Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
Среднерусский институт управления - филиал

Щеголев Александр Владимирович

Подписан: Щеголев Александр Владимирович
DN: C=RU, S=Орловская область, T=исполняющий обязанности директора, OU="СРЕДНЕРУССКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ - ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"", O="ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"", СНИЛС=13950729986, ИНН=575208091607, E=it@orel.ranepa.ru, G=Александр Владимирович, SN=Щеголев, CN=Щеголев Александр Владимирович
Основание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Местоположение: Среднерусский институт управления

УТВЕРЖДЕНО
Директор Среднерусского института управления – филиала РАНХиГС
Меркулов П.А.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.04 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

направление подготовки 38.03.01 «Экономика»
профиль: «Финансы и кредит»
форма обучения: очная, очно-заочная
год набора: 2024

Орел - 2023 г.

Автор-составитель:

Старший преподаватель кафедры
«Математики и информационных технологий» О.А. Крюкова

и.о. Заведующий кафедрой
«Математики и информационных технологий»
доктор экономических наук, профессор Л.И. Малявкина

Б1.О.04 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ одобрена на заседании кафедры «Математики и информационных технологий».
Протокол № 1 от 26.08.2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

7
.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание и структура дисциплины	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся	7
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине	11
6. Методические материалы для освоения дисциплины	14
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	16
7.1. Основная литература	
7.2. Дополнительная литература	
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация	
7.4. Интернет-ресурсы	
7.5. Иные источники	
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	18

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

1.1. Дисциплина Б1.О.04 «Теория вероятностей» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

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

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

Использование трудовых функций обязательно только для профессиональных компетенций, установленных самостоятельно

ОТФ/ТФ/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
	ПКо ОС II – 2.1	**следующих знаний:** основные линейные алгебраические конструкции; **следующих умений:** умеет применять методы линейной алгебры для решения прикладных задач и решать задачи линейного программирования; **следующих навыков:** работы с системами линейных уравнений, матрицами, линейными отображениями, применения методов линейной алгебры в исследовательской деятельности.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Дисциплина Б1.О.04 «Теория вероятностей» составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часов.

На контактную работу с преподавателем выделено 66 часов, из них 32 часа лекций и 32 часа практических занятий, 2 часа выделено на консультацию по промежуточной аттестации; на самостоятельную работу обучающихся выделено 78 часов для очной ф/о.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с использованием системы дистанционного обучения (СДО) Академии в указанном объеме.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.04 «Теория вероятностей» изучается на 2 курсе, в 3 семестре для студентов очной формы обучения.

Дисциплина Б1.О.04 «Теория вероятностей» реализуется после изучения дисциплины Б1.О.02 «Математический анализ»; Б1.О.03 «Алгебра».

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в письменной форме.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

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

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Случайные события и их вероятности	33	1		1		31	*К,Кол*
Тема 2	Повторные испытания. Цепи Маркова	34	1		2		31	*К,Кол*
Тема 3	Случайные величины	34	2		1		31	*К,Кол*
Тема 4	Случайные векторы	34	1		1		32	*К,Кол*
Тема 5	Закон больших чисел	34	1		1		32	*К,Кол*
Консультации на промежуточную аттестацию		**2**						
Промежуточная аттестация		**36**						*Экз*
Всего по курсу:		**180**	**6**		**6**		**157**	

** *–формы текущего контроля успеваемости: контрольная работа (К), коллоквиум (Кол).*

*** *- формы промежуточной аттестации: экзамен (Экз).*

Содержание дисциплины

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 независимые 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. Полиномиальная схема.

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, треугольное распределение.

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. Текущий контроль успеваемости

4.1.1. Формы текущего контроля успеваемости

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1.Случайные события и их вероятности	Контрольная работа 1 Коллоквиум 1
Тема 2.Повторные испытания. Цепи Маркова	Контрольная работа 1 Коллоквиум 1
Тема 3.Случайные величины	Контрольная работа 2 Коллоквиум 2
Тема 4.Случайные векторы	Контрольная работа 2 Коллоквиум 2
Тема 5.Закон больших чисел	Коллоквиум 2

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости

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

Варианты заданий контрольной работы №1

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 K, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни K, 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 K.

Вопросы к коллоквиуму №1

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.

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

Варианты заданий контрольной работы №1

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 к коллоквиуму №1

1. Повторные независимые 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.

Типовые оценочные материалы по теме 3 «Случайные величины»

Варианты заданий контрольной работы №2

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: $F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{64}{49}x^2, & 0<x\le 7/8\end{cases}$. 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 к коллоквиуму №2

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. Треугольное распределение.

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.

Типовые оценочные материалы по теме 4 «Случайные векторы»

Варианты заданий контрольной работы №2

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.

