

**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 №2 от 15.09.2022 г.

АДАптированная программа бакалавриата

Финансы и кредит

(наименование образовательной программы)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса
для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными
возможностями здоровья**

Б1.О.03 Теория вероятностей

(код и наименование дисциплины)

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки /специальности)

Очная, очно-заочная

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2023 г.

Волгоград, 2022 г.

Автор-составитель:

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

информационных систем и математического моделирования,
кандидат технических наук, доцент

Астафурова О.А.

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

РПД Б1.О.03 «Теория вероятностей» одобрена на заседании кафедры информационных систем и математического моделирования. Протокол от 30 августа 2022 года № 1

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1. Осваиваемые компетенции.....	4
1.2. Результаты обучения.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	4
3.Содержание и структура дисциплины.....	5
3.1. Структура дисциплины.....	5
3.2. Содержание дисциплины.....	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	7
4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.....	7
4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	7
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.....	19
5.1. Методы проведения экзамена.....	19
5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации.....	19
6. Методические материалы по освоению дисциплины.....	23
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет.....	27
7.1. Основная литература.....	27
7.2. Дополнительная литература.....	28
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация.....	28
7.4. Интернет-ресурсы, справочные системы.....	28
7.5. Иные источники.....	28
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	28
<u>Приложение 1 (ФОС).....</u>	<u>30</u>

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

1.1. Осваиваемые компетенции

Дисциплина Б1.О.03 «Теория вероятностей» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК ОС-1	Способность осуществлять обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	ОПК ОС – 1.1	Способность применять знания в области теории вероятностей для профессиональной финансовой сферы.

1.2. Результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта) трудовые или профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Консультирование клиентов по составлению финансового плана и формированию целевого инвестиционного портфеля/ финансовое консультирование по широкому спектру финансовых услуг (Проф. стандарт «Специалист по финансовому консультированию», утв. Приказом Минтруда от «19» марта 2015 г. №167н)	ОПК ОС–1.1	<i>на уровне знаний:</i> - знает основные понятия комбинаторики; базовые основы теории вероятностей;
		<i>на уровне умений:</i> - применяет стандартные методы и формулы к решению вероятностных задач;
		<i>на уровне навыков:</i> - демонстрирует владение аналитическими приемами вероятностного анализа, методиками проведения расчетов, навыками проведения корреляционного анализа при решении задач из экономической практики.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.03 «Теория вероятностей» относится к блоку обязательной части дисциплин. В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается в 3 семестре, по очно-заочной форме обучения дисциплина осваивается на 2 курсе, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 180 часов (5 ЗЕТ).

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 66 часов (лекций – 32 часа, практических занятий – 32 часа, консультации – 2 часа) и на самостоятельную работу обучающихся – 78 часов, на контроль – 36 часов.

По заочной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 54 часа (лекций - 26

часов, практических занятий – 26 часов, консультации – 2 часа), на самостоятельную работу обучающихся – 90 часов, на контроль – 36 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении курсов Б1.О.01 «Математический анализ» и Б1.О.02 «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.04 «Математическая статистика», Б1.О.08 «Эконометрика», Б1.В.02 «Исследование операций».

3.Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.				СРО	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ*			КСР
Тема 1	Случайные события и их вероятности	32	8		8		16	<i>К,О,Т</i>
Тема 2	Повторные испытания. Цепи Маркова	32	8		8		16	<i>К,О,Т</i>
Тема 3	Случайные величины	32	8		8		16	<i>К,О,Т</i>
Тема 4	Случайные векторы	28	6		6		16	<i>К,О,Т</i>
Тема 5	Закон больших чисел	18	2		2		14	<i>К,О</i>
Консультация перед экзаменом		2						
Промежуточная аттестация		36						<i>Экз</i>
Всего по курсу:		180	32		32		78	

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.				СРО	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ*			КСР
Тема 1	Случайные события и их вероятности	36	8		8		20	<i>К,О,Т</i>
Тема 2	Повторные испытания. Цепи Маркова	32	6		6		20	<i>К,О,Т</i>
Тема 3	Случайные величины	32	6		6		20	<i>К,О,Т</i>
Тема 4	Случайные векторы	28	4		4		20	<i>К,О,Т</i>
Тема 5	Закон больших чисел	14	2		2		10	<i>К,О</i>
Консультация перед экзаменом		2						
Промежуточная аттестация		36						<i>Экз</i>
Всего по курсу:		180	26		26		90	

Примечание:

* формы заданий текущего контроля успеваемости: контрольные работы (*К*), опрос (*О*), тестирование (*Т*), коллоквиум (*Кол*) и виды учебных заданий: эссе (*Э*), реферат (*Р*), доклад (*Д*)

** формы промежуточной аттестации: экзамен (*Экз*), зачет (*З*), зачет с оценкой (*ЗО*).

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Случайные события и их вероятности.

