

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой  
Кургалин Сергей Дмитриевич  
Кафедра цифровых технологий

03.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.15 Теория вероятностей

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.04 Программная инженерия

**2. Профиль подготовки/специализация:** Информационные системы и сетевые технологии

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра цифровых технологий

**6. Составители программы:**

Попова Александра Евгеньевна, к. ф.-м. н.

**7. Рекомендована:** протокол НМС № 7 от 03.05.2023

**8. Учебный год:** 2024-2025      **Семестр(ы):** 3

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: систематическое изучение методов и моделей теории вероятностей и математической статистики.

Задачи:

- формирование представлений о вероятностных моделях реальных физических явлений и процессов;
- изучение математического аппарата теории вероятностей и статистики.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1. Для успешного освоения данного курса необходимо предварительное изучение математического анализа.

Теория вероятностей и математическая статистика относится к числу фундаментальных разделов современной математики. Знание основ теории вероятностей и математической статистики является важной составляющей общей математической культуры выпускника.

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

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
----------------------------	---------------------------------------	------------------------

### 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

### Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой, Контрольная работа 13.

### Виды учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 3	Всего
Аудиторные занятия	0	0
Лекционные занятия		0
Практические занятия		0
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	0	0
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	0	0

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
-----	---------------------------------	-------------------------------	--

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Практические					

2	Основные понятия теории вероятностей	2			4	6
3	Классическое определение вероятностей	2	1	1	4	8
4	Условные вероятности	4	1	1	4	10
5	Вероятностная схема Бернулли	4	2	2	4	12
№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
6	Случайные величины	4	2	2	6	14
7	Характеристики случайных величин	4	2	2	4	12
8	Предельные теоремы	4	2	2	4	12
9	Цепи Маркова	4	2	2	4	12
10	Случайные блуждания	2	2	2	4	10
11	Элементы математической статистики	4	2	2	4	12
12	Итого:	34	16	16	42	108
		68	32	32	84	216

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины При изучении

дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ.

Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Источник
-------	----------

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	3.
2	4.
№ п/п	Источник
3	5.
4	6.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
-------	----------

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):**

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве. ОС Windows v.7, 8, 10, набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader.

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций** Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
-------	-----------------------------	-----------------	----------------	---

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой, Контрольная работа

Оценочные средства для промежуточной аттестации

**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:

Контрольная работа, лабораторная работа. Пример варианта контрольной работы:

Задание 1 (10 баллов). Найти дисперсию случайной величины  $X$ , которая задана следующим законом распределения:  $X \begin{matrix} 2 & 3 & 5 \\ p & 0.1 & 0.6 & 0.3 \end{matrix}$

Задание 2 (20 баллов). Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 и не более 80 раз.

Задание 3 (20 баллов). Найти функцию распределения двумерной случайной величины по данной плотности распределения:  $f(x,y) = (\pi^2(1+x^2)(1+y^2))^{-1}$ .

Описание технологии проведения: обучающемуся случайным образом дается вариант контрольной работы. На письменное выполнение заданий предоставляется 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): за полное правильное выполнение каждого задания выставляется максимальный балл, приведенный выше. Оценка снижается, если в процессе выполнения задания были допущены ошибки и неточности. Оценка 0 баллов ставится либо за полностью невыполненное задание, либо при наличии грубых ошибок.

Перечень лабораторных работ:

Элементы комбинаторики. Вероятность.

Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Условные вероятности.

Моделирование повторения испытаний.

Случайные величины.

Числовые характеристики случайных величин.

Однородные цепи Маркова.

Выборка. Эмпирическая функция распределения.

Точечные оценки неизвестных параметров распределения.

Пример типового задания для лабораторной работы:

Лабораторная работа № 1

«Элементы комбинаторики. Вероятность».

Цель работы: получение навыков и умений по практическому нахождению вероятности событий в соответствии с классической схемой. Понимание основных величин теории вероятностей (пространство элементарных событий, алгебра событий, вероятность) и аксиоматического определения вероятности.

Требования к выполнению работы: выполнение лабораторной работы предусматривает написание программы, с помощью которой осуществляется решение прикладных задач теории вероятности.

Отчёт о работе заключается в демонстрации работы программы и объяснении принципов работы алгоритма, основанного на базовых элементах теории вероятностей.

