

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Кибербезопасности информационных систем
С.Л. Кенин



17.03.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.15 Теория вероятностей**

1. Код и наименование направления подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

2. Профиль подготовки:

-

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра кибербезопасности информационных систем

6. Составители программы:

Ляликова Виктория Геннадиевна,
кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована:

научно-методическим советом факультета ПММ, протокол №6 от 17.03.2025 г

6. Учебный год 2026-2027

Семестр: 3

7. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: сформировать у обучающихся комплекс знаний по основным разделам теории вероятностей как основы для формализации и решения прикладных задач в условиях стохастической неопределенности.

Задачи учебной дисциплины: изучение основных разделов теории вероятностей;

формирование у обучающихся навыков решения задач из основных разделов теории вероятности, в том числе с использованием пакетов прикладных программ; ознакомление с примерами прикладных задач из области профессиональной деятельности, для формализации которых используется математический аппарат теории вероятностей.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (Модули)

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1	Демонстрирует знания, относящиеся к базовым дисциплинам математики, информатики и естественных наук	<i>Знать:</i> терминологическую базу и теоретические сведения из основных разделов теории вероятностей. <i>Уметь:</i> определить для конкретной задачи возможность применения тех или иных формул теории вероятностей. <i>Владеть:</i> навыками решения практических задач на основе математического аппарата теории вероятностей
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1	Выделяет основные направления адаптации методов решения прикладной задачи; реализует математические методы и алгоритмы в форме компьютерных программ для	<i>Знать:</i> основные принципы решения прикладных задач и особенности их реализации при использовании математического аппарата теории вероятностей. <i>Уметь:</i> применять математический

			проведения вычислительного эксперимента	аппарат теории вероятностей для реализации математических методов и алгоритмов для проведения вычислительного эксперимента. <i>Владеть:</i> математическими методами решения прикладных задач в форме компьютерных программ
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение и обработку информации, выбирает способы представления и распространения информации при решении задач профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> терминологическую базу и теоретические сведения из основных разделов теории вероятностей. <i>Уметь:</i> осуществлять поиск, сбор, хранение и обработку информации, необходимой для решения прикладных задач. <i>Владеть:</i> навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач.
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1	Применяет фундаментальные знания для реализации математических методов и алгоритмов при решении прикладной задачи; осуществляет сравнение точности, сходимости и других характеристик вычислительных алгоритмов	<i>Знать:</i> знает основные принципы классических теорем теории вероятностей <i>Уметь:</i> применять фундаментальные знания для формализации прикладной задачи в условиях стохастической неопределенности <i>Владеть:</i> математическими методами решения прикладных задач на основе вероятностного подхода.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах: 4/144

Форма промежуточной аттестации: экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			3 семестр	...
Контактная работа		64	64	...
в том числе:	лекции	32	32	
	практические	32	32	
	лабораторные	-	-	
Самостоятельная работа		44	44	
Форма промежуточной аттестации - экзамен		36	36	
Итого:		144	144	

13.1. Содержание разделов дисциплины

1. Лекции			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация разделы дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Общая характеристика дисциплины	Предмет и задачи курса. Вероятностные методы в науке и практике. Основные моменты истории развития теории вероятностей. Условия применимости вероятностных моделей. Особенности реализации системного подхода при использовании аппарата теории вероятностей.	Онлайн курс «Теория вероятностей и математическая статистика» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17974
1.2	Вероятность. Аксиоматика Колмогорова	Случайные события. Теоретико-множественные операции над событиями. Вероятность. Аксиоматика Колмогорова. Вероятностное пространство, σ -алгебра событий. Вероятность и ее свойства. Примеры вероятностных пространств. Определение вероятности: классическое, геометрическое, статистическое.	

