработаете конспект, дадите его в новой систематизации записей. Это, несомненно, займет некоторое время, но материал вами будет хорошо проработан, а конспективная запись его приведена в удобный для запоминания вид. Введение заголовков, скобок, обобщающих знаков может значительно повысить качество записи. Этому может служить также подчеркивание отдельных мест конспекта красным карандашом, приведение на полях или на обратной стороне листа краткой схемы конспекта и др.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит

разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Обучающиеся получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям (не предусмотрено учебным планом)**

## **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий. Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).

2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на лекционный материал, учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.

3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.

#### 4. Решение типовых заданий расчетно-графической работы.

### 5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

#### Работа с литературными источниками и интернет ресурсами

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### 5.5 Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа оформляется в распечатанном или рукописном варианте. Номер варианта выбирается по порядковому номеру списка обучающихся. Контрольная работа с другим номером варианта не зачитываются. Работа выполняется аккуратно, в случае рукописного оформления чтение ее не должно вызывать затруднений.

Контрольная работа должна состоять из титульного листа и основной части. Допускается включение в работу приложений, содержащих таблицы, рисунки, полученные на компьютере. На титульном листе обязательно указывается наименование дисциплины, ФИО обучающегося, группа, вариант задания, ФИО преподавателя. Выполненная и оформленная работа должна быть представлена преподавателю не позднее, чем за 10 дней до начала сессии.

В основной части контрольной работы до решения каждой задачи должны быть представлены собственные данные: вариант задания, формулировка задания, численные значения, соответствующие своему варианту. Далее должно быть представлено решение с расшифровкой формул и последовательности действий. Все вычисления сначала представляются в виде расчетных формул, затем в формулы подставляются численные значения и записывается ответ с указанием единиц измерений (без промежуточных расчетов). Все вычислительные процедуры следует производить с точностью до 0,01.

#### 5.6 Методические указания для подготовки к тестированию

Подготовка к тестированию необходимо осуществлять поэтапно.

На первом этапе необходимо повторить основные положения всех тем, детально разбирая наиболее сложные моменты. Непонятные вопросы необходимо выписывать, чтобы по ним можно было проконсультироваться с преподавателем перед прохождением итогового тестирования. Подготовку по темам каждой дидактической единицы целесообразно производить отдельно. На этом этапе необходимо использовать материалы лекционного курса, материалы семинарских занятий, тестовые задания для текущего контроля знаний, а также презентации лекционного курса.



На втором этапе подготовки предлагается без повторения теоретического материала дать ответы тестовые задания для рубежного контроля знаний. Если ответы на какие-то вопросы вызвали затруднение, необходимо еще раз повторить соответствующий теоретический материал.

Наконец, третий этап подготовки необходимо осуществить непосредственно накануне теста. На данном этапе необходимо аккуратно просмотреть весь лекционный курс.

В случае, если результаты выполнения тестового задания оказались неудовлетворительными, необходимо зафиксировать темы, на вопросы по которым были даны неверные ответы, и еще раз углубленно повторить соответствующие темы в соответствии с указанными выше тремя этапами подготовки к тестированию.

### **Промежуточная аттестация**

По итогам 4 семестра проводится зачет с оценкой. При подготовке к сдаче зачета с оценкой рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет с оценкой проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам выставляется оценка.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/ п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5
Семестр 4				
1	Лекция 1. Основные понятия теории вероятностей	Лекция, презентация с использованием PowerPoint.	2	2
2	Лекция 4. Повторение испытаний	Проблемное обучение	2	-
3	Лекция 6. Математическое ожидание дискретной случайной величины	Технология развития критического мышления	2	2
5	Лекция 12. Методы расчета характеристик выборки	Лекция, презентация с использованием Power Point.	2	-
6	Практическое занятие 4. Повторение испытаний	Проблемное обучение	2	-
7	Практическое занятие 8. Закон больших чисел	Проблемное обучение	2	-
8	Практическое занятие 10. Выборочный метод	Проблемное обучение	2	-
9	Практическое занятие 13. Элементы теории Корреляции	Проблемное обучение	2	-
<b>Итого часов:</b>			16	4