Задание: написать программу, реализующую нахождение по условию конкретной задачи величин: пространство элементарных событий, алгебру событий, вероятность события. Оформить отчет по лабораторной работе.

Описание технологии проведения: до момента завершения текущей аттестации обучающийся должен сдать лабораторную работу. Если работа не зачтена, обучающийся после соответствующей доработки должен сдать лабораторную работу повторно.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): для получения оценки «зачтено» необходимо показать высокий уровень владения теоретическим материалом, уметь объяснить принцип работы написанной программы, верно ответить на дополнительные вопросы.

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Комплект КИМ.

Перечень вопросов к зачету:

Основные понятия теории вероятности.

Классическое определение вероятности.

Применение классического определения вероятности.

Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса.

Вероятностная схема Бернулли. Статистические распределения.

Метод производящих функций.

Случайные величины.

Математическое ожидание. Дисперсия.

Предельные теоремы.

Цепи Маркова.

Случайные блуждания.

Стохастические процессы.

Элементы математической статистики.

Статистические критерии.

Описание технологии проведения. Обучающемуся случайным образом дается КИМ, содержащий 2 вопроса из перечня выше. На выполнение заданий предоставляется 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания). Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий теории вероятностей и математической статистики и их методов, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач;
- 2) знание постановки классических задач;
- 3) знание методов формулировки и доказательства математических утверждений;
- 4) умение применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности;
- 5) умение применять аппарат теории вероятностей и математической статистики для доказательства утверждений и теорем;
- 6) владение навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач решения различных задач;
- 7) владение навыками использования методов решения классических задач теории вероятностей и математической статистики для решения различных естественнонаучных задач.

Приведённые ниже задания рекомендуется использовать при проведении диагностических работ для оценки остаточных знаний по дисциплине

## ФОС\_09.03.04 Программная инженерия

top/По умолчанию для ФОС\_09.03.04 Программная инженерия

top/По умолчанию для ФОС\_09.03.04 Программная инженерия/ОПК-1

top/По умолчанию для ФОС\_09.03.04 Программная инженерия/ОПК-1/Теория вероятностей и математическая статистика

top/По умолчанию для ФОС\_09.03.04 Программная инженерия/ОПК-1/Теория вероятностей и математическая статистика/Теория вероятностей и математическая статистика//тестовые задания

1

Отметьте свойство, которым НЕ обладают элементарные исходы опыта:			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	неразложимы		0
B.	попарно независимы		100
C.	попарно несовместны		0
D.	образуют полную группу		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Случайная величина задана своим законом распределения:

$x_i$	0	1	-1
$p_i$	0.4	0.4	0.2

Найти математическое ожидание.

			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов?			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	0		0
B.	1.5		0
C.	0.2		100
D.	-0.2		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			



Каким свойством НЕ обладает дисперсия случайной величины?			МС
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			0
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	неотрицательна		0
B.	для произведения независимых величин равна произведению дисперсий		100
C.	равна нулю для постоянной величины		0
D.	для суммы независимых величин равна сумме дисперсий		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

Непрерывная случайная величина равномерно распределена в промежутке от -1 до 1. Как выглядит её плотность распределения в этом промежутке?			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			0
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$\backslash(p(x) = 1\backslash)$		0
B.	$\backslash(p(x) = 1/2\backslash)$		100
C.	$\backslash(p(x) = e^{\{-x\}}\backslash)$		0
D.	$\backslash(p(x) = x\backslash)$		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

Какое из перечисленных распределений называется показательным?			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$\backslash(p(x) = \lambda e^{-\lambda x}, \lambda, x \geq 0 \backslash)$		100
B.	$\backslash(p(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)} \backslash)$		0
C.	$\backslash(p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2} \backslash)$		0
D.	$\backslash(p(x) = C, x \in [a, b] \backslash)$		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

Плотность распределения случайной величины имеет вид: $p(x) = 3 e^{-3x}$ . Каково её математическое ожидание?			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			0
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$\sqrt{3}$		0
B.	$e$		0
C.	$\sqrt{\pi - 3}$		0
D.	$1/3$		100
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

Каким свойством НЕ обладает коэффициент корреляции?			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	находится в отрезке от -1 до 1		0
B.	у величин, связанных линейной зависимостью, максимален по модулю		0
C.	рассчитывается как произведение среднеквадратических отклонений		100
D.	равен нулю у независимых величин		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