1.3	Вероятность сложных событий	Вероятность сложных событий. Условная вероятность. Независимость событий в совокупности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
1.4	Независимые испытания Бернулли	Схема независимых испытаний Бернулли. Произведение вероятностных пространств. Независимые испытания Бернулли. Биномиальный закон распределения. Наивероятнейшее число успехов в схеме независимых испытаний Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Пуассона, дифференциальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
1.5	Случайные величины и их законы распределения	Случайные величины и их законы распределения. Абсолютно непрерывные, дискретные, дискретнонепрерывные и сингулярные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, геометрический, Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный, нормальный, показательный.
1.6	Числовые характеристики случайных величин	Числовые характеристики случайных величин. Интеграл Стильтьеса, основные свойства. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Моменты случайных величин. Квантиль распределения. Мода и медиана распределения.
1.7	Многомерные (векторные) случайные величины	Многомерные (векторные) случайные величины. Многомерные функции распределения. Многомерная плотность вероятностей. Независимость случайных величин. Условный закон распределения. Условная плотность вероятностей многомерных случайных величин.
1.8	Числовые характеристики многомерных	Числовые характеристики многомерных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайного вектора. Корреляционный момент,
	случайных величин	коэффициент корреляции и корреляционная матрица. Свойства коэффициента корреляции и корреляционной матрицы. Нормальный случайный вектор. Условное математическое ожидание. Регрессия.

1.9	Функции случайных величин	Функции случайных величин. Числовые характеристики функции случайных величин. Теоремы о числовых характеристиках функций случайных величин. Функция распределения функции случайных величин. Плотность вероятностей функции случайных. Плотность вероятностей суммы (формула свертки), разности, произведения, частного. Линейное преобразование нормальной случайной величины.	
1.10	Характеристическое и производящие функции.	Характеристические функции скалярных и векторных случайных величин и их свойства. Теоремы обращения и единственности. Производящая функция и ее свойства.	
1.11	Предельные теоремы теории вероятностей	Виды сходимости последовательностей случайных величин. Центральная предельная теорема (ЦПТ). Теоремы Муавра-Лапласа как частный случай ЦПТ. Примеры использования ЦПТ. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел: теоремы Чебышева, Хинчина, Маркова. Следствия закона больших чисел: теоремы Бернулли и Пуассона.	
2. Практические занятия			
2.1	Случайные события. Действия над событиями.		
2.2	Вероятность и ее свойства. Классическое определение вероятности. Геометрическая и статистическая вероятность. Комбинаторный метод вычисления вероятностей.		
2.3	Вероятность сложных событий. Условная вероятность. Независимость событий в совокупности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		
2.4	Схема независимых испытаний Бернулли.		
2.5	Случайные величины и законы их распределения.		
2.6	Числовые характеристики случайных величин.		
2.7	Многомерные случайные величины и их числовые характеристики.		
2.8	Функции случайных величин.		

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1	Общая характеристика дисциплины	1	-	2	3
2	Вероятность. Аксиоматика Колмогорова.	2	4	4	10

3	Вероятность сложных событий	3	4	4	11
4	Независимые испытания Бернулли	4	4	5	13
5	Случайные величины и их законы распределения	4	6	5	15
6	Числовые характеристики случайных величин	4	4	6	14
7	Многомерные (векторные) случайные величины	3	2	4	9
8	Числовые характеристики многомерных случайных величин	3	2	4	9
9	Функции случайных величин	2	2	4	8
10	Характеристические и производящие функции	3	2	3	8
11	Предельные теоремы теории вероятностей	3	2	3	8
12	Подготовка к экзамену	0	0	36	36
	Итого:	32	32	44	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Аудиторные и внеаудиторные (самостоятельные) формы учебной работы студента имеют своей целью приобретение им целостной системы знаний по дисциплине «Теория вероятностей». Используя лекционный материал, учебники, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний. Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Освоение дисциплины предполагает следующие направления работы:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работу над основной и дополнительной литературой;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий;
- самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

При подготовке к экзамену следует в полной мере использовать лекционный материал и академический курс учебника, рекомендованного преподавателем. При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения необходимо выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Туганбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-10798. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – https://e.lanbook.com/book/167844