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1.	Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под редакцией В. А. Колемаева. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/141792.html">https://www.iprbookshop.ru/141792.html</a> (дата обращения: 03.10.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Матальцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М. А. Матальцкий, Г. А. Хацкевич. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 592 с. — ISBN 978-985-06-2855-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90834.html">https://www.iprbookshop.ru/90834.html</a> (дата обращения: 03.10.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Михин, М. Н. Теория вероятностей. Примеры и задачи с использованием Excel : учебное пособие / М. Н. Михин, Т. Б. Белова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 153 с. — ISBN 978-5-4497-3325-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/141697.html">https://www.iprbookshop.ru/141697.html</a> (дата обращения: 12.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4.	Попов, Е. А. Теория вероятностей. Базовые понятия и случайные величины : учебное пособие / Е. А. Попов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2025. — 151 с. — ISBN 978-5-7422-8925-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/152101.html">https://www.iprbookshop.ru/152101.html</a> (дата обращения: 12.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5.	Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. Ю. Чудина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-4497-2870-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/138385.html">https://www.iprbookshop.ru/138385.html</a> (дата обращения: 12.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Список дополнительной литературы	
1.	Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : Сочинский государственный университет, 2024. — 54 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/150403.html">https://www.iprbookshop.ru/150403.html</a> (дата обращения: 12.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник-практикум / А. В. Браилов, В. И. Глебов, С. Я. Криволапов, П. Е. Рябов. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — ISBN 978-5-4344-0415-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/69368.html">https://www.iprbookshop.ru/69368.html</a> (дата обращения: 03.10.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Хахина, А. М. Теория вероятностей. В 2 частях. Ч.1 : сборник задач / А. М. Хахина. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2024. — 77 с. — ISBN 978-5-7422-8661-5 (ч.1), 978-5-7422-8605-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/147740.html">https://www.iprbookshop.ru/147740.html</a> (дата обращения: 12.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4.	Чудина, Е. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика : практикум / Е. Ю. Чудина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-4497-2873-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/138384.html">https://www.iprbookshop.ru/138384.html</a> (дата обращения: 12.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Ссылка на видеолекции

<https://youtube.com/playlist?list=PLj7yjHfk4M9lGvtfnQx9qCcKmqpQUYhz&si=rtqR6wPNq-sIEckj>

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**  
<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

### 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Специализированная мебель:

Кафедра – 1 шт., доска меловая – 1 шт., парты – 30 шт., стулья – 61 шт.,

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Проектор – 1 шт.

Экран моторизованный – 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

#### 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель:

Кафедра настольная – 1 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул мягкий – 1 шт., парты – 16 шт., стулья – 32 шт., доска меловая – 1 шт., шкаф двухдверный – 1 шт.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Экран штативный – 1 шт. Проектор – 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

### **3. Помещение для самостоятельной работы. Библиотечно-издательский центр**

Отдел обслуживания печатными изданиями

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Экран настенный – 1 шт. Проектор – 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел.

Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 6 шт.

Стулья – 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт.

Сканер – 1 шт. МФУ

– 1 шт.

Отдел обслуживания электронными изданиями Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система – 1 шт.

Монитор – 21 шт.

Сетевой терминал – 18 шт. ПК

– 3 шт.

МФУ – 2 шт.

Принтер – 1 шт.

.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером,
2. рабочее место обучающихся, оснащенное компьютером.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

*Нет.*

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПОДИСЦИПЛИНЕ: Теория вероятностей и математическая статистика**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Теория вероятностей и математическая статистика

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-6	Способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-6
Раздел 1. Случайные события	+
Тема 1.1 Основные понятия теории вероятностей	+
Тема 1.2 Основные теоремы сложения и умножения вероятностей	+
Тема 1.3 Следствия теорем сложения и умножения вероятностей	+
Тема 1.4 Повторение испытаний	+
Раздел 2. Случайные величины	+
Тема 2.1 Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины.	+
Тема 2.2 Математическое ожидание дискретной случайной величины	+
Тема 2.3 Дисперсия дискретной случайной величины	+
Тема 2.4 Закон больших чисел	+



сел	
Тема 2.5 Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	+
Раздел 3. Элементы математической статистики	+
Тема 3.1 Выборочный метод	+
Тема 3.2 Статистическая оценка параметров распределения	
Тема 3.3 Методы расчета характеристик выборки	+
Тема 3.4 Элементы теории корреляции	+
Тема 3.5 Статистическая проверка статистических гипотез	+
Тема 3.6 Однофакторный дисперсионный анализ	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

**ОПК–6** Способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-6.3. Системно выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.	Не выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.	Частично выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.	Выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.	Системно выбирает математические методы для решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере.	ОФО: контрольные вопросы, контрольная работа, проверка практических заданий, тестирование ЗФО: контрольные вопросы, контрольная работа, тестирование	Зачет со оценкой
ОПК-6.4. Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов.	Не разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов	Частично разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов	Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов	Уверенно разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач анализа и моделирования в экономической сфере с использованием математических методов	ОФО: контрольные вопросы, контрольная работа, проверка практических заданий, тестирование ЗФО: контрольные вопросы, контрольная	Зачет со оценкой

					работа, тестирование	
ОПК-6.5. Применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.	Не применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.	Частично применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.	Применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.	Уверенно применяет подходы системного анализа при разработке математических и аналитических моделей в экономической сфере с использованием математических методов.	ОФО: контрольные вопросы, контрольная работа, проверка практических заданий, тестирование ЗФО: контрольные вопросы,, контрольная работа, тестирование	Зачетсоценкой

