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

Казанский филиал РАНХиГС
(наименование структурного подразделения (института/факультета/филиала)

УТВЕРЖДЕНО
Директор
Казанского филиала РАНХиГС
Аскарова Н.И.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

«Экономика предприятий и организаций»
(наименование образовательной программы)

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

Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика»
(код и наименование РПД)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки)

очно-заочная
(формы обучения)

Год набора – 2026

Казань, 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

Автор–составитель:

к.т.н., доцент кафедры «Кафедра экономических и социально-гуманитарных дисциплин»

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

Заведующего кафедрой

«Кафедра экономических и социально-гуманитарных дисциплин.
(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)

РПД Б1.О.11 «Теория вероятностей и математическая статистика»
одобрена на заседании кафедры экономических и социально-гуманитарных наук. Протокол № 9/1/172 от «6» апреля 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор

09.06.26 13:33 (MSK)

Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы....4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО....4
3. Содержание и структура дисциплины....5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся....8
5.Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине....13
6.Методические материалы по освоению дисциплины....17
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"....20
7.1. Основная литература....20
7.2. Дополнительная литература....20
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация....20
7.4. Интернет-ресурсы....20
7.5. Иные источники....20
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы....21

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

1.1. Дисциплина Б1.О.10 «Теория вероятностей» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК ОС-1	Способен осуществлять обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК ОС – 1.1.1	Применяет знания в области теории вероятностей для профессиональной финансовой сферы

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

Код компонента компетенции	Результаты обучения (дескрипторы)
ОПК ОС – 1.1.1	**на уровне знаний:** содержание утверждений, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения экономических задач
	на уровне умений: выбирать математические методы для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей
	на уровне навыков: навыки анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Дисциплина Б1.О.10 «Теория вероятностей» составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часов (135 астрономических часов).

На контактную работу с преподавателем выделено 36 академических часа (27 астрономических часов), из них 12 академических часов (9 астрономических часов) лекций и 24 академических часов (18 астрономических часов) практических занятий, 2 академических часа (1,5 астрономических часа) выделено на консультацию по промежуточной аттестации; на самостоятельную работу обучающихся выделено 34 академических часов (25,5 астрономических часа) для очно-заочной ф/о.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.10 «Теория вероятностей» изучается на 2 курсе, в 3 семестре для студентов очной, очно-заочной формы обучения.

Дисциплина Б1.О.10 «Теория вероятностей» реализуется после изучения дисциплины Б1.О.02 «Математический анализ»; Б1.О.03 «Алгебра».

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), ак. час./ час.												Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа		
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема 1	Случайные события и их вероятности	**20**	2			3							16	*К,Кол*
Тема 2	Повторные испытания. Цепи Маркова	**20**	2			4							16	*К,Кол*
Тема 3	Случайные величины	**22**	4			4							19	*К,Кол*
Тема 4	Случайные векторы	**18**	4			4							16	*К,Кол*
Тема 5	Закон больших чисел	**20**	2			3							16	*К,Кол*
Консультации на промежуточную аттестацию		**2**												
Промежуточная аттестация		**6**												*ЭКЗ*
Всего по курсу:		**108**	**14**			**18**							**83**	

Примечание:

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

**** – форма промежуточной аттестации: экзамен (Экз).*

3.2. 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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.

Тема 6. Характеристические функции и их свойства.

Определение характеристической функции. Характеристическая функция дискретной и абсолютно непрерывной случайной величины. Свойства характеристических функций: ограниченность, непрерывность, поведение в нуле. Формулы обращения (восстановление функции распределения и плотности по характеристической функции). Свойство умножения характеристических функций для суммы независимых случайных величин. Связь характеристической функции с моментами случайной величины (разложение в окрестности нуля). Условные характеристические функции. Применение характеристических функций для доказательства предельных теорем. Характеристическая функция нормального распределения.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.10 «Теория вероятностей» используются следующие **методы текущего контроля успеваемости** обучающихся:

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	Контрольная работа 3, коллоквиум 3

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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

Примерные 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%

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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.

Примерные 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»

Примерные 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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.

Примерные 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»

Примерные 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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: $F(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ \frac{64}{49}x^2, & 0 < x \le 7/8 \\ 1, & x > 7/8 \end{cases}$. Найти: плотность распределения; числовые характеристики; вероятность попадания в интер-вал $(1/2;1)$. 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 $(3;4)$.