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 320 с. ISBN 978-5-8114-1429-1. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/168478 .
3	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – Москва : Высш. шк., 2007. – 403 с. Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458330
4	Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб. пособие для вузов / Е.С.Вентцель, Л.А. Овчаров. – Москва : Высш. шк., 2003. – 448 с. Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458387
5	Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебное пособие / Е.С. Вентцель. – Москва: КиноРус, 2010. – 480 с. Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458388
6	Кибзун А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами, 2007. 232 с. Текст: электронный // Университетская библиотека онлайн. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=69320

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: https://e.lanbook.com
	Теория вероятностей и Математическая статистика (01.03.02) - Образовательный портал – Режим доступа https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17974
8	https://intuit.ru/studies/curriculums/16083/video_courses/493/info Теория вероятностей и математическая статистика / НОУ ИНТУИТ

16. Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Источник
9	Теория вероятностей и Математическая статистика (01.03.02) - Образовательный портал – Режим доступа https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17974

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн курс «Теория вероятностей и математическая статистика», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также интернетресурсы, приведенные в п.15в.

18. Материально-технического обеспечения дисциплины:

Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы, проведения текущих и промежуточных аттестаций: специализированная мебель, доска маркерная или меловая, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения), допускается использование переносного оборудования.

Программное обеспечение:

ОС Windows8 (10), интернет-браузер (GoogleChrome, MozillaFirefox), с возможностью подключения к сети «Интернет» и платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), ПО AdobeReader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, LibreOffice).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Общая характеристика дисциплины	ОПК-1	ОПК-1.1	Опрос
2	Вероятность. Аксиоматика Колмогорова	ОПК-2	ОПК-2.1	Практико-ориентированные задания, Контрольная работа
3	Вероятность сложных событий			
4	Независимые испытания Бернулли			
5	Случайные величины и их законы распределения	ОПК-4	ОПК-4.1	Практико-ориентированные задания, Контрольная работа
6	Числовые характеристики случайных величин			
7	Многомерные (векторные) случайные величины			

8	Числовые характеристики Многомерных случайных величин			
9	Функции случайных величин			
10	Характеристические и производящие функции.	ОПК-5	ОПК-5.1	Практико-ориентированные задания
11	Предельные теоремы теории вероятностей			
Промежуточная аттестация: форма контроля – экзамен				Перечень вопросов заданий

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Практико-ориентированные задания/домашние задания и Контрольные работы (2).

Контрольная 1

Задача 1. Из урны, содержащей шары с номерами $1, 2, \dots, N$, k раз вынимается шар, и каждый раз возвращается обратно. Найти вероятность того, что номера вынутых шаров образуют возрастающую последовательность.

Задача 2. Двое игроков бросают монету по очереди. Выигравшим считается тот, кто первым откроет решку. Во сколько раз более вероятен выигрыш начавшего игрока, если бросание монеты может быть продолжено сколь угодно долго.

Задача 3. Два стрелка, чередуясь, стреляют по мишени до первого попадания. Каждый из них имеет право сделать не более двух выстрелов. Зная, что при одном выстреле первый стрелок попадет в мишень с вероятностью P_1 , а второй – с вероятностью P_2 , найти вероятности того что: 1) первый стрелок попадет в мишень; 2) второй стрелок попадет в мишень.

Задача 4. В пирамиде пять винтовок, три из них снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

Задача 5. Урна содержала M белых и N черных шаров, но один шар, цвет которого неизвестен, утерян. При испытании состава урны первый, наугад взятый шар оказался белым. Какова вероятность того, что утерян белый шар?

Контрольная 2

Задача 1. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины (X, Y) имеет следующий вид

$$f(x, y) = \begin{cases} c(xy + y^2) & \text{при } 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 2 \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Вычислить коэффициент c и математические ожидания составляющих.

Задача 2. Дискретная случайная величина X имеет распределение

x_i	-1	0	1
p_i	1/6	1/3	1/2

Найти коэффициент корреляции между X и X^2 , ρ_{XX^2} -?

Задача 3. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{2}(x+1)$ при $x \in (-1, +1)$. Найти плотность распределения случайной величины $Y = 1 - X^2$.