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.

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.

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

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.

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

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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

В ходе реализации дисциплины Б1.О.03 «Теория вероятностей» используются следующие **методы текущего контроля** успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Случайные события и их вероятности	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, тестирование
Тема 2	Повторные испытания. Цепи Маркова	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, тестирование
Тема 3	Случайные величины	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, тестирование
Тема 4	Случайные векторы	Устный опрос, решение задач, контрольная работа, тестирование
Тема 5	Закон больших чисел	Устный опрос, решение задач, тестирование

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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 М. Вероятность полного излечения болезни К, равна 0,7; для болезни L и М 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? ($10! / 5! = 30240$, 504 часа или 21 день).
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? ($10 \cdot 12 = 120$)
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) $B = \{\text{выпадение не более шести очков при двукратном бросании кубика}\}$; 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 $M(X) = 15$, $D(X) = 0,02$, $M(Y) = 61$, $D(Y) = 0,04$.

3. Дана функция распределения случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{64}{49}x^2, & 0 < x \leq 7/8 \\ 1, & x > 7/8 \end{cases} . \text{ Найти: плотность распределения; числовые}$$

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

4. Дана плотность нормально распределенной случайной величины:

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{18}} . \text{ Найти математическое ожидание, стандартное отклонение,}$$

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:

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

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:

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

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 .

\dots	Y			
X	\dots	2	3	4
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 \ X	0	1	2	3
-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		
X	20	40	60
10	3λ	2λ	0
20	2λ	4λ	2λ
30	λ	2λ	5λ

Найти: а) коэффициент λ ; 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.

X \ Y	-1	0	1
-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		
X	-1	0	1
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% - 90%	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
89% - 75%	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
74% - 60%	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 60%	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 Б – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;
 В – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;
 О – общее количество вопросов в тесте.

Проверка кейса

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при проверке кейса во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проверке кейса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции.

При оценивании результатов решения кейса используется следующая шкала оценок:

100% - 90%	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, практических и аналитических навыков в рамках осваиваемой компетенции.
89% - 75%	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, практических и аналитических навыков в рамках осваиваемой компетенции.
74% - 60%	Учащийся демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, практических и аналитических навыков в рамках осваиваемой компетенции.
менее 60%	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, практических и аналитических навыков в рамках осваиваемой компетенции.

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 Б – количество баллов, полученных студентом по итогам решения задач;
В – количество верно решенных задач;
О – общее количество задач.

Решение ситуационной задачи

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении ситуационной задачи во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания является сбор и обобщение необходимой информации, правильное выполнение необходимых расчетов, достоверность и обоснованность выводов.

При оценивании результатов решения ситуационной задачи используется следующая шкала оценок:

100% - 90%	Учащийся демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, умеет собирать и обобщать необходимую информацию, правильно осуществляет расчеты, делает обоснованные выводы
89% - 75%	Учащийся демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, может собрать большую часть необходимой информации, рассчитывает необходимые показатели, делает выводы, допуская при этом незначительные ошибки
74% - 60%	Учащийся демонстрирует знание некоторой части основных теоретических положений, может собрать некоторую часть необходимой информации, рассчитывает необходимые показатели, делает выводы, допуская при этом ошибки
менее 60%	Учащийся демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, умений и навыков в рамках осваиваемой компетенции.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Методы проведения экзамена

Экзамен проводится в письменной форме. При проведении экзамена экзаменуемым предлагается письменно ответить на два теоретических вопроса из п.5.2 и выполнить практическое задание экзаменационного билета в соответствии с пройденными темами.

Время написания экзаменационной работы составляет 60 мин. (по желанию экзаменуемого ответ может быть досрочным). Изложение материала ведется в листе ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается на проверку экзаменатору.

Проверка работ выполняется экзаменатором после окончания экзамена и оценки выставляются в соответствии с критериями оценивания.