Примерные 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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»

Примерные 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 ожида-ние $M\left(X\middle|Y=3\right)$; определить коэффициент корреляции между величинами X и Y.

O Y X O	2	3	4
4	0,17	0,11	0,28
6	0,14	0,20	0,10

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

Примерные 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»

Примерные варианты заданий контрольной работы №3

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.

Примерные вопросы к коллоквиуму №3

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

6. Центральная предельная теорема.

Типовые оценочные материалы по теме 6 «Характеристические функции и их свойства»

Примерные варианты заданий контрольной работы №3

1. Случайная величина XX имеет показательное распределение с плотностью $f(x)=\lambda e^{-\lambda x}$, $x\geq 0$. Найдите её характеристическую функцию $\varphi X(t)$.

2. Пусть $X1,X2,...,Xn$ — независимые одинаково распределенные случайные величины с характеристической функцией $\varphi(t)\varphi(t)$. Выразите характеристическую функцию суммы $Sn=X1+X2+...+Xn$ через $\varphi(t)$.

3. Характеристическая функция случайной величины X имеет вид $\varphi X(t)=e^{-|t|}$. Используя связь характеристической функции с моментами, найдите математическое ожидание E[X] и дисперсию D[X], если они существуют. (Подсказка: разложите $e^{-|t|}$ в ряд по четным и нечетным степеням или вспомните, что модуль не дифференцируем в нуле — это распределение Коши, для которого моменты не существуют).

4. Случайная величина X имеет нормальное распределение N(0,1) с характеристической функцией $\varphi X(t)=e^{-t2/2}$. Найдите характеристическую функцию случайной величины $Y=3X+2$.

Примерные вопросы к коллоквиуму №3

1. Определение характеристической функции случайной величины.

2. Свойства характеристических функций: ограниченность, непрерывность, значение в нуле.

3. Характеристическая функция суммы независимых случайных величин (теорема умножения).

4. Связь характеристической функции с моментами случайной величины. Разложение в окрестности нуля.

5. Формулы обращения (восстановление функции распределения и плотности вероятности по характеристической функции).

6. Характеристическая функция дискретной случайной величины (на примере распределения Пуассона).

Примерное тестирование по темам 1-5

1 Какая из следующих формул выражает классическое определение вероятности события A, если общее число элементарных исходов равно n, а число благоприятствующих событию A исходов равно m?
A. $P(A)=\frac{n}{m}$

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

Б. $P(A) = \frac{m}{n}$
В. $P(A) = m \cdot n$
Г. $P(A) = m - n$

2. Событие $\bar{A}$ называется противоположным событию А. Чему равна сумма их вероятностей $P(A) + P(\bar{A})$?
А. 0
Б. 1
В. 0,5
Г. Зависит от события

3. В урне 5 белых и 4 черных шара. Какова вероятность наугад вынуть белый шар?
А. 4/9
Б. 5/9
В. 5/4
Г. 1/5

4. Формула полной вероятности используется, когда:
А. События независимы и происходят одновременно.
Б. Событие может наступить только вместе с одной из гипотез, образующих полную группу.
В. Вероятность события уже известна и требуется ее уточнить.
Г. Испытания проводятся по схеме Бернулли.

5. В некоторой местности вероятность дождливого дня в августе равна 0,3. Вероятность того, что день будет ветреным, равна 0,4. Вероятность того, что день будет одновременно дождливым и ветреным, равна 0,2. Какова вероятность того, что наугад выбранный августовский день будет дождливым или ветреным?
А. 0,7
Б. 0,12
В. 0,5
Г. 0,9

6.Какие из перечисленных характеристик относятся к параметрам положения случайной величины?

А. Математическое ожидание.
Б. Дисперсия.
В. Медиана.
Г. Мода.
Д. Коэффициент асимметрии.

7. Какая формула используется для вычисления вероятности того, что в n независимых испытаниях событие наступит ровно k раз, если вероятность наступления события в каждом испытании постоянна и равна p?
А. Формула Пуассона
Б. Формула Бернулли
В. Формула Байеса
Г. Формула полной вероятности

8. Какой закон распределения описывает вероятность количества «успехов» в последовательности n независимых испытаний?
А. Биномиальное распределение
Б. Распределение Пуассона
В. Показательное распределение
Г. Нормальное распределение

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

9. Какой из перечисленных законов распределения является устойчивым относительно суммирования (композиции)?
А. Равномерное распределение
Б. Показательное распределение
В. Нормальное распределение
Г. Распределение Пуассона

10. Чему равна дисперсия постоянной величины C?
А. C
Б. C^2
В. 0
Г. 1

11. Установите соответствие между характеристикой цепи Маркова и ее определением.