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

##### Вопросы к зачету

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

2. Испытания и события.
3. Виды случайных событий.
4. Классическое определение вероятности.
5. Основные формулы комбинаторики.
6. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.
7. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты.
8. Ограниченность классического определения вероятности.
9. Статистическая вероятность.
10. Геометрические вероятности.
11. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
12. Полная группа событий.
13. Противоположные события. Принцип практической невозможности маловероятных событий.
14. Произведение событий.
15. Условная вероятность.
16. Теорема умножения вероятностей.
17. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
18. Вероятность появления хотя бы одного события.
19. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
20. Формула полной вероятности. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
21. Формула Бернулли.
22. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
23. Интегральная теорема Лапласа.
24. Локальная теорема Лапласа.
25. Формула Пуассона.
26. Случайная величина.
27. Дискретные и непрерывные случайные величины.
28. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
29. Биномиальное распределение.
30. Распределение Пуассона.
31. Геометрическое распределение.
32. Простейший поток событий.
33. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
34. Вероятностный смысл математического ожидания.
35. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях.
36. Свойства математического ожидания.
37. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
38. Целесообразность введения числовой характеристики рассеяния случайной величины.
39. Отклонение случайной величины от математического ожидания.
40. Дисперсия дискретной случайной величины.
41. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
42. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.
43. Начальные и центральные теоретические моменты.
44. Среднее квадратическое отклонение.
45. Неравенство Чебышева.

46. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева.
47. Теорема Бернулли.
48. Значение теоремы Чебышева для практики.
49. Определение функции распределения. Свойства функции распределения.
50. График функции распределения.
51. Определение плотности распределения.
52. Свойства плотности распределения.
53. Вероятностный смысл плотности распределения.
54. Закон равномерного распределения вероятностей.
55. Задачи математической статистики.
56. Генеральная и выборочная совокупности.
57. Повторная и бесповторная выборки.
58. Статистическое распределение выборки.
59. Эмпирическая функция распределения.
60. Полигон, гистограмма.
61. Статистические оценки параметров распределения.
62. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
63. Генеральная средняя. Выборочная средняя.
64. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
65. Устойчивость выборочных средних.
66. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия.
67. Сложение дисперсий.
68. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
69. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность).
70. Доверительный интервал.
71. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте.
72. Условные варианты. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.
73. Условные эмпирические моменты. Отыскание центральных моментов по условным.
74. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии.
75. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим.
76. Эмпирические и выравнивающие (теоретические) частоты.
77. Построение нормальной кривой по опытным данным.
78. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние.
79. Выборочные уравнения регрессии.
80. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии и среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным.
81. Корреляционная таблица.
82. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
83. Выборочный коэффициент корреляции.
84. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции.
85. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.
86. Понятие множественной корреляции.
87. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
88. Ошибки первого и второго рода.
89. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
90. Критическая область. Мощность критерия.
91. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
92. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
93. Выборочный коэффициент ранговой корреляции.
94. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.

95. Сравнение нескольких средних.
96. Понятие одисперсионного анализа.
97. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.
98. Связь между общей, факторной и остаточной суммами.
99. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
100. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
101. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.

#### Перечень задач для зачета

1. В ящике 20 деталей, из которых 12 стандартных. Из ящика взяли 6 деталей. Найти вероятность того, что из них 4 детали стандартные.
2. В ящике 10 деталей, из которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу взял 3 детали. Найти вероятность того, что среди них хотя бы одна деталь окрашена.
3. Сборщик получил три ящика деталей. В первом ящике 40 деталей, из них 20 высшего сорта, во втором 50 деталей, из них 10 высшего сорта, в третьем 30 деталей, из них 12 высшего сорта. Из наудачу взятого ящика извлечена деталь высшего сорта. Определить вероятность того, что эта деталь извлечена из 1 - го ящика.
4. Требуется найти вероятность того, что в 4 независимых испытаниях событие появится менее 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,6.
5. 200 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 180 станков; б) от 150 до 170 станков.
6. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,0004. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) трёх изделий; б) от 1 до 3 изделий.
7. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 дается  $a_1$  очков, в зону 2 -  $a_2$  очков, в зону 3 -  $a_3$  очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно  $p_1, p_2, p_3$ . Найти закон распределения числа  $X$  очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения  $F(x)$ , построить её график.

$$a_1=8, a_2=3, a_3=2, p_1=0.3, p_2=0.3, p_3=0.4$$

8. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$  по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

$x_i$	15	20	25	30	35
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

9. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал (1;2) и построить графики  $f(x), F(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2/9, & 0 < x \leq 3, \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

10. Заданы математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины. Найти: а) вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha, \beta)$ ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения  $|X - a|$  окажется меньше  $\delta$ .

$$a=11, \sigma=3, \alpha=7, \beta=17, \delta=6.$$

10. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины  $X$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\pi/2, \\ 1/2 \cos x, & -\pi/2 < x \leq \pi/2, \\ 0, & x > \pi/2. \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(x)$ .

11. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Из урны наудачу вынимают 2 шара. Какое событие более вероятно: а) шары одного цвета; б) шары разных цветов?
12. Найдите вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным либо 2, либо 5.
13. Имеется три ящика деталей, причём бракованных в 1 - ом, 2 - ом и 3 - ем ящиках соответственно 25%, 20% и 15%. Наудачу взята деталь из наудачу взятого ящика оказалась бракованной. Найти вероятность того, что эта деталь извлечена из первого ящика.
14. Требуется найти вероятность того, что в 5 независимых испытаниях событие появится более 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,7.
15. 400 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,6. Найти вероятность того, что в течение смены бесперебойно проработают: а) 260 станков; б) от 230 до 250 станков.
16. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,0003. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) одного изделия; б) от 2 до 3 изделий.
17. Мишень разделена на зоны 1, 2, 3. За попадание в зону 1 дается  $a_1$  очков, в зону 2 -  $a_2$  очков, в зону 3 -  $a_3$  очков. Для данного стрелка вероятности попадания в зоны 1, 2, 3 равны соответственно  $p_1, p_2, p_3$ . Найти закон распределения числа  $X$  очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения  $F(x)$ , построить её график.

$$a_1=8, a_2=5, a_3=3, p_1=0.2, p_2=0.4, p_3=0.4$$

18. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$  по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

$x_i$	44	52	60	73	82
$p_i$	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1

19. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал (1; 2) и построить графики  $f(x), F(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2/4, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

20. Заданы математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины. Найти: а) вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha, \beta)$ ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения  $|X - a|$  окажется меньше  $\delta$ .

$$a=12, \sigma=5, \alpha=8, \beta=18, \delta=10.$$

## Контрольные вопросы

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

### Вопросы к разделу 1.

1. Испытания и события.
2. Виды случайных событий.
3. Классическое определение вероятности.
4. Основные формулы комбинаторики.
5. Примеры непосредственного вычисления вероятностей.
6. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты.
7. Ограниченность классического определения вероятности.
8. Статистическая вероятность.
9. Геометрические вероятности.
10. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
11. Полная группа событий.
12. Противоположные события. Принцип практической невозможности маловероятных событий.
13. Произведение событий.
14. Условная вероятность.
15. Теорема умножения вероятностей.
16. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
17. Вероятность появления хотя бы одного события.
18. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
19. Формула полной вероятности. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
20. Формула Бернулли.
21. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
22. Интегральная теорема Лапласа.
23. Локальная теорема Лапласа.
24. Формула Пуассона.

### Вопросы к разделу 2.

1. Случайная величина.
2. Дискретные и непрерывные случайные величины.
3. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
4. Биномиальное распределение.
5. Распределение Пуассона.
6. Геометрическое распределение.
7. Простейший поток событий.
8. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
9. Вероятностный смысл математического ожидания.
10. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях.
11. Свойства математического ожидания.
12. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
13. Целесообразность введения числовой характеристики рассеяния случайной величины.
14. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания.
15. Дисперсия дискретной случайной величины.
16. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
17. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.



18. Начальные и центральные теоретические моменты.
19. Среднее квадратическое отклонение.
20. Неравенство Чебышева.
21. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева.
22. Теорема Бернулли.
23. Значение теоремы Чебышева для практики.
24. Определение функции распределения. Свойства функции распределения.
25. График функции распределения.
26. Определение плотности распределения.
27. Свойства плотности распределения.
28. Вероятностный смысл плотности распределения.
29. Закон равномерного распределения вероятностей.

### Вопросы к разделу 3.

1. Задачи математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Повторная и бесповторная выборки.
4. Статистическое распределение выборки.
5. Эмпирическая функция распределения.
6. Полигон и гистограмма.
7. Статистические оценки параметров распределения.
8. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
9. Генеральная средняя. Выборочная средняя.
10. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
11. Устойчивость выборочных средних.
12. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия.
13. Сложение дисперсий.
14. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
15. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность).
16. Доверительный интервал.
17. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте.
18. Условные варианты. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.
19. Условные эмпирические моменты. Отыскание центральных моментов по условным.
20. Метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсии.
21. Сведение первоначальных вариантов в равноотстоящим.
22. Эмпирические и выравнивающие (теоретические) частоты.
23. Построение нормальной кривой по опытным данным.
24. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние.
25. Выборочные уравнения регрессии.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии и среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным.
27. Корреляционная таблица.
28. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии и регрессии по сгруппированным данным.
29. Выборочный коэффициент корреляции.
30. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции.
31. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.
32. Понятие множественной корреляции.
33. Статистическая гипотеза. Нулевая конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
34. Ошибки первого и второго рода.
35. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

36. Критическая область. Мощность критерия.
37. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
38. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
39. Выборочный коэффициент ранговой корреляции.
40. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.
41. Сравнение нескольких средних.
42. Понятие о дисперсионном анализе.
43. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений.
44. Связь между общей, факторной и остаточной суммами.
45. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
46. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.
47. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.