В случае возникновения сомнений относительно глубины знаний экзаменуемого экзаменатор может пригласить его и задать дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный / ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС –1.1 Способность применять знания в области теории вероятностей для профессиональной финансовой сферы.	– Понимает алгоритм применения теории вероятностей для профессиональной финансовой сферы;	– объясняет основные понятия, формулы теории вероятностей, критерии и алгоритмы их применения в финансовой сфере
	– Использует знания в области теории вероятностей для профессиональной финансовой сферы.	– формализует в терминах теории вероятностей возникающие задачи профессиональной финансовой сферы; – применяет основные формулы и методы для вычисления вероятностных характеристик показателей финансовой сферы; – демонстрирует владение аналитическими приемами вероятностного анализа, методиками проведения расчетов, навыками проведения корреляционно регрессионного анализа при решении задач из экономической практики

Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Список вопросов для подготовки к экзамену

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.
17. Повторные испытания.
18. Формула Бернулли.
19. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
20. Формула Пуассона.
21. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях.
22. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
23. Первоначальные сведения о цепях Маркова.
24. Однородная цепь Маркова.
25. Переходные вероятности.
26. Матрица перехода.
27. Равенство Маркова.
28. Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий.
29. Дискретные случайные величины.
30. Функция распределения, ее свойства.
31. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
32. Биномиальное распределение.
33. Распределение Пуассона.
34. Геометрическое распределение.
35. Гипергеометрическое распределение.
36. Простейший поток событий.
37. Непрерывные случайные величины.
38. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства.
39. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
40. Равномерное распределение.

41. Показательное распределение.
42. Нормальное распределение.
43. Логарифмически нормальное распределение.
44. Распределение Коши.
45. Начальные и центральные моменты случайной величины.
46. Асимметрия и эксцесс.
47. Мода и медиана непрерывного распределения.
48. Функции случайных величин, их законы распределения.
49. Распределение суммы независимых слагаемых.
50. Композиция законов распределения.
51. Устойчивость нормального распределения.
52. Понятия случайного вектора.
53. Закон распределения дискретного случайного вектора и его связь с распределением компонент.
54. Совместная функция распределения случайного вектора.
55. Совместная плотность распределения.
56. Математическое ожидание функции от случайного вектора.
57. Ковариация.
58. Коэффициент корреляции.
59. Условная функция распределения, условная плотность распределения.
60. Условное математическое ожидание.
61. Функции регрессии.
62. Нормальный закон распределения на плоскости.
63. Понятие о различных формах закона больших чисел.
64. Неравенства Маркова и Чебышева.
65. Теорема Чебышева.
66. Теорема Бернулли.
67. Теорема Пуассона.
68. Центральная предельная теорема.

Примерные варианты экзаменационных билетов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по дисциплине «Теория вероятностей»**

1. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
3. 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.

4. Дана функция распределения случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{64}{49}x^2, & 0 < x \leq 7/8 \\ 1, & x > 7/8 \end{cases}$$

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

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №
по дисциплине «Теория вероятностей»**

1. Формула полной вероятности.
2. Неравенства Маркова и Чебышева.
3. 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 .

$Y \setminus X$	2	3	4
4	0,17	0,11	0,28
6	0,14	0,20	0,10

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 $(3; 4)$.

Шкала оценивания

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «Отлично» / «Хорошо»/ «Удовлетворительно»/ «Неудовлетворительно». Критериями оценивания на зачете с оценкой является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками анализа и систематизации информации в области финансов.

Для дисциплин, формой промежуточной аттестации которых является зачет с оценкой, приняты следующие соответствия:

- 90-100% - «отлично» (5);
- 75-89% - «хорошо» (4);
- 60-74% - «удовлетворительно» (3);
- менее 60% - «неудовлетворительно» (2).

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

100% - 90% (отлично)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на высоком уровне. Свободное владение материалом, выявление межпредметных связей. Уверенное владение понятийным аппаратом дисциплины. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы на высоком уровне. Способность к самостоятельному нестандартному решению практических задач
89% - 75% (хорошо)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы достаточно. Детальное воспроизведение учебного материала. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. Присутствуют навыки самостоятельного решения практических

	задач с отдельными элементами творчества.
74% - 60% (удовлетворительно)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на минимальном уровне. Наличие минимально допустимого уровня в усвоении учебного материала, в т.ч. в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы не в полной мере.
менее 60% (неудовлетворительно)	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по дисциплине. Отсутствие минимально допустимого уровня в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы.