1	Переходная вероятность	А	Вероятности состояний системы на некотором шаге (например, начальном).
2	Матрица перехода	Б	Вероятность перехода системы из состояния i в состояние j за один шаг.
3	Вектор начальных вероятностей	В	Квадратная матрица, элементами которой являются переходные вероятности.

12. Установите соответствие между типом случайной величины и примером:

1	Дискретная случайная величина	А	Ошибка измерения прибора.
2	Непрерывная случайная величина	Б	Число покупателей, зашедших в магазин за час.
3	Дискретная случайная величина	В	Количество бракованных изделий в партии.

13. Установите соответствие между названием теоремы и ее содержанием:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

1	Неравенство Чебышева	А	Устанавливает условия, при которых сумма большого числа случайных величин имеет распределение, близкое к нормальному.
2	Теорема Бернулли	Б	Частость события при неограниченном увеличении числа независимых испытаний сходится по вероятности к вероятности события.
3	Центральная предельная теорема	В	Оценка вероятности того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания.

14. Установите соответствие между типом события и его примером:

1	Достоверное событие	А	При бросании игральной кости выпало 7 очков
2	Невозможное событие	Б	При бросании монеты выпал орел или решка
3	Случайное событие	В	Из колоды в 36 карт наугад вытянули туза
4	Противоположное событие	Г	При бросании кубика выпало четное число по отношению к выпадению нечетного числа

15. Установите соответствие между теоремой и областью ее применения:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

1	Неравенство Чебышева	А	Обосновывает устойчивость средних арифметических
2	Теорема Бернулли	Б	Связывает частоту события с его вероятностью
3	ЦПТ (Центральная предельная теорема)	В	Обосновывает использование нормального распределения в измерениях
4	ЗБЧ в форме Хинчина	Г	Позволяет грубо оценить вероятность отклонения, зная только дисперсию

16. Расположите в правильной последовательности действия при решении задачи на классическое определение вероятности с использованием комбинаторики.
1. Разделить число благоприятных исходов на общее число исходов.
2. Определить общее количество равновозможных элементарных исходов n.
3. Сформулировать событие, вероятность которого требуется найти.
4. Подсчитать количество исходов m, благоприятствующих данному событию.

17. Расположите в правильной последовательности шаги при применении локальной теоремы Муавра-Лапласа.
1. Вычислить значение $x = (k - np) / \sqrt{(npq)}$.
2. Найти значение функции Гаусса $\varphi(x)$ по таблице.
3. Убедиться, что n достаточно велико ($npq > 9$).
4. Вычислить приближенную вероятность $P_n(k) \approx \varphi(x) / \sqrt{(npq)}$.

18. Расположите в правильной последовательности этапы применения центральной предельной теоремы для аппроксимации распределения суммы.
1. Найти математическое ожидание и дисперсию суммы: $M(S) = \sum M(X_i)$, $D(S) = \sum D(X_i)$.
2. Записать, что сумма $S = \sum X_i$ распределена приближенно нормально.
3. Убедиться в выполнении условий ЦПТ (независимость, конечность дисперсий, большой объем выборки n).
4. Перейти к нормированной величине $(S - M(S)) / \sqrt{D(S)} \sim N(0,1)$.

19. Расположите в правильной последовательности этапы решения задачи: "В корзине 3 красных и 2 синих шара. Найти вероятность вытащить красный шар".
1. Разделить число красных шаров на общее количество шаров.
2. Посчитать общее количество шаров в корзине.
3. Сформулировать событие: "вытащен красный шар".
4. Посчитать количество красных шаров.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

20. Расположите в правильной последовательности этапы решения задачи: "В корзине 3 красных и 2 синих шара. Найти вероятность вытащить красный шар".
1. Разделить число красных шаров на общее количество шаров.
2. Посчитать общее количество шаров в корзине.
3. Сформулировать событие: "вытащен красный шар".
4. Посчитать количество красных шаров.

21. Расположите в правильной последовательности этапы решения задачи: "В корзине 3 красных и 2 синих шара. Найти вероятность вытащить красный шар".