## Комплект тестовых задач (заданий)

под дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

1. Число перестановок из девяти элементов больше числа перестановок из семи элементов в

- 1) 27 раз      2) 72 раза      3) 35 раз  
4) 53 раза      5) 9 раз

2. При сокращении дроби  $\frac{A_6^3}{A_6^2}$  получим...

3. Задумано двузначное число. Вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двузначное число равна

- 1)  $1\frac{1}{10}$       2)  $\frac{3}{10}$       3)  $\frac{1}{90}$   
4)  $\frac{2}{7}$       5)  $\frac{6}{11}$

4. В коробке бодинаковых пронумерованных кубиков. Наудачу извлекают все кубики. Вероятность того, что номера извлеченных кубиков появятся в возрастающем порядке, равна

- 1)  $\frac{3}{7}$       2)  $\frac{1}{6}$       3)  $\frac{1}{12}$   
4)  $\frac{1}{820}$       5)  $\frac{1}{720}$

5. Формула  $P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B/A_i)$  где  $P(A_i)$  - вероятность события  $A_i$ ;  $P(B/A_i)$  - условная вероятность события  $B$ , называется...

6. Эмпирическая функция по данному закону распределения

$x_i$	1	4	6
$n_i$	10	15	25

имеет вид

- 1)  $F(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } x \leq 1, \\ 4, & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 6, & \text{при } x > 4; \end{cases}$       2)  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,2, & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,5, & \text{при } 4 < x \leq 6, \\ 1, & \text{при } x > 6; \end{cases}$       3)  $F(x) = \begin{cases} 10, & \text{при } x \leq 1, \\ 15, & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 20, & \text{при } x > 4; \end{cases}$   
4)  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ 1, & \text{при } 0 < x \leq 4, \\ 0,3, & \text{при } 1 < x < 4, \\ 0,4, & \text{при } x > 4; \end{cases}$       5)  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 1, \\ 0,3, & \text{при } x < 4, \\ 0,4, & \text{при } x < 6; \end{cases}$

7. Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения, называется ...

8. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n=50$

$x_i$	2	5	7	10
$n_i$	16	12	8	14

Тогда несмещенная оценка генеральной средней равна

- 1) 576      2) 0,576      3) 57,64      5) нет решения

9. К числу перестановки из 10 элементов добавили число перестановки из одиннадцати элементов. Взятое число увеличилось ...

10. Статистической вероятностью события  $A$  называется отношение частоты появления этого события в  $n$  испытаниях, если

- 1)  $P(A) = \frac{\sum m_i}{n_i}$     2)  $P(A) = \sum m_i \cdot n_i$     3)  $P(A) = \frac{m}{n}$     4)  $P(A) = \frac{m_i}{n_i}$   
 5)  $P(A) = \frac{p_i}{n}$

11. В ящике 10 деталей, среди которых 2 нестандартных. Вероятность того, что среди наудачу отобранных 6 деталей окажется не более одной нестандартной детали равна

- 1) 1/2      2) 2/3  
 3) 0,1      4) 0,33  
 5) 1,33

12. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна  $p=0,8$ . Вероятность того, что событие появится не менее 75 раз и не более 90 раз из 100, равна

- 1)  $P_{100}(75;90)=0,037$   
 2)  $P_{100}(75;90)=0,375$   
 3)  $P_{100}(75;90)=0,8882$   
 4)  $P_{100}(75;90)=0,6721$   
 5)  $P_{100}(75;90)=1,003$

13. Средним квадратичным отклонением  $\delta_x$  случайной величины  $X$  называется...

14. Ранжированная совокупность вариантов  $x_i$  с соответствующими частотами или относительными частотами называется ...

15. Из слова «казус» выбирается наугад одна буква. Вероятность, что это буква «я» равна

- 1) 1      2) 0      3) 1/2  
 4) 0,05      5) 6/7

16. Из одиннадцати карточек составлено слово «СЛЕДОВАТЕЛЬ». Из них выбирают по очереди в случайном порядке 4 карточки и приставляют одну к другой. Вероятность того, что получится слово «ДЕЛО», равна

- 1) 0,15      2) 0,0005      3) 0,0015  
 4) 0,05      5) 0,013

17. На столе в библиотеке в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из

них в переплете. Библиотекарь берет наудачу 3 учебника. Вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплете, равна

- 1)  $\frac{91}{67}$       2)  $\frac{6}{7}$       3)  $\frac{67}{91}$   
 4)  $\frac{7}{91}$       5)  $\frac{6}{11}$

18. В урне 12 шаров: 3 белых, 4 черных и 5 красных. Вероятность вытянуть из урны черный шар равна

- 1) 1      2)  $\frac{1}{2}$       3)  $\frac{1}{3}$   
 4)  $\frac{1}{4}$       5) 0

19. Функция  $F(X) = \frac{n_x}{n}$ , определяющая для каждого значения  $x$  относительную частоту события  $X \leq x$ , где  $n_x$  — число вариантов  $x_i$ ;  $n$  — объем выборки, называется...