Фонды оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении 1.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента. Тему реферата студент выбирает из перечня тем, рекомендуемых преподавателем, ведущим соответствующую дисциплину. Реферат должен содержать следующие структурные элементы: Титульный лист Содержание Введение Основная часть Заключение Список литературы Приложения (при необходимости). Требования к оформлению рефератов: шрифт – 14, поля – по 2 см, интервал – 1, объем – не менее 10 стр.

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины

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 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 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 по самостоятельной работе студентов

На самостоятельную работу студентов по дисциплине Б1.О.03 «Теория вероятностей» выносятся следующие темы:

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС	Очная форма	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Элементы комбинаторики	Основные задачи и формулы комбинаторики.	О, РЗ	О, РЗ
2.	Дискретная случайная величина	Определение. Способы задания. Закон распределения. Аналитические и структурные числовые характеристики. Основные свойства.	О, РЗ	О, РЗ
3.	Непрерывная случайная величина	Определение. Способы задания. Закон распределения. Аналитические и структурные числовые характеристики. Основные свойства.	О, РЗ	О, РЗ
4.	Непрерывная случайная величина	Теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. Показательное распределение. Функция надёжности и показательный закон надёжности.	О, РЗ	О, РЗ
5.	Закон больших чисел	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Закон больших чисел.	О, РЗ	О, РЗ

Неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа студента. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного

материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине: написание конспектов, подготовка ответов к вопросам, написание рефератов, решение задач, исследовательская работа.

Задания для самостоятельной работы включают в себя комплекс аналитических заданий выполнение, которых, предполагает тщательное изучение научной и учебной литературы, периодических изданий, а также законодательных и нормативных документов предлагаемых в п.б «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в печатном виде.

Рекомендации по работе с литературой

При изучении курса учебной дисциплины особое внимание следует обратить на рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

Важным элементом подготовки к семинару является глубокое изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по теме занятия, а также первоисточников. При этом полезно прочитанную литературу законспектировать. Конспект должен отвечать трем требованиям: быть содержательным, по возможности кратким и правильно оформленным.

Содержательным его следует считать в том случае, если он передает все основные мысли авторов в целостном виде. Изложить текст кратко – это значит передать содержание книги, статьи в значительной мере своими словами. При этом следует придерживаться правила - записывать мысль автора работы лишь после того, как она хорошо понята. В таком случае поставленная цель будет достигнута. Цитировать авторов изучаемых работ (с обязательной ссылкой на источник) следует в тех случаях, если надо записывать очень важное определение или положение, обобщающий вывод.

Важно и внешнее оформление конспекта. В его начале надо указать тему семинара, дату написания, названия литературных источников, которые будут законспектированы. Глубокая самостоятельная работа над ними обеспечит успешное усвоение изучаемой дисциплины.

Одним из важнейших средств серьезного овладения теорией является **конспектирование первоисточников.**

Для составления конспекта рекомендуется сначала прочитать работу целиком, чтобы уяснить ее общий смысл и содержание. При этом можно сделать пометки о ее структуре, об основных положениях, выводах, надо стараться отличать в тексте основное от второстепенного, выводы от аргументов и доказательств. Если есть непонятные слова, надо в энциклопедическом словаре найти, что это слово обозначает. Закончив чтение (параграфа, главы, статьи) надо задать себе вопросы такого рода: В чем главная мысль? Каковы основные звенья доказательства ее? Что вытекает из утверждений автора? Как это согласуется с тем, что уже знаете о прочитанном из других источников?

Ясность и отчетливость восприятия текста зависит от многого: от сосредоточенности студента, от техники чтения, от настойчивости, от яркости воображения, от техники фиксирования прочитанного, наконец, от эрудиции – общей и в конкретно рассматриваемой проблеме.

Результатом первоначального чтения должен быть простой **план текста и четкое представление о неясных местах**, отмеченных в книге. После предварительного ознакомления, при повторном чтении следует **выделить основные мысли автора** и их развитие в произведении, обратить внимание на обоснование отдельных положений, на методы и формы доказательства, наиболее яркие примеры. В ходе этой работы окончательно отбирается материал для записи и определяется ее вид: **план, тезисы, конспект.**

План это краткий, последовательный перечень основных мыслей автора. Запись прочитанного в виде тезисов – значит выявить и записать опорные мысли текста. Разница между планом и тезисами заключается в следующем: в плане мысль называется (ставь всегда вопрос: о чем говорится?), в тезисах – формулируется – (что именно об этом говорится?). Запись опорных мыслей текста важна, но полного представления о прочитанном на основании подобной записи не составишь. Важно осмыслить, как автор доказывает свою мысль, как убеждает в истинности своих выводов. Так возникает конспект. Форма записи, как мы уже отметили, усложняется в зависимости от целей работы: план – о чем?; тезисы – о чем? что именно?; конспект – о чем? что именно? как?