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

Вопросы к коллоквиуму №2

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.

Типовые оценочные материалы по теме 5 «Закон больших чисел»

Варианты заданий контрольной работы №2

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 к коллоквиуму №2

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.

Методические материалы, позволяющие оценивать знания и умения обучающихся

Критерии оценивания результатов коллоквиума

Коллоквиум проводится на практических занятиях в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся.

Преподаватель задает несколько (4-5) кратких вопросов, позволяющих выяснить степень освоения материала обучающимся.

Ответ на каждый вопрос оценивается отдельно.

Шкала оценивания:

«Отлично» - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме.

«Хорошо» - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.

«Удовлетворительно» - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.

«Неудовлетворительно» - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.

По итогам ответов на каждый вопрос выставляется общий балл за коллоквиум.

Критерии оценивания контрольных работ

При проведении контрольной работы обучающимся предлагается выполнить несколько практических заданий (4-5) в соответствии с пройденными темами.

Время написания контрольной работы составляет 90 мин. (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным).

Каждое практическое задание оценивается отдельно.

Оценка «отлично» ставится, если учащийся выполнил задание в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий и требований нормативных правовых документов.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета в задании.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил задание не полностью; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

По итогам проверки каждого практического задания выставляется общий балл за выполнение контрольной работы.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

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

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС – 1.1 Способен применять знания в области теории вероятностей для профессиональной финансовой сферы	Способен использовать методы теории вероятностей для исследования и прогнозирования событий и явлений экономического характера	Демонстрирует возможности применения методов теории вероятностей для решения задач прогнозирования экономических ситуаций; привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях, сформировать высокий уровень математической культуры, достаточный для понимания и усвоения последующих профессиональных навыков.

5.2. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации

Формой промежуточного контроля после изучения дисциплины является экзамен в письменной форме.

Ответственным этапом учебного процесса является сдача промежуточная аттестация. Бесспорным фактором успешного завершения очередного семестра является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к промежуточной аттестации будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется по всем изучаемым предметам получить вопросы к промежуточной аттестации, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные по данной дисциплине.

При подготовке к промежуточной аттестации конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед последним семинаром по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем на консультации перед промежуточной аттестацией.

5.3. Типовые оценочные средства

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 независимые 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. Треугольное распределение.

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 № 1

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: $F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{64}{49}x^2, & 0<x\le 7/8\end{cases}$. Найти: плотность распределения; числовые характеристики; вероятность попадания в интервал $(1/2;1)$. Построить графики функции распределения и плотности распределения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине «Теория вероятностей»

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

Критерии оценивания	Оценка
Демонстрирует знание материала в полном объеме, логически правильно излагает ответы на вопросы; знает алгоритмы для проверки статистических гипотез, критерии адекватности и значимости выбранной модели или закона, обосновает границы точности для параметров распределения; имеет навык правильного выбора и использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач в сфере экономики, финансов и бизнеса, интерпретации и анализа полученных результатов.	5 (отлично)
Демонстрируетзнание материала в полном объеме, но незначительно нарушает последовательность изложения, дает неуверенные и недостаточно полные ответы на вопросы; владеет навыками анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; умеет использования методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач в сфере экономики.	4 (хорошо)
Демонстрирует неполное знание предмета, но материал излагает фрагментарно и непоследовательно, допускает ошибки в применении метода решения, задачу решает частично; имеет затруднения при выборе алгоритмов для проверки статистических гипотез, критериев адекватности и значимости выбранной модели или закона, методов линейной алгебры для решения задач в сфере экономики, финансов и бизнеса; не имеет навыка интерпретации и анализа полученных результатов.	3 (удовлетворительно)
Не демонстрирует усвоение основного содержания предмета, обнаруживает незнание большей части учебного материала, допускает грубые ошибки в определении понятий и	2 (неудовлетворительно)

при решении задач; не демонстрирует знание методов сбора и анализа информации; не умеет проводить анализ профессиональных задач.	

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Процедура проведения письменного экзамена

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

При проведении письменного экзамена в аудитории может одновременно находиться экзаменуемая группа в полном составе.

Экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. Экзаменуемые могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами.

При проведении экзаменаэкзаменуемым предлагается ответить на два теоретических вопроса и выполнить два практических задания в соответствии с пройденными темами.

Время написания экзаменационной работы составляет 90 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.

Оценка результатов письменного аттестационного испытания объявляется экзаменуемым в день его проведения.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по выполнению контрольных работ:

Данный вид работы проверяет:

1) усвоение обучающимися полученных в ходе обучения умений и навыков;

2) способность выбрать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;

3) умение проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Примерно за 2-3 недели до проведения контрольной работы обучающемуся необходимо получить у преподавателя шаблон контрольной работы или примерный перечень практических заданий, входящих в контрольную работу, и после этого приступить к подготовке.