20. Часть объектов, которая случайно отобрана из генеральной совокупности для непосредственного изучения, называется...

21. Отношение  $m_i$  к общей сумме частот всех вариантов  $\sum_{i=1}^n m_i = n$ , то есть  $\frac{m_i}{n}$ , называется...

22. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наугад выбраны 9 студентов. Вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников, равна

- 1)  $\frac{55}{14}$   
 2)  $\frac{14}{55}$   
 3)  $\frac{3}{7}$   
 4)  $\frac{8}{10}$   
 5)  $\frac{8}{9}$

23. Вероятность того, что в  $n$  независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события  $A$ , равна  $p$ , где  $0 \leq p \leq 1$ , событие  $A$  наступит  $k$  раз (безразлично в какой последовательности) находится по формуле...

24. Математическим ожиданием дискретной случайной величины  $X$  называется...

25. Функция распределения  $F(X; Y)$  есть функция...

26. 210 размещений различных предметов по 2 элементам в каждом можно составить из

- 1) 23 элементов      2) 32 элементов      3) 15 элементов  
 4) 51 элемент      5) 60 элементов

27. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу 2 шара. Вероятность того, что оба шара окажутся черными, равна

- 1)0,741      2)0,471      3) 0,147  
4)0,714      5)0,417

28. Два стрелка независимо один от другого делают по одному выстрелу по одной и той же мишени. Вероятность поражения мишени первым стрелком – 0,5, а вторым – 0,6. Вероятность того, что мишень будет поражена равна

- 1)0,8      2)1,02      3) 0,95  
4)0,08      5)0,095

29. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятность отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны  $p_1=0,1$ ,  $p_2=0,15$ ,  $p_3=0,2$ . Вероятность того, что тока в цепи не будет, равна

- 1)-0,58  
2) 0,883  
3) 0,838  
4) 0,581  
5) 0,388

30. Даны математические ожидания случайных величин  $X$  и  $Y$ :  $M(X)=30, M(Y)=90$ , их дисперсии  $D(X)=3$ ,  $D(Y)=5$  и ковариация  $Cov(X,Y)=2$ . Дисперсия равна

1.  $8+4\sqrt{15}$   
2.  $8-4\sqrt{15}$   
3.  $4-4\sqrt{15}$   
4.  $4-8\sqrt{15}$   
5.  $4+8\sqrt{15}$

31. Вероятность появления события  $A$  равна 0,4. Вероятность того, что при 10 испытаниях событие  $A$  появится не более трех раз равна

1. 0,5;  
2. 0,7;  
3. 0,38;  
4. 0,9;  
5. 0,4.

32. С первого станка-автомата на сборочный конвейер поступает 18% деталей, со 2-го и 3-го – по 25% и 57% соответственно. Вероятности выдачи бракованных деталей составляют для каждого из них соответственно 0,25%, 0,35% и 0,15%. Вероятность того, что поступившая на сборку деталь окажется бракованной, равна

1. 0,2;  
2. 0,02;  
3. 0;  
4. 0,002;  
5. 0,12.

33. Даны математические ожидания случайных величин  $X$  и  $Y$ :  $M(X)=30$ ,  $M(Y)=90$ , их дисперсии  $D(X)=3$ ,  $D(Y)=5$  и ковариация  $\text{Cov}(X,Y)=2$ . Дисперсия равна

1.  $8+4\sqrt{15}$
2.  $8-4\sqrt{15}$
3.  $4-4\sqrt{15}$
4.  $4-8\sqrt{15}$
5.  $4+8\sqrt{15}$

34. Вероятность суммы двух совместных событий равна ...

35. Случайные величины  $X_1, \dots, X_5$  независимы и распределены по закону Пуассона с одинаковым математическим ожиданием, равным 7. Математическое ожидание  $M\{(X_1 + \dots + X_5)^2\}$  равно

1. 1260;
2. 1160;
3. 1150;
4. 1170;
5. 1180.

**1. Комбинаторика****Задача 1.1**

Сколькими способами можно выбрать путь из начала координат  $O(0,0)$  в точку  $B(n_1, n_2)$ , если каждый шаг равен 1, но его можно совершать только вправо или вверх? Сколько таких путей проходит через точку  $A(k_1, k_2)$ ?