Задача 4. Случайная величина X имеет плотность распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot \cos x, & x \in (-\pi/2, \pi/2) \\ 0, & x \notin (-\pi/2, \pi/2) \end{cases}$$

Найти c , вычислить $P\{|X| < \frac{\pi}{4}\}$, $M[X]$ и $D[X]$.

Критерии оценивания результатов контрольной работы:

Отлично	Все задачи решены, аккуратно оформлены.
Хорошо	В менее чем двух задачах допущены незначительные ошибки.
Удовлетворительно	Решено не менее трех задач.
Неудовлетворительно	Решено не более двух задач.

20.2 Промежуточная аттестация

Перечень вопросов к экзамену

1. Вероятностные методы в науке и практике. Условия применимости вероятностных моделей. Особенности реализации системного подхода при использовании аппарата теории вероятностей.
2. Случайные события и операции над ними. Система аксиом Колмогорова. Вероятностное пространство и вероятностная модель. Вероятность и ее свойства. Примеры вероятностных пространств.
3. Классическое определение вероятности. Геометрическая и статистическая вероятность.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность сложных событий.
5. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Схема независимых испытаний Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Пуассона,

дифференциальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Производящая функция числа успехов.

7. Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины и его формы. Абсолютно непрерывные, дискретные, дискретно-непрерывные и сингулярные случайные величины.

8. Функция распределения и ее свойства.

9. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.

10. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, геометрический, Пуассона.

11. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный, нормальный, показательный.

12. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Моменты случайных величин. Мода и медиана.

13. Многомерные случайные величины. Многомерные функции распределения. Многомерная плотность вероятностей. Независимость случайных величин. Условная плотность вероятностей многомерных случайных величин.

14. Числовые характеристики многомерных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайного вектора. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и корреляционная матрица.

15. Функции случайных величин. Функция распределения функции случайных величин. Плотность вероятностей суммы (формула свертки), разности, произведения, частного. Линейное преобразование нормальной случайной величины.

16. Характеристические функции скалярных и векторных случайных величин и их свойства. Теоремы обращения и единственности. Производящая функция и ее свойства.

17. Виды сходимости последовательностей случайных величин. Центральная предельная теорема (ЦПТ). Теоремы Муавра-Лапласа как частный случай ЦПТ. Примеры использования ЦПТ.

18. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел: теоремы Чебышева, Хинчина, Маркова. Следствия закона больших чисел: теоремы Бернулли и Пуассона.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих контрольно-измерительных материалов.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ №___

1. Условная вероятность и ее свойства. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Условные распределения.

Теоретический минимум:

1. Классическая вероятностная схема.
2. Независимость случайных величин.
3. Выражение плотности распределения функции через плотность распределения аргумента.
4. Свойства дисперсии.
5. Числовые характеристики равномерного распределения.

6. Функция регрессии.

7. Неравенство Чебышева.

Задача: Вероятность выигрыша в некоторой лотерее равна 0.3. Вы купили 100 билетов.

Какое количество выигрышей Вам гарантировано с вероятностью 0.9?

Критерии оценивания результатов экзамена:

Отлично	Отличное владение теорией и решение задач не ниже хорошего уровня; или отличное решение задач и владение теорией не ниже хорошего уровня.
Хорошо	Владение теорией не ниже хорошего уровня и решение задач не ниже удовлетворительного уровня; или владение теорией не ниже удовлетворительного уровня и решение задач не ниже хорошего уровня.
Удовлетворительно	Удовлетворительное владение теорией и удовлетвори-
	тельное решение задач.
Неудовлетворительно	Неудовлетворительное владение теорией или неудовлетворительное решение задач.

20.3 Тестовые задания для проведения диагностических работ

Тестовые задания рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения дисциплины.