При подготовке к контрольной работе следует:

1) повторить теоретический материал по темам, включенным в контрольную работу;

2) просмотреть материалы практическихзанятий и домашних заданий;

3) попробовать решить задания из шаблона контрольной работы или примерного перечня практических заданий;

4) закрепить полученные умения и навыки, решая похожие задания из рекомендованных преподавателем учебников и учебно-методических пособий.

Если в процессе подготовки к контрольной работе возникли затруднения или требуются какие-либо уточнения и рекомендации, следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания по подготовке к коллоквиуму:

Коллоквиум – это собеседование преподавателя и учащегося по заранее определенным контрольным вопросам.

Особенность коллоквиума в том, что это не просто форма контроля, а метод углубления, закрепления знаний учащихся, так как в ходе собеседования преподаватель имеет возможность разъяснить вопросы, возникающие у учащегося в процессе подготовки.

Этот вид деятельности развивает навык осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму обучающемуся отводится 2-3 недели.

При подготовке к коллоквиуму следует:

1) просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся ответы на вопросы коллоквиума.;

2) если конспекты содержат не все ответы или часть вопросов вынесено преподавателем на самостоятельное рассмотрение, необходимо изучить содержание учебной литературы, рекомендованной преподавателем;

3) в случаевозникновения каких-либо затруднений при подготовке следует обратиться за помощью к преподавателю.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо:

1) ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;

2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;

3) тщательно изучить лекционный материал;

4) изучить рекомендованную литературу по данной теме;

5) ознакомиться с вопросами очередного практического занятия.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

а) получение книг в научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

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

7.1. Основная литература

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605. - ISBN 978-5-16-014235-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1920312 (дата обращения: 23.07.2026).

2. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование : учебное пособие / И. В. Белько, И. М. Морозова, Е. А. Криштапович. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 299 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1862599 (дата обращения: 23.07.2026).

7.2. Дополнительная литература

1. Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая стати-стика. Сборник задач: учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Выс-шее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст: электронный // Об-разовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562007.

2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятно-стей и математической статистике: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21643-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/581860

3. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников; под редакци-ей А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 425 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18264-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559763

4. Практикум по математике. Часть 2: Учебно-методическое пособие / Под редакцией Филонова А.Г. - Орел: Изд-во ОФ РАНХиГС, 2010 (в нали-чии в библиотеке филиала).

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Чернова М.В. Теория вероятностей: рабочая тетрадь. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020.

7.4. Нормативные правовые документы

Не предусмотрены.

7.5. Интернет-ресурсы

Не предусмотрены.

7.6. Иные источники

1. Геворкян П.С., Потемкин А.В., Эйсымонт И.М. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Экономика, 2012.

2. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учебник, М. :ЮНИТИ, 2014.

3. Гмурман В.Е. Математическая статистика. М.: Высшая школа, 2012.

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 2012.

5. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учебное пособие. Под ред. В.И. Ермакова. М.: ИНФРА-М, 2011.

6. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. М.: Изд-во “Дело” АНХ, 2012.

7. Сулицкий В.Н. Деловая статистика и вероятностные методы в управлении и бизнесе. М.: Изд-во “Дело” АНХ, 2012.

8. Ковалев, Е. А. Математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общ. ред. Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 284 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс) https://www.biblio-online.ru/book/F5737AA6-84AD-4748-8C69-919B99F324B8

9. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под ред. М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 541 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). https://www.biblio-online.ru/book/59085F8E-A601-4B28-94B2-44631637F7FE

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

Материально-техническая база

Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных

помещений для самостоятельной работы	помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, проекционное оборудование, компьютер, доска,
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, проекционное оборудование, компьютер, доска.
Компьютерный класс (аудитория для выполнения самостоятельной работы) /Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, проекционное оборудование, компьютеры, доска.
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования.

Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение и тип лицензии программного обеспечения
7-Zip	Архиватор с высокой степенью сжатия Свободная лицензия
Adobe reader – Russian	Просмотр, печать и внесение аннотаций в документы PDF. Свободная лицензия
Adobe Acrobat Reader DC– Russian	Чтение, печать и рецензирование файлов PDF. Свободная лицензия
Yandex Браузер	Браузер Свободная лицензия
Office Professional Plus 2007 Office Professional Plus 2010 Office Standard 2007 Office Standard 2010 Office Standard 2013	Пакет офисных приложений. Лицензированная версия
Консультант Плюс	Справочно-правовая система