*Исходные данные к данной задаче.*

№	$n_1$	$n_2$	$k_1$	$k_2$	№	$n_1$	$n_2$	$k_1$	$k_2$	№	$n_1$	$n_2$	$k_1$	$k_2$
1	4	8	3	2	11	6	9	2	2	21	6	8	4	5
2	8	4	3	2	12	9	6	4	2	22	8	6	5	2
3	4	8	2	4	13	9	5	4	3	23	5	8	2	3
4	5	8	3	2	14	9	6	3	4	24	5	8	3	2
5	8	3	2	3	15	6	10	2	4	25	8	6	5	3
6	8	6	3	4	16	6	9	3	2	26	8	6	2	4
7	8	5	4	3	17	10	6	4	2	27	6	7	2	3
8	4	8	2	3	18	10	4	4	3	28	7	6	2	3
9	6	8	2	3	19	5	6	2	3	29	8	7	3	4
10	6	7	3	2	20	6	5	3	2	30	8	7	3	5

**Задача 1.2**

Сколькими способами можно поставить  $n$  книг на  $k$  полок (на каждую полку могут поместиться все  $n$  книг и  $n > k$ )? Сколькими способами можно поставить книги так, чтобы ни одна полка не осталась пустой?

*Исходные данные к данной задаче.*

№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$
1	4	3	7	8	3	13	7	5	19	11	4	25	14	3
2	5	3	8	8	4	14	10	3	20	11	5	26	14	4
3	6	3	9	8	5	15	10	4	21	12	3	27	15	3
4	7	3	10	9	3	16	10	5	22	12	4	28	15	4
5	6	4	11	9	4	17	8	6	23	13	3	29	16	3
6	7	4	12	9	5	18	11	3	24	13	4	30	16	4



## 2 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

### Задача 2.1

Из  $N$  изделий  $M$  имеют скрытый дефект. Наугад выбрано  $n$  изделий. Найдите вероятности следующих событий:

$A$  — среди выбранных  $m$  изделий имеют скрытый дефект;

$B$  — среди выбранных есть хотя бы одно изделие со скрытым дефектом;

$C$  — среди выбранных не более двух изделий со скрытым дефектом.

*Исходные данные к данной задаче.*

№	$N$	$M$	$n$	$m$	№	$N$	$M$	$n$	$m$	№	$N$	$M$	$n$	$m$
1	10	3	4	2	11	12	4	3	2	21	9	5	4	2
2	10	3	5	2	12	12	4	4	2	22	9	5	4	3
3	10	4	3	2	13	12	4	4	3	23	11	3	3	2
4	10	4	4	2	14	12	5	3	2	24	11	3	4	2
5	10	4	4	3	15	12	5	4	2	25	11	3	4	3
6	12	3	3	2	16	9	3	3	2	26	11	4	3	2
7	12	3	4	2	17	9	4	3	2	27	11	4	4	2
8	12	3	4	3	18	9	4	4	2	28	11	4	4	3
9	12	3	5	2	19	9	4	4	3	29	14	3	3	2
10	12	4	5	3	20	9	5	3	2	30	14	3	4	2

## Задача 2.2

Три стрелка производят по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятности попадания в мишень при одном выстреле для этих стрелков соответственно равны  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$ . Какова вероятность того, что  $i$ -й стрелок промахнулся, если в мишени оказалось две пробоины?

Исходные данные к данной задаче.

№	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$i$	№	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$i$	№	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$i$
1	0,7	0,6	0,4	3	11	0,8	0,6	0,3	2	21	0,5	0,3	0,7	1
2	0,7	0,6	0,3	2	12	0,8	0,6	0,3	1	22	0,5	0,4	0,8	3
3	0,4	0,7	0,9	1	13	0,4	0,5	0,8	3	23	0,5	0,4	0,8	2
4	0,8	0,3	0,4	3	14	0,4	0,5	0,8	2	24	0,5	0,4	0,8	1
5	0,8	0,3	0,4	2	15	0,4	0,5	0,6	1	25	0,4	0,6	0,8	3
6	0,8	0,3	0,4	1	16	0,5	0,3	0,7	3	26	0,4	0,7	0,3	2
7	0,4	0,5	0,7	3	17	0,5	0,3	0,7	2	27	0,3	0,5	0,6	3
8	0,4	0,5	0,7	2	18	0,5	0,7	0,3	1	28	0,3	0,4	0,8	2
9	0,4	0,5	0,7	1	19	0,5	0,4	0,7	3	29	0,7	0,4	0,6	2
10	0,8	0,6	0,3	3	20	0,5	0,3	0,7	2	30	0,6	0,5	0,3	3

## 3. Повторные и независимые испытания

### Задача 3.1

Из кошелька на стол высыпали  $n$  монет.

- Какова вероятность того, что  $k$  из них упали гербом вверх?
- Какова вероятность того, что не менее  $k$  из них упали гербом вверх?
- Каково наиболее вероятное число монет, упавших гербом вверх?

Исходные данные к данной задаче.

№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$
1	4	1	6	5	3	11	6	4	16	7	4	21	8	3	26	9	2
2	4	2	7	5	4	12	6	5	17	7	5	22	8	4	27	9	3
3	4	3	8	6	1	13	7	1	18	7	6	23	8	5	28	9	4
4	5	1	9	6	2	14	7	2	19	8	1	24	8	6	29	9	5
5	5	2	10	6	3	15	7	3	20	8	2	25	9	1	30	9	6

#### 4. Случайные величины

##### Задача 4.1

В урне  $n$  белых и  $k$  чёрных шаров. Шары вынимают из урны по одному без возвращения, пока не выберут чёрный шар. Пусть  $X$  — число вынутых шаров. Напишите закон распределения для случайной величины  $X$  и найдите её математическое ожидание.