Брошены две игральные кости. Какова вероятность, что сумма очков на них больше 5?			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	1/5		0
B.	5/36		0
C.	1/12		0
D.	13/18		100
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

В центре квадрата со стороной $(a)$ расположен круг радиусом $(a/4)$ . Какова вероятность того, что случайно брошенная в квадрат точка окажется и в круге? Вероятность попадания точки в область пропорциональна размеру области и не зависит от её расположения.			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов:</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			0
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	$(\frac{\pi - 1}{8})$		0
B.	$(3/10)$		0
C.	$(\frac{\pi}{16})$		100
D.	$(\frac{1}{a})$		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)</i>			

Формула Байеса служит для нахождения:			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	априорных вероятностей		0
B.	апостериорных вероятностей		100
C.	математического ожидания		0
D.	вероятности получения $\binom{k}{n}$ успехов в $n$ независимых испытаниях		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			



## 5

Каково наиболее вероятное число попаданий при ста выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле 0.7?			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	7		0
B.	70		100
C.	30		0
D.	49		0
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Вероятность получения $k$ успехов в $n$ независимых испытаниях при условии, что число испытаний велико: $n \gg 1$ , а вероятность успеха в каждом испытании мала: $p \ll 1$ , – определяется формулой:			MC
<b>Балл по умолчанию:</b>			1
<b>Случайный порядок ответов</b>			Да
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>			0
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Пуассона		100
B.	Муавра-Лапласа		0
C.	Бернулли		0
D.	Гаусса		0
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>		
	<b>Для любого правильного ответа:</b>	Ваш ответ верный.	
	<b>Для любого неправильного ответа:</b>	Ваш ответ неправильный.	
	<b>Подсказка 1:</b>		
	<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Теги:</b>		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Какова вероятность получить 3 «орла» при шестикратном бросании монеты?			МС
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	3/8		0
B.	1/2		0
C.	5/16		100
D.	$\frac{1}{2^6}$		0
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>		
	<b>Для любого правильного ответа:</b>	Ваш ответ верный.	
	<b>Для любого неправильного ответа:</b>	Ваш ответ неправильный.	
	<b>Подсказка 1:</b>		
	<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Теги:</b>		
<i>Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

Каким из перечисленных свойств должна обладать функция распределения вероятностей дискретной случайной величины?		МС	
<b>Балл по умолчанию:</b>		1	
<b>Случайный порядок ответов</b>		Да	
<b>Нумеровать варианты ответов?</b>		0	
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>		33.3	
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	непрерывная		0
B.	неубывающая		100
C.	дифференцируемая		0
D.	квадратично интегрируемая		0
<b>Общий отзыв к вопросу:</b>			
<b>Для любого правильного ответа:</b>		Ваш ответ верный.	
<b>Для любого неправильного ответа:</b>		Ваш ответ неправильный.	
<b>Подсказка 1:</b>			
<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>		Нет	
<b>Теги:</b>			
<i>Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)</i>			

Какое из перечисленных распределений НЕ является дискретным?			MC
Балл по умолчанию:			1
Случайный порядок ответов:			Да
Нумеровать варианты ответов?			0
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	биномиальное		0
B.	Пуассона		0
C.	геометрическое		0
D.	нормальное		100
Общий отзыв к вопросу:			
Для любого правильного ответа:		Ваш ответ верный.	
Для любого неправильного ответа:		Ваш ответ неправильный.	
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Позволяет выбрать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

**top/По умолчанию для ФОС\_09.03.04 Программная инженерия/ОПК-1/Теория вероятностей и математическая статистика/Теория вероятностей и математическая статистика//задания с коротким ответом**

## 1

Три стрелка стреляют по мишени. Вероятности попадания для каждого из стрелков: $\backslash(p_1 = 0.7\backslash)$ , $\backslash(p_2 = 0.6\backslash)$ , $\backslash(p_3 = 0.8\backslash)$ . Вычислить вероятность того, что попал ровно один стрелок.			NUM
Балл по умолчанию:			2
Штраф за каждую неправильную попытку:			33.3
ID-номер:			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	0.188		100
Общий отзыв к вопросу:			
Подсказка 1:			
Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):		Нет	
Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):		Нет	
Теги:			
Импортирование этого типа вопроса не поддерживается.			