Конспект это краткое последовательное изложение содержания. Основу его составляет план, тезисы и выписки. Недостатки конспектирования: многословие, цитирование не основных, а связующих мыслей, стремление сохранить стилистическую связанность текста в ущерб его логической стройности. Приступать к конспектированию необходимо тогда, когда сложились навыки составления записи в виде развернутого подробного плана.

Форма записи при конспектировании требует особого внимания: важно, чтобы собственные утверждения, размышления над прочитанным, четко отделялись при записи. Разумнее выносить свои пометки на широкие поля, записывать на них дополнительные справочные данные, помогающие усвоению текста (дата события, упомянутого авторами; сведения о лице, названном в книге; точное содержание термина). Если конспектируется текст внушительного объема, необходимо указывать страницы книги, которые охватывает та или иная часть конспекта.

Для удобства пользования своими записями важно озаглавить крупные части конспекта, подчеркивая *заголовки*. Следует помнить о назначении красной строки, стремиться к четкой графике записей - уступами, колонками. Излагать главные мысли автора и их систему аргументов - необходимо преимущественно своими словами, перерабатывая таким образом информацию, – так проходит уяснение ее сути. Мысль, фразы, понятия в контексте, могут приобрести более пространное изложение в записи. Но текст оригинала свертывается, и студент, отрабатывая логическое мышление, учиться выделять главное и обобщать однотипные суждения, однородные факты. Кроме того, делая записи своими словами, обобщая, студент учится письменной речи.

Знание общей стратегии чтения, техники составления плана и тезисов определяет и технологию конспектирования

– Внимательно читать текст, попутно отмечая непонятные места, незнакомые термины и понятия. *Выписать на поля* значение отмеченных понятий.

– При первом чтении текста необходимо составить его *простой план*, последовательный перечень основных мыслей автора.

– При повторном чтении текста выделять *систему доказательств* основных положений работы автора.

– Заключительный этап работы с текстом состоит в осмыслении ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи.

– При конспектировании нужно стремиться *выразить мысль автора своими словами*, это помогает более глубокому усвоению текста.

– В рамках работы над первоисточником важен умелый *отбор цитат*. Необходимо учитывать, насколько ярко, оригинально, сжато изложена мысль. Цитировать необходимо те суждения, на которые впоследствии возможна ссылка как на авторитетное изложение мнения, вывода по тому или иному вопросу.

Конспектировать целесообразно не на отдельном листе, а в общей тетради на одной странице листа. Обратная сторона листа может быть использована для дополнений, необходимость которых выяснится в дальнейшем. При конспектировании литературы следует оставить широкие поля, чтобы записать на них план конспекта. Поля могут быть

использованы также для записи своих замечаний, дополнений, вопросов. При выступлении на семинаре студент может пользоваться своим конспектом для цитирования первоисточника. Все участники занятия внимательно слушают выступления товарищей по группе, отмечают спорные или ошибочные положения в них, вносят поправки, представляют свои решения и обоснования обсуждаемых проблем.

В конце семинара, когда преподаватель занятия подводит итоги, студенты с учетом рекомендаций преподавателя и выступлений сокурсников, дополняют или исправляют свои конспекты.

Рекомендации для подготовки к экзамену

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

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Шилова, З. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Саратов : Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — ISBN 978-5-906-17262-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33863.html> (дата обращения: 29.05.2022). — 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: <https://www.iprbookshop.ru/69368.html> (дата обращения: 11.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2. Дополнительная литература

1. Теория вероятностей : учебно-методическое пособие / В. Н. Колпачев, В. К. Каверина, В. В. Горяйнов, А. Д. Чернышов. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 69 с. — ISBN 978-5-89040-534-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55061.html> (дата обращения: 11.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Карасев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика : практикум / В. А. Карасев, Г. Д. Лёвшина. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-906846-01-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64203.html> (дата обращения: 24.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не предусмотрены.

7.4. Интернет-ресурсы, справочные системы.

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

7.5. Иные источники

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для академ. бакалавриата. – М.: Юрайт, 2016.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. 11-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для прикладного бакалавриата. -М.: Юрайт, 2015 (Электронная версия учебника), http://www.biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content.795BB6C2-D2F6-4B7C-B7A4-5CD1002EAE4C&type=c_pub

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным 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: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Научная электронная библиотека eLIBRARY» и др.

