

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

Экономический факультет

Кафедра информационных систем и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНА  
учёным советом  
Волгоградского института управления –  
филиала РАНХиГС  
Протокол № 13 от 27.04.2026 г.

**АДАптированная рабочая программа дисциплины,**

**Б1.О.04 Теория вероятностей**

---

*(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

**38.03.01 Экономика**

---

*(код, наименование направления подготовки /специальности)*

**Финансы и кредит**

---

*(наименование образовательной программы)*

**очная**

---

*(форма (формы) обучения)*

Год набора – 2026 г.

Волгоград, 2026 г.

**Автор-составитель РПД:**

Кандидат физико-математических наук, доцент,

доцент кафедры информационных систем и математического моделирования Харламова И.И.

*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

**Заведующий кафедрой:**

Астафурова О.А., кандидат технических наук, доцент,

заведующий кафедрой информационных систем и математического моделирования

*(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, наименование кафедры)*

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей» одобрена на заседании кафедры информационных систем и математического моделирования

Протокол №10 от 24 апреля 2026г

Рабочая программа дисциплины составлена на основе типовой рабочей программы дисциплины Б1.О.04 «Теория вероятностей» для направления подготовки бакалавриата 38.03.01 Экономика, авторами – составителями которой являются:

К.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг» Чернова М.В.

И.о. заведующего кафедрой «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг» к.э.н. Твердохлеб Ю.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

Дисциплина «Теория вероятностей» обеспечивает формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций

<b>ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)**</b>	<b>Код комп етенц ии **</b>	<b>Наименован ие Компетенции **</b>	<b>Код индикатора достижения компетенци й **</b>	<b>Наименование индикатора достижения компетенций **</b>	<b>Образовательный результат**</b>
Специалист по финансовому консультированию (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19.03.2015 года N 167н) ОТФ Консультирование клиентов по использованию финансовых продуктов и услуг; Специалист по управлению рисками (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 17.09.2018 года N 564-н) ОТФ Разработка отдельных функциональных направлений управления рисками	ОПК ОС -1	Способен осуществлять обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1.ОПК ОС-1	Использует статистические методы и методы теории вероятностей для анализа данных, исследования и прогнозирования событий и явлений экономического характера, необходимых для решения поставленных экономических задач	<i>Знает:</i> статистические методы и методы теории вероятностей для анализа данных, исследования и прогнозирования событий и явлений экономического характера, необходимых для решения поставленных экономических задач <i>Умеет:</i> осуществлять выбор статистических методов и методов теории вероятностей для анализа данных, исследования и прогнозирования событий и явлений экономического характера, необходимых для решения поставленных экономических задач <i>Владеет:</i> навыками работы со статистическими методами

\* Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.

\*\* Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе

## **2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина Б1.О.04 «Теория вероятностей» относится к блоку обязательной части дисциплин. В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается в 3 семестре, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 216 часов (6 ЗЕТ).

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 81 час (лекций – 34 часа, практических занятий – 36 часов, консультации – 2 часа) и на самостоятельную работу обучающихся – 117 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении курсов Б1.О.02 «Математический анализ» и Б1.О.03 «Алгебра» (основные положения математического анализа в целом, дифференциального и интегрального исчисления, основы линейной алгебры), в свою очередь «Теория вероятностей» является основой при изучении таких дисциплин, как Б1.О.05 «Математическая статистика», Б1.О.09 «Эконометрика», Б1.В.04 «Теория игр».

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

*Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)				СРкр	СРэк	СР		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк					Контроль
Л/ДОТ	ВЛ	ЛР	ПЗ/ДОТ												
Тема 1	Случайные события и их вероятности	32	8			8								16	3,0,Т
Тема 2	Повторные испытания. Цепи Маркова	32	8			8/2								16	3,0,Т
Тема 3	Случайные величины	32	8			8/2								16	3,0,Т
Тема 4	Случайные векторы	28	6			6								16	3,0,Т
Тема 5	Закон больших чисел	18	2			2								14	3,0
Консультация перед экзаменом									2						
Промежуточная аттестация											36				экзамен
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>34</b>			<b>36/4</b>			<b>2</b>	<b>9</b>	<b>36</b>		<b>18</b>	<b>117</b>	

*Используемые сокращения:*

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям

*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), реферат (Р), ситуационная задача (СЗ), решение задач (З)*

## 3.2. Содержание дисциплины

### Тема 1. Случайные события и их вероятности. ИД-1.ОПК ОС-1

Предмет теории вероятностей. Частотная интерпретация вероятностей. Свойство устойчивости относительных частот. Пространство элементарных событий. Случайные события и операции над ними. Вероятность в дискретном пространстве элементарных событий. Классическая вероятностная модель. Использование формул комбинаторики для подсчета вероятностей. Вероятностные пространства общего вида. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Геометрические вероятности.

Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

### Тема 2. Повторные испытания. Цепи Маркова. ИД-1.ОПК ОС-1

Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Первоначальные сведения о цепях Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода. Равенство Маркова.

### Тема 3. Случайные величины. ИД-1.ОПК ОС-1

Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Дискретные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Часто встречающиеся законы распределения для дискретной случайной величины: биномиальное распределение; распределение Пуассона; геометрическое распределение; гипергеометрическое распределение. Простейший поток событий.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Основные законы распределения: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, логарифмически нормальное распределение, распределение Коши.

Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода и медиана непрерывного распределения.

Функции случайных величин, их законы распределения. Распределение суммы независимых слагаемых. Композиция законов распределения. Устойчивость нормального распределения.

### Тема 4. Случайные векторы. ИД-1.ОПК ОС-1

Понятия случайного вектора. Закон распределения дискретного случайного вектора и его связь с распределением компонент. Совместная функция распределения случайного вектора. Совместная плотность распределения. Математическое ожидание функции от случайного вектора. Ковариация. Коэффициент корреляции.

Условная функция распределения, условная плотность распределения. Условное математическое ожидание. Функции регрессии. Нормальный закон распределения на плоскости.

#### **Тема 5. Закон больших чисел. ИД-1.ОПК ОС-1**

Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема.

### **4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания**

4.1. Оценочные материалы по дисциплине «Теория вероятностей» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

#### 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из

<p>правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько правильных ответов.</li> <li>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</li> </ol>	<p>одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)</p>
<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БАА или 135).</li> </ol>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> </ol>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>

		5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol>	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

## 5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

*тестирование, решение задач, опрос, контрольная работа.*

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

### Типовые оценочные материалы по теме 1 «Случайные события и их вероятности»

#### **Варианты заданий контрольной работы**

1. В магазине продается 10 консервов, среди которых 2 просроченных. Наудачу извлекают две банки для контроля. Какова вероятность того, что среди отобранных банок не будет ни одной просроченной.

2. Статистика, собранная среди студентов одного из вузов, обнаружила следующие факты: 40% всех студентов занимаются спортом, 10% участвуют в научной работе на кафедрах и 50% занимаются только учебной. Найти вероятность того, что случайно выбранный студент занимается хотя бы одним из видов деятельности.

3. В больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К, равна 0,7; для болезни L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Предмет теории вероятностей.
2. Частотная интерпретация вероятностей.
3. Свойство устойчивости относительных частот.
4. Пространство элементарных событий.
5. Случайные события и операции над ними.
6. Вероятность в дискретном пространстве элементарных событий.
7. Классическая вероятностная модель.
8. Использование формул комбинаторики для подсчета вероятностей.
9. Вероятностные пространства общего вида.
10. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
11. Геометрические вероятности.
12. Условная вероятность.
13. Зависимые и независимые события.
14. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
15. Формула полной вероятности.
16. Формулы Байеса.