## 2

Вероятность допустить опечатку при наборе текста $(p = 0.0005)$ . На странице $(n = 2500)$ символов. Какова вероятность того, что на странице окажется не более одной опечатки? Ответ округлить до сотых.			NUM
<b>Балл по умолчанию:</b>			2
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	0.64		100
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>		
	<b>Подсказка 1:</b>		
	<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Теги:</b>		
<i>Импортирование этого типа вопроса не поддерживается.</i>			

## 3

Назовите математическое ожидание случайной величины с распределением $(p(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{18}})$ .			NUM
<b>Балл по умолчанию:</b>			2
<b>Штраф за каждую неправильную попытку:</b>			33.3
<b>ID-номер:</b>			
#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	3		100
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>		
	<b>Подсказка 1:</b>		
	<b>Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):</b>	Нет	
	<b>Теги:</b>		
<i>Импортирование этого типа вопроса не поддерживается.</i>			

**top/По умолчанию для ФОС\_09.03.04 Программная инженерия/ОПК-1/Теория вероятностей и математическая статистика/Теория вероятностей и математическая статистика//задания с развёрнутым ответом**

**1**

Независимые события: определение, необходимое и достаточное условие независимости, примеры.		ES
<b>Балл по умолчанию:</b>		3
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор с выбором файлов
<b>Требовать текст:</b>		Нет
<b>Размер поля:</b>		15
<b>Разрешить вложения:</b>		1
<b>Требуемое число вложений:</b>		0
<b>Разрешенные типы файлов:</b>		
<b>ID-номер:</b>		
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>
		<p>События <math>A</math> и <math>B</math> с вероятностями <math>p_A, p_B \neq 0</math> называются независимыми, если <math>p_{AB} = p(A)</math> или <math>p_{BA} = p(B)</math>, где <math>p(A B)</math> – условная вероятность события <math>A</math> при условии <math>B</math>.</p> <p><b>Необходимое и достаточное условие независимости:</b></p> <p>События независимы тогда и только тогда, когда <math>p_{AB} = p_A p(B)</math>, где <math>AB</math> – событие, состоящее в одновременном наступлении событий <math>A</math> и <math>B</math> (пересечение).</p> <p><b>Доказательство:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пусть события <math>A</math> и <math>B</math> независимы. Тогда <math>p_{AB} = p_A p_B = p_A p(B)</math>.</li> <li>• Пусть <math>p_{AB} = p_A p(B)</math>, <math>p_A, p_B \neq 0</math>. Докажем, что <math>A</math> и <math>B</math> независимы:</li> <li>• <math>p_{AB} = p_A p_B = p_A p(B) = p_A p(B) p(A) = p_A p(B) p(A) = p_A p(B) p(A)</math>. Аналогично доказывается равенство <math>p_{BA} = p(B)</math>. Таким образом, события <math>A</math> и <math>B</math> независимы.</li> </ul> <p>Доказательство завершено.</p> <p>Три и более события называются независимыми в совокупности, если вероятность их произведения равна произведению их вероятностей.</p> <p>Независимыми являются, например, выпадения орла в последовательных бросаниях монетки; выпадения одного очка на одной брошенной игральной кости и шести очков на другой; попадания в мишень одновременно стреляющими стрелками.</p>
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>	
	<b>Теги:</b>	
<i>Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.</i>		