1. Разделить число красных шаров на общее количество шаров.
2. Посчитать общее количество шаров в корзине.
3. Сформулировать событие: "вытащен красный шар".
4. Посчитать количество красных шаров.

22. Расположите в правильной последовательности действия при применении правила сложения вероятностей для несовместных событий.
1. Сложить вероятности этих событий.
2. Выделить события, которые не могут произойти одновременно.
3. Найти вероятность каждого события по отдельности.
4. Получить итоговую вероятность.

23. Расположите в правильной последовательности рассуждения о том, как меняется настроение человека в течение недели (простейшая цепь Маркова).
1. Вероятность, что завтра будет хорошее настроение, зависит только от сегодняшнего.
2. Посмотреть на свое настроение сегодня.
3. Оценить вероятности перехода от сегодняшнего настроения к завтрашнему.
4. Спрогнозировать настроение на завтра.

24. Расположите в правильной последовательности этапы выбора формулы для приближенного вычисления вероятности в схеме Бернулли в зависимости от условий задачи.
1. Если p близко к 0 или 1, а n велико, использовать формулу Пуассона.
2. Оценить величину npq (произведение числа испытаний на вероятности успеха и неудачи).
3. Если n велико, а p не слишком мало и не слишком велико (npq > 9), использовать теоремы Лапласа.
4. Если n мало или точно известно, использовать точную формулу Бернулли.
5. Проанализировать условие задачи: определить n (число испытаний) и p (вероятность успеха)

25. Расположите в правильной последовательности этапы нахождения математического ожидания M(X) для непрерывной случайной величины, заданной плотностью f(x) = 2x на [0; 1].
1. Записать формулу: $M(X) = \int x \cdot f(x)\, dx$.
2. Подставить пределы интегрирования: $\int_0^1 x \cdot (2x)\, dx$.
3. Вычислить интеграл: $\int_0^1 2x^2\, dx = (2x^3/3)|_0^1$.
4. Получить результат: 2/3.
5. Упростить подынтегральное выражение: $2x^2$.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

Критерии оценивания результатов коллоквиума

«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

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. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств): опрос и практическое задание в письменной форме.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС – 1.1.1 Применяет знания в области теории вероятностей для профессиональной финансовой сферы	ОПК ОС – 1.1 Использует статистические методы и методы теории вероятностей для анализа данных, исследования и прогнозирования событий и явлений экономиче-	Демонстрирует возможности применения методов теории вероятностей для решения задач прогнозирования экономических ситуаций; привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждени-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Примерный 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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.

69. Определение характеристической функции случайной величины.

70. Свойства характеристических функций: ограниченность, непрерывность, поведение в нуле.

71. Формулы обращения: восстановление функции распределения и плотности по характеристической функции.

72. Характеристическая функция суммы независимых случайных величин (свойство свертки).

73. Связь характеристической функции с моментами случайной величины (разложение в ряд в окрестности нуля).

74. Характеристическая функция нормального распределения.

75. Характеристическая функция распределения Пуассона.

76. Условное математическое ожидание: определение и основные свойства.

77. Функции регрессии: регрессия случайной величины на значение другой случайной величины.

78. Многомерное нормальное распределение: определение, свойства, характеристическая функция.

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

4. Дана функция распределения случайной величины: $F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \frac{64}{49}x^2, & 0<x\le 7/8\\ 1, & x>7/8\end{cases}$. Найти: плотность распределения; числовые характеристики; вероятность попадания в интер-вал $(1/2;1)$. 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 статистиче-	3 (удовлетворительно)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

ских 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.	
Не демонстрирует усвоение основного содержания предмета, обнаруживает незнание большей части учебного материала, допускает грубые ошибки в определении понятий и при решении задач; не демонстрирует знание методов сбора и анализа информации; не умеет проводить анализ профессиональных задач.	2 (неудовлетворительно)

6.Методические материалы 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 практических занятий 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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 случае возникновения каких-либо затруднений при подготовке следует обратиться за помощью к преподавателю

Методические рекомендации по проведению 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 экзамена экзаменуемым 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.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор
09.06.26 13:33 (MSK)
Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор

09.06.26 13:33 (MSK)

Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.1. Основная литература

1. Фадеева Л. Н. Математика для экономистов. Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций: учебное пособие для вузов / Л. Н. Фадеева; МГУ им. М. В. Ломоносова, Экономический факультет. - Москва : Эксмо, 2006. - 400 с. : табл., ил. - (Высшее экономическое образование). - Библиогр.: с. 399-400. - ISBN 5-699-12628-7. Печатное издание, доступные экземпляры: Хранение2(2)

2. Фадеева Л.Н., Жукова Ю.В., Лебедев А.В. Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Задачи и упражнения. – М.: Эксмо, 2007.