### Практические задания:

1. Найдите количество различных комбинаций при составлении пароля из 5 цифр, если все цифры различны. Сколько часов или дней займет подбор пароля из 5 различных цифр, если на один вариант уходит одна минута?
2. Найдите количество всех вариантов:
  - а) для назначения 6 человек на 6 должностей;
  - б) при выборе из 6 человек 2 или 4 для поощрения (одинаковая денежная премия);
  - в) при составлении шифра камеры хранения (1 буква из 30 и 4 различные цифры из 10).
3. Сколько вариантов существует при выборе пары ведущих КВН (1 девушка и 1 юноша) из группы 10 студенток и 12 студентов?
4. Студенты института изучают в каждом семестре по десять дисциплин. В расписание занятий включаются каждый день по 3 дисциплины. Сколько различных расписаний может составить деканат?
5. В фирме работают 5 мужчин и 4 женщины. Сколькими способами можно избрать 2 мужчин и 3 женщин для организации праздничного мероприятия.
6. Бросают игральный кубик. Какова вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков.
7. Представьте через элементарные следующие события и найдите их вероятность: 1)  $A = \{\text{выпадение четного числа очков при двукратном бросании кубика}\}$ ; 2)  $V = \{\text{выпадение не более шести очков при двукратном бросании кубика}\}$ ; 3)  $C = \{\text{выпадение семи очков при двукратном бросании кубика}\}$ ; 4)  $D = \{\text{выпадение трех «гербов» при четырехкратном бросании монеты}\}$ ; 5)  $E = \{\text{выпадение не более двух «гербов» при четырехкратном бросании монеты}\}$ ; 6)  $F = \{\text{выпадение не менее четырех «гербов» при четырехкратном бросании монеты}\}$ .
8. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найдите вероятность того, что номер первого случайным образом извлеченного жетона не содержит цифры 5.
9. Подбрасываются два игральных кубика. Найдите вероятности следующих событий:  $A = \{\text{числа очков на обоих кубиках совпадают}\}$ ,  $B = \{\text{число очков на первом кубике больше, чем на втором}\}$ ,  $C = \{\text{сумма очков четна}\}$ ,  $D = \{\text{сумма очков больше двух}\}$ .

10. У супружеской четы было 4 ребенка. Выписать пространство элементарных событий и Найдите вероятности следующих событий:  $A = \{4 \text{ мальчика}\}$ ,  $B = \{4 \text{ девочки}\}$ ,  $C = \{2 \text{ мальчика и } 2 \text{ девочки}\}$ ,  $D = \{3 \text{ мальчика и } 1 \text{ девочка}\}$ ,  $E = \{1 \text{ мальчик и } 3 \text{ девочки}\}$ .

11. В группе 30 студентов. Из них 12 юношей, остальные – девушки. Известно, что к доске должны быть вызваны двое студентов. Какова вероятность того, что это девушки?

12. Студент знает 10 вопросов из 20. Найдите вероятность того, что ему достанется билет из известных вопросов, если в билете: 1) один вопрос; 2) два вопроса; 3) три вопроса.

### **Типовые оценочные материалы по теме 2 «Повторные испытания. Цепи Маркова»**

#### **Варианты заданий контрольной работы**

1. Для хорошо подготовленного школьника вероятность не правильно ответить на вопрос, равна 0,06. В тесте для поступления в вуз содержится 100 вопросов. Тест зачитывается, если положительные ответы даны не менее чем на 85 вопросов. Найти вероятность того, что тест будет зачтен.

2. Вероятность того, что деталь не пройдет проверку качества, равна 0,3. Найти вероятность того, что из 300 проверенных деталей бракованными окажутся не более 80, но не менее 99 деталей.

3. Система может находиться в одном из трех состояний с заданной матрицей перехода:

$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,2 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \\ 0,1 & 0,3 & 0,6 \end{pmatrix}$ . Найти вероятность того, что через год система будет находиться во втором состоянии.

#### **Вопросы для устного опроса:**

1. Повторные испытания.
2. Формула Бернулли.
3. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

4. Формула Пуассона.
5. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях.
6. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
7. Первоначальные сведения о цепях Маркова.
8. Однородная цепь Маркова.
9. Переходные вероятности.
10. Матрица перехода.
11. Равенство Маркова.

**Практические задания:**

1. Монета бросается 5 раз. Найти вероятность того, что герб появится трижды.
2. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при 4 независимых выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания при одном выстреле.
3. В цехе работают 4 станка, причем вероятность остановки в течение часа для каждого из них одна и та же и равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение часа остановятся не менее трех станков.
4. Вероятность изготовления пальто высшего качества на швейной фабрике 0,6. Изготовлено 600 пальто. Чему равно наивероятнейшее число изделий высшего качества и вероятность этого события. Найти вероятность того, что изделий высшего качества будет не более 400.
5. Вероятность получения дивидендов по акции 0,8. Найти вероятность того, что дивиденды принесут не менее 120 акций из 144.
6. С вероятностью 0,8 орудие при выстреле поражает цель. Произведено 1600 выстрелов. Найти наивероятнейшее число попаданий. Найти вероятность того, что число попаданий будет в интервале от 1000 до 1500.

**Типовые оценочные материалы по теме 3 «Случайные величины»**

**Варианты заданий контрольной работы**

1. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ .

$X$	10	13	17	20	25
$P$	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Найти числовые характеристики этой величины: математическое ожидание, дисперсию, стандартное отклонение, моду. Составить интегральную функцию распределения. Построить многоугольник и интегральную функцию распределения.

2. Найти математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение случайной величины  $Z = 4X + 5Y$ , если  $M(X) = 15$ ,  $D(X) = 0,02$ ,  $M(Y) = 61$ ,  $D(Y) = 0,04$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{64}{49}x^2, & 0 < x \leq 7/8 \end{cases}$$

3. Дана функция распределения случайной величины:

Найти: плотность распределения; числовые характеристики; вероятность попадания в интервал  $(1/2; 1)$ . Построить графики функции распределения и плотности распределения.

4. Дана плотность нормально распределенной случайной величины:

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{18}}$$

. Найти математическое ожидание, стандартное отклонение, дисперсию и вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение в интервале  $(3; 4)$ .

#### Вопросы для устного опроса:

1. Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий.
2. Дискретные случайные величины.
3. Функция распределения, ее свойства.
4. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
5. Биномиальное распределение.
6. Распределение Пуассона.
7. Геометрическое распределение.
8. Гипергеометрическое распределение.

9. Простейший поток событий.
10. Непрерывные случайные величины.
11. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства.
12. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
13. Равномерное распределение.
14. Показательное распределение.
15. Нормальное распределение.
16. Логарифмически нормальное распределение.
17. Распределение Коши.
18. Начальные и центральные моменты случайной величины.
19. Асимметрия и эксцесс.
20. Мода и медиана непрерывного распределения.
21. Функции случайных величин, их законы распределения.
22. Распределение суммы независимых слагаемых.
23. Композиция законов распределения.
24. Устойчивость нормального распределения.

**Практические задания:**

1. Дискретная случайная величина принимает два значения, причем  $x_1 < x_2$ . Найти закон распределения случайной величины  $X$ , если  $M(x)=1,4$ ;  $D(x)=0,24$ ;  $P_1 = 0,4$ .
2. Известны возможные значения дискретной случайной величины  $X$ :  $x_1=-1$ ,  $x_2=0$ ,  $x_3=1$ . Известно, что  $M(x)=0,1$  и  $D(x)=0,89$ . Найти  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$ .
3. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для случайной величины  $X$ , заданной рядом распределения:

X	3	5	7	9
P	0,4	0,3	0,2	0,1

4. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{1}{8}x^3, & \text{если } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

Найти  $f(x)$ ,  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $\sigma(x)$ . Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$P(1 < X < 3) = ?$ .

5. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1 \\ \frac{1}{2}(x^2 - x), & \text{если } 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

Найти  $f(x)$ ,  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $\sigma(x)$ . Построить графики  $F(x)$  и

$f(x)$ .  $P(X < 3/2) = ?$ .

### Типовые оценочные материалы по теме 4 «Случайные векторы»

#### Варианты заданий контрольной работы

1. Составить таблицы распределения вероятностей для каждой из величин  $X$  и  $Y$ ; выразить условный закон распределения  $X$  при  $Y=3$ ; найти условное математическое ожидание  $M(X|Y=3)$ ; определить коэффициент корреляции между величинами  $X$  и  $Y$ .

$\begin{matrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{matrix} Y$	2	3	4
$X \begin{matrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{matrix}$			
4	0,17	0,11	0,28
6	0,14	0,20	0,10

#### Вопросы для устного опроса:

1. Понятия случайного вектора.
2. Закон распределения дискретного случайного вектора и его связь с распределением компонент.
3. Совместная функция распределения случайного вектора.
4. Совместная плотность распределения.
5. Математическое ожидание функции от случайного вектора.
6. Ковариация.
7. Коэффициент корреляции.

8. Условная функция распределения, условная плотность распределения.

9. Условное математическое ожидание.

10. Функции регрессии.

11. Нормальный закон распределения на плоскости.

**Практические задания:**

1. Закон распределения двумерной случайной величины задан таблицей:

Y	0	1	2	3
X				
-1	0,01	0,05	0,09	0,00
0	0,04	0,20	0,16	0,10
1	0,05	0,10	0,15	0,05

Найти: а) законы распределения СВ  $X$  и  $Y$ ; б) условный закон распределения СВ  $X$  при условии  $Y=2$ ; в) условный закон распределения СВ  $Y$  при условии  $X=1$ ; г) вероятность  $P(Y > X)$ ; д)  $\text{cov}(X; Y)$  и коэффициент корреляции.