Три станка выпускают одинаковые детали. 40% деталей выпускаются первым станком, 30% – вторым и 30% – третьим. Вероятность брака на первом станке 0.02, на втором – 0.01, на третьем – 0.015. Обнаружена бракованная деталь. Какова вероятность того, что она изготовлена на первом станке?		ES												
<b>Балл по умолчанию:</b>		3												
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор с выбором файлов												
<b>Требовать текст:</b>		Нет												
<b>Размер поля:</b>		15												
<b>Разрешить вложения:</b>		1												
<b>Требуемое число вложений:</b>		0												
<b>Разрешенные типы файлов:</b>														
<b>ID-номер:</b>														
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>												
		<p>Обозначим А – появление бракованной детали. Рассмотрим гипотезы <math>H_i</math>: деталь выпущена <math>i</math>-м станком. Вычислим их вероятности и запишем условные вероятности события А при условиях <math>H_i</math>:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th><math>H_i</math></th> <th><math>p(H_i)</math></th> <th><math>p(A H_i)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>H_1</math></td> <td>0.4</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td><math>H_2</math></td> <td>0.3</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td><math>H_3</math></td> <td>0.3</td> <td>0.015</td> </tr> </tbody> </table> <p>Искомая вероятность <math>p</math> есть апостериорная вероятность гипотезы <math>H_1</math> при условии А. Для её нахождения воспользуемся формулой Байеса:</p> $p(H_1 A) = \frac{p(H_1)p(A H_1)}{\sum_{k=1}^3 p(H_k)p(A H_k)}$ <p>Получаем ответ: <math>p \approx 0.52</math>.</p>	$H_i$	$p(H_i)$	$p(A H_i)$	$H_1$	0.4	0.02	$H_2$	0.3	0.01	$H_3$	0.3	0.015
$H_i$	$p(H_i)$	$p(A H_i)$												
$H_1$	0.4	0.02												
$H_2$	0.3	0.01												
$H_3$	0.3	0.015												
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>													
	<b>Теги:</b>													
Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.														

Математическое ожидание дискретной случайной величины: определение и свойства (не менее трёх), пример расчёта.		ES								
<b>Балл по умолчанию:</b>		3								
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор с выбором файлов								
<b>Требовать текст:</b>		Нет								
<b>Размер поля:</b>		15								
<b>Разрешить вложения:</b>		1								
<b>Требуемое число вложений:</b>		0								
<b>Разрешенные типы файлов:</b>										
<b>ID-номер:</b>										
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>								
		<p><b>Определение:</b>  Пусть <math>X</math> – дискретная случайная величина с законом распределения <math>x_i, p_i</math>. Математическим ожиданием величины <math>X</math> называется число</p> $MX = \sum x_i p_i,$ <p>при условии, что сходится ряд <math>\sum  x_i  p_i</math>.</p> <p><b>Свойства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если величина постоянная: <math>X = C</math>, то <math>MC = C</math>.</li> <li>• Умножение на число: <math>MaX = aMX</math>.</li> <li>• Математическое ожидание суммы:  <math>MX + Y = MX + MY</math>.</li> <li>• Математическое ожидание произведения:  <math>MXY = MXMY</math>, если <math>X</math> и <math>Y</math> независимы.</li> </ul> <p><b>Пример:</b>  Пусть <math>X</math> задана законом распределения:</p> <table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0.4</td> <td>0.4</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>Тогда <math>MX = 0 \cdot 0.4 + 1 \cdot 0.4 + (-1) \cdot 0.2 = 0.2</math>.</p>	$x_i$	0	1	-1	$p_i$	0.4	0.4	0.2
$x_i$	0	1	-1							
$p_i$	0.4	0.4	0.2							
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>									
	<b>Теги:</b>									
Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.										

<p>Производятся выстрелы по мишени до первого попадания или пока не закончатся патроны. Всего имеется 5 патронов, вероятность попадания при одном выстреле <math>(p = 0.6)</math>. Пусть <math>(X)</math> – общее количество истраченных патронов. Построить распределение <math>(X)</math>, найти для этой величины математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p>		ES																		
<b>Балл по умолчанию:</b>		3																		
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор с выбором файлов																		
<b>Требовать текст:</b>		Нет																		
<b>Размер поля:</b>		15																		
<b>Разрешить вложения:</b>		1																		
<b>Требуемое число вложений:</b>		0																		
<b>Разрешенные типы файлов:</b>																				
<b>ID-номер:</b>																				
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>																		
		<p>Вероятность потратить <math>k</math> патронов,  <math>k = 1, 2, 3, 4, 5</math>:  <math>p_k = q^{k-1}p</math>,  <math>q = 1 - p = 0.4</math>.          Закон распределения. Для нахождения дисперсии сразу впишем в таблицу значения <math>k^2</math>:</p> <table border="1"> <tr> <td><math>k</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>k^2</math></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td><math>p</math></td> <td>0.6</td> <td>0.24</td> <td>0.096</td> <td>0.0384</td> <td>0.01536</td> </tr> </table> <p>Математическое ожидание:  <math>MX = \sum k \cdot p_k = 1,5984</math>.          Дисперсия:  <math>DX = MX^2 - (MX)^2 \approx 0.8675</math>.          Среднее квадратическое отклонение:  <math>\sigma X = \sqrt{DX} \approx 0.93</math>.</p>	$k$	1	2	3	4	5	$k^2$	1	4	9	16	25	$p$	0.6	0.24	0.096	0.0384	0.01536
$k$	1	2	3	4	5															
$k^2$	1	4	9	16	25															
$p$	0.6	0.24	0.096	0.0384	0.01536															
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>																			
	<b>Теги:</b>																			
<p><i>Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.</i></p>																				