7.2. Дополнительная литература

1. Шведов, А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / А.С. Шведов. — Москва : Высшая школа экономики, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-7598-1301-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100140

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник : рекомендовано М-вом образования РФ для студентов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер. - 3-е издание, переработанное и дополненное. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 551 с. - (Золотой фонд российских учебников). - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 511-513. - ISBN 978-5-238-01270-4. Печатное издание, доступные экземпляры: Хранение2(31).

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не предусмотрены.

7.4. Интернет-ресурсы

Не предусмотрены.

7.5. 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", Аскарова Наиля Ильгизовна, Директор

09.06.26 13:33 (MSK)

Сертификат 76AC0A1BE1B5092EE7E9E915CC1A3F5E
Действует с 02.07.25 по 25.09.26

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимо материально-техническое обеспечение учебных аудиторий (наглядными материалами, экраном, мультимедийным проектором с ноутбуками (ПК) для презентации учебного материала, выходом в сеть Интернет, программными продуктами Microsoft Office (Excel, Word, PowerPoint)) в зависимости от типа занятий: семинарского и лекционного типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для самостоятельной работы обучающимся необходим доступ в читальные залы библиотеки и/или помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и ЭБС.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.biblio-online.ru –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт;
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. https://new.znanium.com Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».

5. https://www.ibooks.ru - Электронно-библиотечная система «IBOOKS.RU».

6. https://grebennikon.ru - Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников».

7. https://eivis.ru/basic/details – «East View» Полные тексты российских научных и практических журналов, а так же газет центральной прессы России.

8. https://elibrary.ru/defaultx.asp? - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

9. https://www.jstor.org - Jstor. Полные тексты научных журналов и книг зарубежных издательств.

10. https://link.springer.com - Полнотекстовые политематические базы академических журналов и книг издательства Springer.

11. https://academic.oup.com/journals?login=true - Доступ к новым выпускам и архиву журналов Издательства Оксфордского университета Oxford Academic;

12. https://journals.sagepub.com - Полнотекстовая база научных журналов академического издательства Sage.

13. https://www.elibrary.imf.org - IMF eLibrary Книги издательства Международного валютного фонда, а также макроэкономические и финансовые данные.

14. https://www.journals.uchicago.edu - Chicago Journals. Доступ к новым выпускам и архиву журналов Издательства Чикагского университета.

15. https://www.cambridge.org/core/ Cambridge Core. Полнотекстовая база научных статей и книг ведущего мирового академического издательства Cambridge University Press.

16. https://www.sciencedirect.com - SCIENCE DIRECT. Полные тексты журналов и справочников Handbooks издательства Elsevier

17. https://onlinelibrary.wiley.com - WILEY. На платформе Wiley доступны выпуски 1500 академических журналов разных профилей, изданных Wiley Periodicals в 2015–2019.

18. https://link.springer.com/referencework/10.1057/978-1-349-95121-5 - New Palgrave Dictionary of Economics. Словарь, энциклопедия, ежеквартально обновляемый справочник по экономике.

19. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/zarubezhnye-resursy/49-ebsco-publishing - EBSCO Publishing. EBSCO. Издания по экономике, бизнесу, менеджменту, социологии, политологии, информатике и др.

20. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/zarubezhnye-resursy/78-arkhivy-nauchnykh-zhurnalov - NEICON. Архив научных журналов» состоит из статей, вышедших в журналах издательств: Annual Reviews, Cambridge University Press, Oxford University Press, Sage Publications, Taylor & Francis.

21. https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic - SCOPUS. Реферативная база, являющаяся указателем научного цитирования

22. https://cbonds.ru/?show_main - Информационно-аналитический портал финансовых данных информационного агентства Cbonds.

23. https://ar.oversea.cnki.net - База данных полнотекстовых англоязычных ресурсов по всем академическим дисциплинам, опубликованных в Китае.

24. https://spark-interfax.ru Система профессионального анализа рынков и компаний «СПАРК»

25. https://megapro.ranepa.ru/MegaPro/Web - электронный каталог научной библиотеки РАНХиГС;

26. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

27. Электронный периодический справочник «Гарант».