**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 №2 от 23.09.2021 г.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Финансы и кредит

(наименование образовательной программы)

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.03 Теория вероятностей

(код и наименование дисциплины)

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки /специальности)

Очная, очно-заочная

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2022 г.

Волгоград, 2021 г.

1. Вопросы к экзамену

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.
17. Повторные испытания.
18. Формула Бернулли.
19. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
20. Формула Пуассона.
21. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях.
22. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
23. Первоначальные сведения о цепях Маркова.
24. Однородная цепь Маркова.
25. Переходные вероятности.
26. Матрица перехода.
27. Равенство Маркова.
28. Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий.
29. Дискретные случайные величины.
30. Функция распределения, ее свойства.
31. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
32. Биномиальное распределение.
33. Распределение Пуассона.

34. Геометрическое распределение.
35. Гипергеометрическое распределение.
36. Простейший поток событий.
37. Непрерывные случайные величины.
38. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства.
39. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
40. Равномерное распределение.
41. Показательное распределение.
42. Нормальное распределение.
43. Логарифмически нормальное распределение.
44. Распределение Коши.
45. Начальные и центральные моменты случайной величины.
46. Асимметрия и эксцесс.
47. Мода и медиана непрерывного распределения.
48. Функции случайных величин, их законы распределения.
49. Распределение суммы независимых слагаемых.
50. Композиция законов распределения.
51. Устойчивость нормального распределения.
52. Понятия случайного вектора.
53. Закон распределения дискретного случайного вектора и его связь с распределением компонент.
54. Совместная функция распределения случайного вектора.
55. Совместная плотность распределения.
56. Математическое ожидание функции от случайного вектора.
57. Ковариация.
58. Коэффициент корреляции.
59. Условная функция распределения, условная плотность распределения.
60. Условное математическое ожидание.
61. Функции регрессии.
62. Нормальный закон распределения на плоскости.
63. Понятие о различных формах закона больших чисел.
64. Неравенства Маркова и Чебышева.
65. Теорема Чебышева.
66. Теорема Бернулли.
67. Теорема Пуассона.

68. Центральная предельная теорема.

2. Тестовые материалы

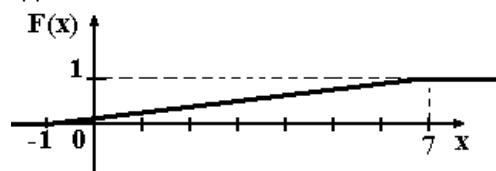
Вопросы закрытого типа:

- Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет *не более пяти очков*, равна...
 1) $\frac{1}{6}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{5}{6}$ 4) 1
- Сколько прямых можно провести через 8 точек, никакие 3 из которых НЕ ЛЕЖАТ на одной прямой?
 1) $\frac{8!}{2!}$ 2) $\frac{8!}{3!5!}$ 3) $\frac{8!}{2!6!}$ 4) $\frac{8!}{5!}$
- В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают сразу 2 шара. Вероятность того, что шары разного цвета, равна...
 1) $\frac{8}{15}$ 2) 1 3) $\frac{3}{5}$ 4) $\frac{1}{24}$
- В магазин поступает продукция трех фабрик. Причем продукция первой фабрики составляет 20%, второй - 45% и третьей - 35% изделий. Известно, что средний процент нестандартных изделий для первой фабрики равен 3%, для второй - 2%, и для третьей - 4%. Вероятность того, что оказавшееся нестандартным изделие произведено на ТРЕТЬЕЙ фабрике равно...
 1) $\frac{9}{236}$ 2) $\frac{14}{29}$ 3) $\frac{1}{25}$ 4) $\frac{1}{3}$
- Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	0	3
p	0,1	0,3	0,6

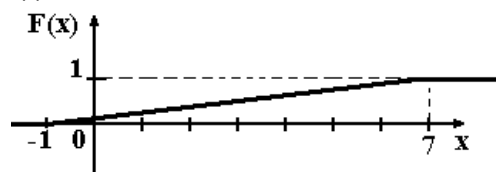
- Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=3X$ равно...
 1) 5,7 2) 6 3) 5,1 4) 4,7

- График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда математическое ожидание X равно...

- График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:



Тогда дисперсия X равна...