2. Дана таблица, определяющая закон распределения системы двух случайных величин  $(X, Y)$ :

Y	20	40	60
X			
10	$3\lambda$	$2\lambda$	0
20	$2\lambda$	$4\lambda$	$2\lambda$
30	$\lambda$	$2\lambda$	$5\lambda$

Найти: а) коэффициент  $\lambda$ ; б) законы распределения СВ  $X$  и  $Y$ ; в) условный закон распределения СВ  $X$  при условии  $Y=40$ ; г) условный закон распределения СВ  $Y$  при условии  $X=30$ ;

д) вероятность  $P(Y < X)$ ; е)  $\text{cov}(X; Y)$  и коэффициент корреляции.

3. Двумерная случайная величина определяется следующим образом. Если при

подбрасывании игральной кости выпадает четное число очков, то  $X=1$ , в противном случае  $X=0$ ;  $Y=1$ , когда число очков кратно трем, в противном случае  $Y=0$ . Найти: а) закон распределения двумерной случайной величины  $(X, Y)$ ; б) законы распределения СВ  $X$  и  $Y$ ; в) условные законы распределения  $X$  и  $Y$ ;  
г)  $\text{cov}(X; Y)$ .

4. Две карты наудачу извлекаются из колоды в 10 листов (4 туза, 4 короля и 2 валета). Случайная величина  $X$  – число тузов в выборке, случайная величина  $Y$  – число королей в выборке. Построить совместный закон распределения  $X$  и  $Y$ , построить условные законы распределения  $Y$  при различных значениях  $X$ . Найти ковариацию  $\text{cov}(X; Y)$ .

5. Пусть случайная величина  $X$  имеет ряд распределения

X	-1	0	1
P	0,25	0,5	0,25

Найти: а) закон распределения двумерной случайной величины  $(X, Y)$ , где  $Y = X^2$ ; б)  $\text{cov}(X; Y)$ .

6. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найти ковариацию системы и коэффициент корреляции. Сделать вывод о тесноте зависимости между случайными величинами  $X$  и  $Y$ .

$Y \setminus X$	1	2	4
0	0,1	0	0,1
2	0	0,3	0,3
5	0,2	0	0

7. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей.

$Y$	-1	0	1
$X$			
-1	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$

1	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{16}$

Найти распределение вероятностей для суммы  $(X+Y)$  и вычислить  $\text{cov}(XY, X+Y)$ .

Исследовать вопрос о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

8. Совместный закон распределения пары  $(X, Y)$  задан таблицей.

	Y		
	-1	0	1
X			
0	0,1	0,2	0,2
1	0,2	0,1	0,2

Найти распределение вероятностей случайной величины для разности  $(X-Y)$  и вычислить  $\text{cov}(X+Y, X-Y)$ . Исследовать вопрос о зависимости случайных величин  $X$  и  $Y$ .

### Типовые оценочные материалы по теме 5 «Закон больших чисел»

#### **Варианты заданий контрольной работы**

1. Пусть средняя величина вклада в филиале сбербанка составляет 5000 рублей. Определить вероятность того, что случайно выбранный вклад не превышает 50000 руб.
2. Вероятность получения с конвейера изделия высшего качества равна 0,7. Оценить вероятность того, что среди 550 изделий, полученных с конвейера, содержится от 345 до 425 изделий высшего качества. Произвести оценку, используя неравенство Чебышева.
3. Дисперсия каждой из 7500 независимых случайных величин равна 55. Оценить вероятность того, что отклонение среднего арифметического значения этих случайных величин от среднего арифметического значения их математических ожиданий по абсолютной величине окажется менее чем 0,2.
4. Вероятность того, что финансовая компания, торгующая ценными бумагами, продает их, равна 0,6. Определить при каком числе ценных бумаг вероятность отклонения доли проданных среди них отклонится от 0,6 не более чем на 0,3 (по абсолютной величине), превысит 0,94.

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Понятие о различных формах закона больших чисел.
2. Неравенства Маркова и Чебышева.
3. Теорема Чебышева.
4. Теорема Бернулли.
5. Теорема Пуассона.
6. Центральная предельная теорема.