Плотность распределения одномерной случайной величины: определение, свойства, примеры.		ES
<b>Балл по умолчанию:</b>		3
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор с выбором файлов
<b>Требовать текст:</b>		Нет
<b>Размер поля:</b>		15
<b>Разрешить вложения:</b>		1
<b>Требуемое число вложений:</b>		0
<b>Разрешенные типы файлов:</b>		
<b>ID-номер:</b>		
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>
		<p><b>Определение:</b>          Пусть <math>X</math> – случайная величина. Если её функция распределения может быть представлена в виде:  <math>F_x = \int_{-\infty}^x p_x dx</math>,          то сама величина называется непрерывной, а функция <math>p_x</math> – её плотностью распределения.</p> <p><b>Свойства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>p_x \geq 0</math>.</li> <li>• Условие нормировки: <math>\int_{-\infty}^{+\infty} p_x dx = 1</math>.</li> <li>• <math>P\{x_1 \leq X \leq x_2\} = \int_{x_1}^{x_2} p_x dx</math>.</li> <li>• <math>p_x = F'_x</math> в точках непрерывности <math>p_x</math>.</li> </ul> <p><b>Примеры:</b>  <math>p_x = C, x \in a, b</math> – равномерное;  <math>p_x = \lambda e^{-\lambda x}, x \geq 0</math> – показательное;  <math>p_x = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2\sigma^2}</math> – стандартное нормальное.</p>
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>	
	<b>Теги:</b>	
Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.		

Свойства плотности распределения двумерной случайной величины. Примеры многомерных непрерывных случайных величин.		ES
<b>Балл по умолчанию:</b>		3
<b>Формат ответа:</b>		HTML-редактор с выбором файлов
<b>Требовать текст:</b>		Нет
<b>Размер поля:</b>		15
<b>Разрешить вложения:</b>		1
<b>Требуемое число вложений:</b>		0
<b>Разрешенные типы файлов:</b>		
<b>ID-номер:</b>		
	<b>Шаблон ответа</b>	<b>Информация для оценивающих</b>
		<p><b>Свойства <math>p_{x,y}</math>:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Условие нормировки: <math>\iint_{-\infty+\infty} p_{x,y} dx dy = 1</math>.</li> <li>Связь с функцией распределения: <math>p_{x,y} = F_{xy}''(x,y)</math> в точках непрерывности <math>p_{x,y}</math>.</li> <li>Маргинальные распределения: <math>p_x = \int_{-\infty+\infty} p_{x,y} dy</math>, <math>p_y = \int_{-\infty+\infty} p_{x,y} dx</math>.</li> <li><math>P\{X, Y \in D\} = \iint_D p_{x,y} dx dy</math>.</li> </ul> <p><b>Примеры:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Координаты точки попадания снаряда на землю – двумерная непрерывная случайная величина.</li> <li>Координаты и вектор скорости молекулы в газе – трёхмерные случайные величины.</li> </ul>
	<b>Общий отзыв к вопросу:</b>	
	<b>Теги:</b>	
<i>Допускает в ответе загрузить файл и/или ввести текст. Ответ должен быть оценен преподавателем вручную.</i>		

Критерии оценок. Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок компетенций

Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы. Сданы все контрольные и лабораторные работы.

Повышенный уровень Отлично

Ответ на контрольно-измерительный материал не

<p>соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений. Сданы все контрольные и лабораторные работы.</p>	Базовый уровень	Хорошо
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на</p>	Пороговый уровень	Удовлетвори-тельно
<p>дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении. Сданы все контрольные и лабораторные работы.</p>	–	Неудовлетворительно
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе, или не сдана хотя бы одна контрольная или лабораторная работа.</p>		