- Мода дискретной случайной величины X

X	1	2	3	4
p	0,5	0,2	0,2	0,1

равна

- 1) 1 2) 2;3 3) 4 4) не определена

- Математическое ожидание дискретной случайной величины X

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

равно

1) 1,9

2) 0,5

3) 4

4) не определена

10. Дисперсия дискретной случайной величины X

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

равна

1) 1,09

2) 4,7

3) 1,11

4) 1,01

11. Закон распределения дискретной СВ имеет вид:

X	0	1	3	4
P	0,4	N1	N2	0,1

Неизвестные $N1, N2$ могут принимать значения (возможен выбор нескольких вариантов)

1) 0,1 и 0,4

2) 0,1 и 0,2

3) 0,25 и 0,25

4) 0,01 и 0,29

12. Дана функция распределения дискретной случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 41 \\ 0,05; & 41 < x \leq 42 \\ 0,3; & 42 < x \leq 43 \\ 0,65; & 43 < x \leq 44 \\ 0,85; & 44 < x \leq 45 \\ 1; & x > 45 \end{cases}$$

Вероятность для $X=42$ равна

1) 0,25

2) 0

3) 0,05

4) 0,3

13. Дана функция распределения дискретной случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 41 \\ 0,05; & 41 < x \leq 42 \\ 0,3; & 42 < x \leq 43 \\ 0,65; & 43 < x \leq 44 \\ 0,85; & 44 < x \leq 45 \\ 1; & x > 45 \end{cases}$$

Вероятность того, что X будет не больше 43 равна

1) 0,3

2) 0

3) 0,65

4) 0,25

14. Для равномерной случайной величины на $[-2;8]$ $M(1-3X)$ равно

1) -8

2) -14

3) 6

4) -2

15. Для равномерной случайной величины на $[-2;8]$ $D(1-3X)$ равно

1) 75

2) -74

3) 25

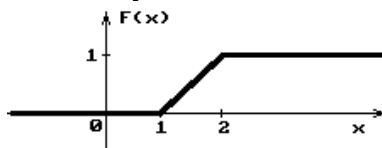
4) -25

16. С первого автомата на сборку поступает 20%, со второго – 30%, с третьего – 50% деталей. Первый автомат дает в среднем 0,2% брака, второй – 0,3%, третий – 0,1%. Вероят-

ность того, что оказавшаяся бракованной деталь изготовлена на ВТОРОМ автомате равна...

- 1) 5/9 2) 1/2 3) 2/3 4) 4/9 5) 7/9

17. Если график функции распределения случайной величины X имеет вид:



то $M(X) = \dots$

- 1) 3/4 2) 1/4 3) 3/2 4) 2/3

18. Если случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{8}}$,

то $D(2x+1) =$

- 1) 8 2) 2 3) 16 4) 3

19. Если случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{8}}$,

то $M(-2x+1) =$

- 1) -1 2) 3 3) 5 4) 4

20. Чему равно математическое ожидание биномиальной СВ при $n=10$, $p=0,95$?

- 1) 9,5 2) 95 3) 4,75 4) 0,095

21. Чему равна дисперсия биномиальной СВ при $n=10$, $q=0,05$?

- 1) 0,475 2) 9,5 3) 4,75 4) 0,095

22. Сколько различных значений у биномиальной СВ при $n=10$, $q=0,05$?

- 1) 11 2) 10 3) 5 4) 9

23. Чему равна мода M_0 для биномиальной СВ при $n=4$, $p=0,5$?

- 1) 2 2) 1 или 2 3) 4 4) 8

24. Чему равна медиана M_e для равномерной СВ X на отрезке $[-3; 7]$?

- 1) 2 2) 5 3) 4 4) 0

25. Чему равна мода M_0 для нормальной СВ X с параметрами $(9, 4)$?

- 1) 9 2) 4 3) 2 4) 3

26. Чему равна вероятность значения $x=2$ для равномерной СВ X на отрезке $[-3; 7]$?

- 1) 0 2) 0,55 3) 1/2 4) 1

27. Чему равно значение функции распределения $F(2)$ для равномерной СВ X на отрезке $[-3; 7]$?

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

28. Чему равно среднее квадратическое отклонение для пуассоновской СВ с параметром 9?