### **Практические задания:**

1. Среднее количество вызовов, поступающих на коммутатор завода в течение часа, равно 300. Оценить вероятность того, что в течение следующего часа число вызовов на коммутатор: а) превысит 400; б) будет не более 500.
2. Сумма всех вкладов в отделение банка составляет 2млн.руб., а вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10 000 рублей, равна 0,6. Что можно сказать о числе вкладчиков?
3. Средний расход воды в теплице составляет 1000л/день, а среднее квадратическое отклонение этой величины не превышает 200л. Оценить вероятность того, что расход воды на ферме в любой выбранный день не превзойдет 2000л, используя: а) неравенство Маркова; б) неравенство Чебышева.
4. Поставлена задача определения средней продолжительности горения электроламп. Сколько необходимо провести измерений, чтобы с вероятностью 0,95 гарантировать отклонение средней арифметической этих измерений от истинного значения величины не более, чем на 1 час, если среднее квадратическое отклонение каждого из измерений не превосходит 5.
5. Вероятность выхода с автомата стандартной детали равна 0,96. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что число бракованных среди 2000 деталей находится в границах от 60 до 100.
6. Среднее изменение курса акции компании в течение одних биржевых торгов составляет 0,3%. Оценить вероятность того, что на ближайших торгах курс изменится более, чем на 3%.

7. Отделение банка обслуживает в среднем 100 клиентов в день. Оценить вероятность того, что сегодня будет обслужено: а) не более 200 клиентов; б) более 150.
8. Электростанция обслуживает сеть на 1600 электроламп, вероятность включения каждой из которых вечером равна 0,9. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что число ламп в сети вечером, отличается от своего математического ожидания не более чем на 100.
9. Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0,08. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 80 востребуют свои акции.
10. Оценить вероятность того, что отклонение любой случайной величины от ее математического ожидания будет не более двух средних квадратических отклонений.
11. В течение некоторого времени эксплуатируется 500 приборов. Каждый прибор имеет надежность 0,98. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что доля надежных приборов отличается от 0,98 не более чем на 0,1.
12. Вероятность сдачи в срок всех экзаменов студентом факультета равна 0,7. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что доля сдавших в срок все экзамены из 2000 студентов заключена в границах от 0,66 до 0,74.
13. В среднем 10% работоспособного населения некоторого региона – безработные. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10000 работоспособных жителей будет в пределах от 9% до 11%.
14. Опыт работы страховой компании показывает, что страховой случай приходится примерно на каждый десятый договор. Оценить с помощью неравенства Чебышева необходимое количество договоров, которые следует заключить, чтобы с вероятностью 0,9 можно было утверждать, что доля страховых случаев отклонится от 0,1 не более чем на 0,01.

### **Шкала оценивания**

#### **Устный опрос**

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками анализа и

систематизации информации в области финансов.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

100% - 85%	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике, владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов
84% - 65%	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике в отдельных сферах профессиональной деятельности, владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
64% - 55%	Учащийся демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет использовать полученные знания для решения основных практических задач в отдельных сферах профессиональной деятельности, частично владеет основными навыками анализа и систематизации информации в области финансов
менее 55%	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, не умеет применять полученные знания на практике, не владеет навыками анализа и систематизации информации в области финансов

### Тестирование

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\%$$

где B – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;

B – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;

O – общее количество вопросов в тесте.

### Решение задач

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при решении задач во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при решении задач, является количество верно решенных задач. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам решения задач, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\%$$

где B – количество баллов, полученных студентом по итогам решения задач;

В – количество верно решенных задач;

О – общее количество задач.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает 2 (две) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,3	30
КТ 2	100	0,3	30
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ X Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

**КТ – 1.**

*Тема 1, Тема 2*

**Вопросы для письменного опроса:**

1. Формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
2. Классическая формула вероятности, свойства вероятности.
3. Условная вероятность.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формулы Байеса.
7. Формула Бернулли.
8. Неравенство для наивероятнейшего числа в схеме Бернулли.

9. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

10. Формула Пуассона.

11. Матрица перехода.

12. Равенство Маркова.

### **Варианты заданий контрольной работы**

1. В цехе работают 4 станка, причем вероятность остановки в течение часа для каждого из них одна и та же и равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение часа остановятся не менее трех станков.