*Исходные данные к данной задаче.*

№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$
1	4	2	6	5	3	11	6	4	16	4	4	21	4	9	26	5	9
2	4	3	7	6	1	12	6	5	17	4	5	22	4	10	27	5	10
3	5	4	8	4	4	13	6	6	18	4	6	23	5	6	28	6	7
4	3	2	9	6	2	14	5	5	19	4	7	24	5	7	29	6	8
5	5	2	10	6	3	15	5	2	20	4	8	25	5	8	30	6	9

##### Задача 4.2

В урне содержатся шары  $n$  различных цветов, причём шаров каждого цвета содержится  $k$  штук. Шары выбирают из урны по одному, пока среди выбранных не окажется двух шаров одного цвета. Пусть  $X$  — число извлечённых при этом шаров. Найдите закон распределения  $X$  и  $M(X)$ .

*Исходные данные к данной задаче.*

№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$	№	$n$	$k$
1	4	2	6	4	5	11	4	3	16	3	3	21	3	5	26	3	4
2	4	3	7	3	3	12	3	5	17	3	4	22	3	6	27	5	3
3	3	5	8	3	4	13	3	6	18	5	3	23	4	4	28	6	2
4	3	6	9	5	3	14	4	4	19	6	2	24	4	2	29	4	5
5	4	4	10	6	2	15	4	2	20	4	5	25	4	3	30	3	3

## 5. Асимптотика схемы независимых испытаний

### Задача 5.1

Вероятность того, что при передаче по каналу связи сигнал из-за помех будет искажён, равна  $p$ . Оцените вероятность того, что при независимой передаче  $n$  сигналов: а) от  $k_1$  до  $k_2$  из них будут искажены; б) не менее  $k_1$  из них будут искажены; в) не более  $k_2$  из них будут искажены.

Исходные данные к данной задаче.

№	$p$	$n$	$k_1$	$k_2$	№	$p$	$n$	$k_1$	$k_2$	№	$p$	$n$	$k_1$	$k_2$
1	0,02	500	5	12	11	0,03	700	16	24	21	0,01	500	10	16
2	0,02	400	6	20	12	0,03	800	18	26	22	0,02	500	8	12
3	0,02	600	9	14	13	0,01	800	6	12	23	0,02	400	6	15
4	0,02	700	10	16	14	0,01	800	6	13	24	0,02	600	8	12
5	0,02	800	12	20	15	0,01	1000	8	14	25	0,01	900	7	10
6	0,02	900	14	20	16	0,01	1500	12	20	26	0,03	400	8	13
7	0,02	1000	15	22	17	0,01	2000	14	22	27	0,02	400	7	12
8	0,01	1000	8	14	18	0,01	1200	8	14	28	0,01	700	4	10
9	0,03	500	10	15	19	0,01	400	10	16	29	0,02	200	3	9
10	0,03	600	14	16	20	0,01	1600	12	18	30	0,01	300	3	8

## 6. Ковариация. Корреляционная зависимость

### Задача 6.1

Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы и имеют одинаковое распределение с математическим ожиданием  $m$  и дисперсией  $\sigma^2$ . Найдите коэффициент корреляции случайных величин  $U = aX + bY$  и  $V = cX - dY$ . Найдите коэффициент корреляции случайных величин  $U = aX + bY$  и  $X$ .

Исходные данные к данной задаче.

№	$a$	$b$	$c$	$d$	№	$a$	$b$	$c$	$d$	№	$a$	$b$	$c$	$d$
1	4	3	2	1	11	1	3	1	1	21	1	-1	2	1
2	1	2	1	2	12	1	1	3	1	22	1	1	-2	1
3	2	1	2	1	13	1	1	1	3	23	1	-2	2	1
4	2	2	2	2	14	3	1	1	1	24	1	-2	-2	1
5	1	2	2	1	15	4	1	1	1	25	-1	2	2	-1
6	2	1	1	2	16	1	4	1	1	26	1	-3	3	1
7	1	2	1	1	17	1	1	4	1	27	1	-3	-3	1
8	1	1	2	1	18	1	1	1	4	28	3	-1	-3	1
9	1	3	3	1	19	4	1	1	4	29	3	-1	2	1
10	3	1	1	3	20	1	4	4	1	30	3	1	-2	1

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1 Критерии оценивания контрольных вопросов**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

### **5.2 Критерии оценивания тестирования**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.3 Критерии оценивания контрольной работы**

При проверке расчетно-графической работы все верные ответы берутся за 100%. 90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.4 Критерии оценивания зачета со оценкой**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.