Вопросы с вариантами ответов

Критерий оценивания	Шкала оценок
Верный ответ	1 балл
Неверный ответ	0 баллов

1. Когда применяется классический способ задания вероятности:

- а) пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможны и независимые;
- б) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
- в) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможны;
- г) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

Ответ: в)

2. Законы распределения случайной дискретной величины представляются в виде

- а) Функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений X

б) функции распределения $F(x)$ и рядом распределения (x_i, p_i)

в) функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений p_i

г) Функции распределения $F(x)$ и $\int p(x)dx$

Ответ: б)

3. Сущность предельных теорем и закона больших чисел заключается в

а) Определении числовых характеристик случайных величин при большом числе наблюдаемых данных;

б) Поведении числовых характеристик и законов распределения наблюдаемых значений случайных величин;

в) Определении области применения нормального закона распределения случайных величин при сложении большого количества случайных величин;

г) Определении суммарных значений основных характеристик законов распределения.

Ответ: а)

Вопросы с кратким текстовым ответом

Критерий оценивания	Шкала оценок
Должен быть сформулирован ответ из указанных вариантов (один или несколько) или аналогичные по сути ответы с альтернативными терминами и определениями	2 балла
Неверный ответ	0 баллов

2 – верный ответ

0 – неверный ответ

1. Что такое числовые характеристики случайной величины. Перечислите наиболее известные числовые характеристики.

Ответ. Числа, в сжатой форме выражающие наиболее существенные черты распределения, называются числовыми характеристиками. Самые известные: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент эксцесса, асимметрии.

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Вопросы с вариантами ответов

Критерий оценивания	Шкала оценок
Верный ответ	1 балл
Неверный ответ	0 баллов

1. Что показывает математическое ожидание

- а) среднее, вокруг которого разбросаны значения случайной величины
- б) величину разброса значений случайной величины вокруг среднего значения
- в) наиболее вероятное значений случайной величины
- г) величину скошенности распределения

Ответ: а)

2. Коэффициент корреляции случайных величин характеризует:

- а) Степень независимости между случайными величинами;
- б) Степень нелинейной зависимости между случайными величинами;
- в) Степень линейной зависимости между случайными величинами;
- г) Степень разброса двух величин относительно математического ожидания.

Ответ: в)

3. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин это:

- а) Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты k -того порядка, эксцесс, асимметрия
- б) Дисперсия, центральные и начальные моменты k -того порядка, среднее геометрическое, мода и медиана;
- в) Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты k -того порядка.
- г) Математическое ожидание, среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, центральные и начальные моменты k -того порядка.

Ответ: а)

4. Функция распределения случайной величины это

- а) вероятность того, что $P(X=x)$
- б) Вероятность того, что $P(X<x)$
- в) Вероятность того, что $P(X>x)$
- г) Вероятность того, что $P(X\leq x)$

Ответ: б)

5. Когда применяется геометрический способ задания вероятности:

- а) пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;
- б) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
- в) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;
- г) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

Ответ: а)

6. Законы распределения непрерывной случайной величины представляются в виде:

- а) функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений X
- б) функции распределения $F(x)$ и рядом распределения (x_i, p_i)
- в) функции распределения $F(x)$ и совокупностью значений p_i
- г) функции распределения $F(x)$ и плотностью вероятности $f(x)$

Ответ: г)

Вопросы с кратким текстовым ответом

Критерий оценивания	Шкала оценок
Должен быть сформулирован ответ из указанных вариантов (один или несколько) или аналогичные по сути ответы с альтернативными терминами и определениями	2 балла
Неверный ответ	0 баллов

2 – верный ответ

0 – неверный ответ

1. Дайте определение теоремы Чебышева.

Ответ. Теорема Чебышева утверждает, что, при достаточно большом числе независимых опытов среднее арифметическое наблюдаемых значений случайной величины сходится по вероятности к ее математическому ожиданию.

2. Перечислите аксиомы вероятности (аксиомы Колмогорова)

Ответ. 1. Аксиома неотрицательности ($p(A) \geq 0$). 2. Аксиома нормировки ($P(\Omega)=1$). 3. Аксиома аддитивности. Вероятность суммы несовместных событий равна сумме вероятностей.