2. Вероятность изготовления пальто высшего качества на швейной фабрике 0,6. Изготовлено 600 пальто. Чему равно наивероятнейшее число изделий высшего качества и вероятность этого события. Найти вероятность того, что изделий высшего качества будет не более 400.

3. Для хорошо подготовленного школьника вероятность не правильно ответить на вопрос, равна 0,06. В тесте для поступления в вуз содержится 100 вопросов. Тест зачитывается, если положительные ответы даны не менее чем на 85 вопросов. Найти вероятность того, что тест будет зачтен.

4. Вероятность того, что деталь не пройдет проверку качества, равна 0,3. Найти вероятность того, что из 300 проверенных деталей бракованными окажутся не более 80, но не менее 99 деталей.

3. Система может находиться в одном из трех состояний с заданной матрицей перехода:

$$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,2 \\ 0,2 & 0,5 & 0,3 \\ 0,1 & 0,3 & 0,6 \end{pmatrix}$$
. Найти вероятность того, что через год система будет находиться во втором состоянии.

**КТ – 2.**

***Тема 3, Тема 4, Тема 5***

**Вопросы для письменного опроса:**

1. Функция распределения, ее свойства.

2. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.

3. Биномиальное распределение.
4. Распределение Пуассона.
5. Геометрическое распределение.
6. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства.
7. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
8. Равномерное распределение.
9. Нормальное распределение.
10. Ковариация.
11. Коэффициент корреляции.
12. Функции регрессии.
13. Неравенства Маркова и Чебышева.
14. Теорема Чебышева.
15. Теорема Бернулли.
16. Теорема Пуассона.

### Варианты заданий контрольной работы

1. Известны возможные значения дискретной случайной величины  $X$ :  $x_1=-1$ ,  $x_2=0$ ,  $x_3=1$ . Известно, что  $M(x)=0,1$  и  $D(x)=0,89$ . Найти  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$ .
2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для случайной величины  $X$ , заданной рядом распределения:

X	3	5	7	9
P	0,4	0,3	0,2	0,1

3. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{1}{8}x^3, & \text{если } 0 < x \leq 2 \end{cases}$$

Найти  $f(x)$ ,  $M(x)$ ,  $D(x)$ ,  $\sigma(x)$ . Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$P(1 < X < 3) = ?$ .

4. Закон распределения двумерной случайной величины задан таблицей:

Y				
	0	1	2	3
X				
-1	0,01	0,05	0,09	0,00
0	0,04	0,20	0,16	0,10
1	0,05	0,10	0,15	0,05

Найти: а) законы распределения СВ  $X$  и  $Y$ ; б) условный закон распределения СВ  $X$  при условии  $Y=2$ ; в) условный закон распределения СВ  $Y$  при условии  $X=1$ ; г) вероятность  $P(Y > X)$ ; д)  $\text{cov}(X; Y)$  и коэффициент корреляции.

5. Отделение банка обслуживает в среднем 100 клиентов в день. Оценить вероятность того, что сегодня будет обслужено: а) не более 200 клиентов; б) более 150.

6. Вероятность того, что акции, переданные на депозит, будут востребованы, равна 0,08. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что среди 1000 клиентов от 70 до 80 востребуют свои акции.

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

Критерии оценивания опроса:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
65-84	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
55-64	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать

	свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
0-54	Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценивания тестовых заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия		
85-100	Свыше 80% правильных ответов.		Обучающийся демонстрирует глубокое познание в освоенном материале.
65-84	Свыше 70% правильных ответов.		Обучающимся материал освоен полностью, без существенных ошибок.
55-64	Свыше 50% правильных ответов.		Обучающимся материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.
0-54	Менее 50% правильных ответов.		Обучающимся материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

## **6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине**

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме *экзамена*.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

### Вопросы открытого типа:

#### **Тема 1. Случайные события и их вероятности. ИД-1.ОПК ОС-1**

1. Классическая формула вероятности.
2. Использование формул комбинаторики для подсчета вероятностей.
3. Условная вероятность.
4. Зависимые и независимые события.
5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
6. Формула полной вероятности.
7. Формулы Байеса.

## **Тема 2. Повторные испытания. Цепи Маркова. ИД-1.ОПК ОС-1**

8. Формула Бернулли.
9. Формула Пуассона.
10. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях.
11. Матрица перехода.
12. Равенство Маркова.