- 1) 3 2) 9 3) 81 4) 4,5

29. Ковариация случайных величин равна -3. Коэффициент корреляции может принимать значение
- 1) -0,9; 2) 0,9; 3) 1,8; 4) -1,8.
30. Коэффициент корреляции r не может принимать значение
- 1) -0,345 2) 1,237 3) 0,876 4) 0

3. Открытые задания

3.1. Теоретические задания с открытыми вопросами

1. Вероятность события по классической формуле вероятности определяется как отношение
2. Вероятность события A , найденная по формуле полной вероятности, в сравнении с вероятностями события A при условии наступления гипотез будет иметь ... значение
3. Дискретная случайная величина характеризуется ... числом различных значений
4. Закон распределения ДСВ позволяет вычислять вероятности ... значения СВ и произвольного множества ее значений
5. Функция распределения $F(x)$ определена для ... значения x .
6. Значение функции распределения $F(x)$ при x , стремящемся к бесконечности, равно...
7. Вероятность одного отдельно взятого значения непрерывной СВ равна
8. Для непрерывных СВ X и Y с $M(X)=a$ и $M(Y)=b$ математическое ожидание СВ $(3X - 4Y)$ равно
9. Биномиальный закон распределения СВ X характеризуется следующими величинами:
10. Для нормальной случайной величины с параметрами (a, b) среднеквадратическое отклонение будет равно...

3.2. Практические задания (задачи)

1. Математическое ожидание Пуассоновской СВ X равно 5, тогда дисперсия величины $2-3X$ будет равна
2. Для равномерной СВ X на отрезке $[0; 2]$ значение функции $F(x)$ при $x=1$ будет равно
3. Для нормальной СВ с параметрами $(0; 2)$ 95,45% значений попадут в интервал
4. Для нормальной СВ X с параметрами $(60; 1,5)$ вероятность того, что $60 \leq X \leq 63$, вычисленная по правилу «трех сигм» равна
5. Дана дисперсия дискретной случайной величины (СВ) $D=128$. Чему окажется равной дисперсия, если каждое значение СВ уменьшить в 8 раз?
6. Дана дисперсия дискретной случайной величины (СВ) $D=10$. Чему окажется равной дисперсия, если каждое значение СВ уменьшить на 10 единиц?

7. Дано математическое ожидание дискретной случайной величины (СВ) $M=20$. Чему окажется равной математическое ожидание дискретной случайной величины, если каждое значение признака уменьшить на 15 единиц?
8. Дано математическое ожидание дискретной случайной величины (СВ) $M=20$. Чему окажется равной математическое ожидание дискретной случайной величины, если каждое значение признака уменьшить в 4 раза?
9. Найти функцию плотности для значений x , принадлежащих $[a;b]$, равномерно распределенного признака, если $\sigma = \sqrt{3}$.
10. Чему равна мода M_0 для СВ X - числа белых шаров среди трех, вытянутых из ящика с 2 белыми и 3 черными шарами?
11. Чему равно $M(X)$ для СВ X - число очков при бросании одного кубика?
12. Чему равно $M(X)$ для СВ X - количество выпавших «гербов» при бросании трех монет?
13. Чему равно $M(X)$ для СВ X - числа белых шаров среди трех, вытянутых из ящика с 2 белыми и 3 черными шарами?
14. Чему равно $M(3-4X)$ для $M(X) = -2$?
15. Чему равна $D(3-4X)$ для $D(X) = 1$?
16. Чему равна $D(-7-2X)$ для пуассоновской СВ с параметром 9?
17. Чему равна вероятность того, что нормальная случайная величина с параметрами (5, 2) примет значения от -1 до 11?
18. Чему равна вероятность того, что нормальная случайная величина с параметрами (5, 2) примет значения от 5 до 7?
19. Чему равна вероятность того, что нормальная случайная величина с параметрами (1, 3) примет значения от -5 до 7?
20. Дисперсия нормальной случайной величины с параметрами (1, 3) равна...

4. Ключи (ответы) к оценочным материалам

Вопросы закрытого типа:

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

Теоретические задания с открытыми вопросами

№ вопроса	Ответ
1	числа благоприятствующих событию элементарных событий к числу всевозможных событий
2	усредненное
3	конечным или счетным
4	любого
5	любого действительного
6	1
7	0
8	3a-4b
9	вероятностью успеха и количеством испытаний
10	b

Практические задания (задачи)

№ вопроса	Ответ
1	45
2	0,5
3	(-4;4)
4	0,47725
5	2
6	10
7	5
8	5
9	$f(x)=1/6$
10	1
11	21/6
12	1,5
13	1,2
14	11
15	16
16	36
17	0,9973
18	0,34135
19	0,9545
20	9