## **Тема 3. Случайные величины. ИД-1.ОПК ОС-1**

13. Дискретные случайные величины.
14. Функция распределения, ее свойства.
15. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
16. Биномиальное распределение.
17. Распределение Пуассона.
18. Функция распределения, плотность распределения непрерывной случайной величины, их взаимосвязь и свойства.
19. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

## **Тема 4. Случайные векторы. ИД-1.ОПК ОС-1**

20. Математическое ожидание функции от случайного вектора.
21. Ковариация.
22. Коэффициент корреляции.
23. Функции регрессии.

## **Тема 5. Закон больших чисел. ИД-1.ОПК ОС-1**

24. Неравенство Маркова.
25. Неравенство Чебышева.
26. Теорема Чебышева.
27. Теорема Бернулли.

### **Тестовые задания комбинированного типа с инструкцией по выполнению:**

*Инструкция: необходимо выбрать ответ и кратко обосновать свой выбор*

#### **Тема 1. Случайные события и их вероятности. ИД-1.ОПК ОС-1**

1. Вероятность наступления события А равна 0,7, события В равна 0,2. Вероятность того, что наступило ровно 1 событие из двух равна:
  - 1) 0,62
  - 2) 0,9
2. На складе товар от двух фирм К и N в объеме 2:3, вероятность товара без брака от К – 0,8, от N - 0,7. Вероятность случайно выбранному на складе товару оказаться без брака равна:

1) 0,75      2) 0,74

### 6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30-39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	20-29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование

калькулятора.

## **7. Методические материалы по освоению дисциплины** **Методические рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию**

Основной целью практического (семинарского) занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента, умения решать практические задачи. На практических (семинарских) занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, наиболее трудно усваиваются студентами. При этом готовиться к практическому (семинарскому) занятию всегда нужно заранее. Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с вопросами для устного опроса,
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- обращение за консультацией к преподавателю.

### **Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины (модуля)**

#### **Структура времени, необходимого на изучение дисциплины**

Форма изучения дисциплины	Время, затрачиваемое на изучение дисциплины, %
Изучение литературы, рекомендованной в учебной программе	40
Решение задач, практических упражнений и ситуационных примеров	40
Изучение тем, выносимых на самостоятельное рассмотрение	20
Итого	100

#### **Методические рекомендации по работе с литературой**

При работе с литературой необходимо обратить внимание на следующие вопросы. Основная часть материала изложена в учебниках, включенных в основной список литературы рабочей программы дисциплины. Основная и дополнительная литература предназначена для повышения качества знаний студента, расширения его кругозора.

## **Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины**

### **Рекомендации по изучению методических материалов**

Методические материалы по дисциплине позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Методические материалы по дисциплине призваны помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить. В первую очередь студент должен осознать предназначение методических материалов: структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением методических материалов, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним. В разделе, посвященном методическим рекомендациям по изучению дисциплины, приводятся советы по планированию и организации необходимого для изучения дисциплины времени, описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»), рекомендации по работе с литературой, советы по подготовке к экзамену и разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса и над домашними заданиями. В целом данные методические рекомендации способны облегчить изучение студентами дисциплины и помочь успешно сдать экзамен. В разделе, содержащем учебно-методические материалы дисциплины, содержание практических занятий по дисциплине.

### **Рекомендации для подготовки к экзамену/зачету**

При подготовке к экзамену/зачету студент внимательно просматривает вопросы, предусмотренные рабочей программой, и знакомится с рекомендованной основной литературой. Основой для сдачи экзамена/зачета студентом является изучение конспектов лекций, прослушанных в течение семестра, информация, полученная в результате самостоятельной работы в течение семестра.

## **8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

### **8.1. Основная литература**

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565694> (дата обращения: 02.06.2025).

2. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для прикладного бакалавриата / Ю. Я. Кацман. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21254-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569374> (дата обращения: 02.06.2025).

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для академ. бакалавриата. – М.: Юрайт, 2016. – 514 с.

### **8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация**

Не предусмотрены.

#### 8.4. Интернет-ресурсы

1. <http://base.garant.ru/> - справочно-поисковая система «Гарант»
2. <http://www.consultant.ru/> - справочно-поисковая система «Консультант

Плюс»

3. <http://www.minfin.ru/ru/> - официальный сайт Министерства финансов РФ
4. <https://training.i-exam.ru/> - Интернет-тренажеры в сфере образования НИИ Мониторинга качества образования

### **9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы.