Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Теория вероятностей»
для обучающихся по образовательной программе бакалавриата
по направлению подготовки
12.03.04 Биотехнические системы и технологии,
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической практике,
форма обучения очная
на 2023- 2024 учебный год

1.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, оценка освоения практических навыков (умений), решение ситуационных задач, контрольная работа, собеседование по контрольным вопросам.

1.1.1. Примеры тестовых заданий
Проверяемые компетенции: ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.

1. ОПЕРАЦИЯ А+В ОЗНАЧАЕТ, ЧТО

1) событие А влечёт за собой событие В
2) произошло хотя бы одно из двух событий А или В
3) совместно осуществились события А и В
4) произошло событие А или В

2. ЭКСПЕРИМЕНТ СОСТОИТ В ПОДБРАСЫВАНИИ ОДИН РАЗ ИГРАЛЬНОЙ КОСТИ. СОБЫТИЕ А= «ВЫПАЛО ЧИСЛО ОЧКОВ БОЛЬШЕ ТРЁХ», СОБЫТИЕ В= «ВЫПАЛО ЧЁТНОЕ ЧИСЛО ОЧКОВ». ТОГДА МНОЖЕСТВО, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ СОБЫТИЮ А+В, ЕСТЬ СОБЫТИЕ

1) $A+B=\{6\}$
2) $A+B=\{4;6\}$
3) $A+B=\{4;5;6\}$
4) $A+B=\{3;4;5;6\}$

3. ВЗЯТАЯ НАУДАЧУ ДЕТАЛЬ МОЖЕТ ОКАЗАТЬСЯ ЛИБО ПЕРВОГО СОРТА (СОБЫТИЕ А), ЛИБО ВТОРОГО СОРТА (СОБЫТИЕ В), ЛИБО ТРЕТЬЕГО СОРТА (СОБЫТИЕ С).

ВЫВБЕРИТЕ СОБЫТИЕ $\overline{A+B}$

1) {деталь первого или третьего сорта}
2) {деталь третьего сорта}
3) {деталь первого и третьего сорта}
4) {деталь первого и второго сорта}

4. ДВА СТРЕЛКА ДЕЛАЮТ ПО ОДНОМУ ВЫСТРЕЛУ. ВЕРОЯТНОСТЬ ПОПАДАНИЯ В ЦЕЛЬ ДЛЯ ПЕРВОГО И ВТОРОГО СТРЕЛКОВ РАВНА 0,6 И 0,9 СООТВЕТСТВЕННО.

ВЕРОЯТНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЦЕЛИ РАВНА

1) 0,54
2) 0,96
3) 0,996
4) 0,6 или 0,9

5. ДВА ВРАЧА НЕЗАВИСИМО ДРУГ ОТ ДРУГА ОСМОТРЕЛИ ОДНОГО И ТОГО ЖЕ БОЛЬНОГО. ВЕРОЯТНОСТЬ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА 1-М ВРАЧОМ РАВНА $0{,}8$. 2-М ВРАЧОМ СООТВЕТСТВЕННО $0{,}9$. ВЕРОЯТНОСТЬ ТОГО, ЧТО ТОЛЬКО ОДИН ВРАЧ ОШИБЁТСЯ В ПОСТАНОВКЕ ДИАГНОЗА, РАВНА

1) $0{,}08$
2) $0{,}26$
3) $0{,}02$
4) $0{,}72$
5) $0{,}2$ *или* $0{,}1$

6. УКАЖИТЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ, КОТОРОЕ ДОЛЖНО ВЫПОЛНЯТЬСЯ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПРИ ПОВТОРНЫХ НЕЗАВИСИМЫХ ИСПЫТАНИЯХ.

ПРОИЗВОДИТСЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИСПЫТАНИЙ, В КАЖДОМ ИЗ КОТОРЫХ

1) имеются лишь два исхода: A *и* $\overline{A}$ (событие либо происходит, либо не происходит)
2) вероятность наступления события А в каждом испытании одна и та же и равна $p(A) = p$
3) вероятность противоположного события равна $p(\overline{A}) = q = 1 - p$
4) число испытаний равно n

ВЫБЕРИТЕ НЕСКОЛЬКО ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

7. ФУНКЦИЯ ЛАПЛАСА $\Phi(X)$ ОБЛАДАЕТ СЛЕДУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

1) функция чётная
2) уже при $x \geq 4$ значение функции можно принять равным $0{,}5$
3) функция нечётная
4) при $x = 0$ имеет максимальное значения
5) значение функции можно найти по таблице
6) уже при $x \geq 4$ значение функции можно принять равным нулю
7) при $x = 0$ значение функции равно нулю

8. УКАЖИТЕ ТЕОРЕМУ СЛОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДЛЯ СОВМЕСТНЫХ СОБЫТИЙ

1) $P(A \text{ и } B) = P(A) \times P(B)$
2) $P(A \text{ или } B) = P(A) + P(B)$
3) $P(A \text{ и } B) = P(A) \times P\left(B/A\right)$
4) $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

9. ДЛЯ ПОЛНОЙ СИСТЕМЫ (ГРУППЫ) СОБЫТИЙ $(H_1, H_2, ..., H_n)$СПРАВЕДЛИВА ФОРМУЛА

1) $P(H_1) + P(H_2) + ... + P(H_n) = 1$
2) $P(H_1) + P(H_2) + ... + P(H_n) = 0$
3) $P(H_1) \cdot P(H_2) \cdot ... \cdot P(H_n) = 1$
4) $P(H_1) \cdot P(H_2) \cdot ... \cdot P(H_n) = 0$

10. ВЕРОЯТНОСТЬ ВСХОДА СЕМЯН РАВНА 0,9. ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ТОГО, ЧТО ИЗ 100 ОТОБРАННЫХ СЕМЯН ВЗОЙДЁТ РОВНО 80, СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ

1) формулу Бернулли
2) интегральную теорему Муавра-Лапласа
3) формулу Пуассона
4) локальную теорему Муавра-Лапласа

1.1.2. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков
Проверяемые компетенции: ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.

1. Завод отправил на аптечный склад 5000 термометров. Вероятность поломки каждого термометра в пути равна 0,0002. Какова вероятность того, что 1) на аптечный склад прибудет 3 поврежденных термометра? 2) менее трех? 3) более трех? 4) хотя бы один?

2. Для участия в студенческих отборочных соревнованиях выделено из первой группы курса 4, из второй - 6, из третьей группы 5 студентов. Вероятности того, что студент первой, второй и третьей группы попадет в

сборную института, соответственно равны 0,9; 0,7 и 0,8. Наудачу выбранный студент в итоге соревнования попал в сборную. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот студент?

1.1.3. Пример варианта контрольной работы
Проверяемые компетенции: ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.

Вариант 0

1. Дана плотность вероятности $f(x, y)$ двумерной СВ (X, Y)

$$f(x,y)=\begin{cases} C(x^3+y^3),\ 0\le x\le 1,\ 0\le y\le 1; \\ 0,\ \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Найдите:

1) параметр C;
2) одномерные плотности $f_1(x),\ f_2(y)$;
3) функцию распределения $F(x,y)$
4) $M(x), M(y)$; $D(x), D(y)$
5) вероятность события $p(x\in[0{,}5;1];\ y\in[0{,}5;1])$
6) выяснить, зависимы или нет СВ X, Y.

1.1.4. Примеры ситуационных задач
Проверяемые компетенции: ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
1. Сколько следует проверить деталей, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,98, можно было ожидать, что абсолютная величина отклонения частоты годных деталей от вероятности детали быть годной, равной 0,95, не превысит 0,01(применить неравенство Чебышева)?
2. На АТС поступают 12 вызовов за 10 минут. Найти вероятность того, что за две минуты 1) не поступит ни одного вызова; придёт ровно один вызов; 2) придёт хотя бы два вызова. Поток вызовов предполагается простейшим.

1.1.5. Перечень вопросов для собеседования

№	Вопросы для текущей аттестации студента	Проверяемые компетенции
1	Основные понятия теории вероятностей	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
2	Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения сочетания	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
3	Случайные события[1]. Относительная частота случайного события. Различные подходы к определению вероятности случайного события[2].	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
4	Основные теоремы теории вероятностей[1]. Пространство элементарных событий. Алгебра	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.

	событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса[2].	
5	Повторные независимые испытания[1]. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Закон редких событий – закон Пуассона[2]	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
6	Случайные величины. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
7	Функция распределения дискретной случайной величины. Основные числовые характеристики СВ и их свойства. Числовые характеристики ОСВ.	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
8	Непрерывные случайные величины. Плотность распределения случайной величины (плотность вероятности) и её свойства.	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
9	Нормальный закон распределения одномерной НСВ.	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
10	Введение в теорию погрешностей.	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
11	Многомерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
12	Числовые характеристики двумерной дискретной случайной величины.	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
13	Функция распределения и плотность вероятности непрерывной двумерной случайной величины..	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
14	Нормальный закон распределения двумерной НСВ	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.
15	Предельные теоремы теории вероятностей[1]. Предельные теоремы теории вероятностей. Значение предельных теорем[2]	ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.

1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: оценка освоения практических навыков (умений) в письменном виде.

1.2.1. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков

Проверяемые компетенции: ОПК -1, ОПК -2, ОПК -5.

Пример билета на экзамен

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: физики, математики и информатики
Дисциплина: Теория вероятностей
Бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Учебный год: 2023-2024

Билет № 0

1. Для участия в студенческих отборочных соревнованиях выделено из первой группы курса 4, из второй - 6, из третьей группы 5 студентов. Вероятности того, что студент первой, второй и третьей группы попадет в сборную института, соответственно равны 0,9; 0,7 и 0,8. Наудачу выбранный студент в итоге соревнования попал в сборную. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот студент?
2. Плотность вероятности случайной величины X задана функцией $f(x)$.

Найдите: 1) параметр A, 2) математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднеквадратическое отклонение $\sigma(X)$; 3) найдите функцию распределения $F(X)$; 4) постройте графики функций $f(x)$ и $F(X)$; 5) найдите вероятность события $X \in (\alpha;\beta)$, и укажите эту вероятность на графике функции $f(x)$:

$$f(x) = \begin{cases} 0, x \le 0 \\ Ax^2, 0 < x \le 3; \\ 0, x > 3 \end{cases} \qquad \alpha = -2; \beta = 1$$

3.Закон распределения системы двух ДСВ (x, y) задан таблицей

Y \ X	-2	2	4
-1	0,15	0,3	0,2
1	0,05	0,2	0,1

Найдите:
1) законы распределения случайных величин X и Y в отдельности;
2) закон распределения X при условии, что $Y = y_2$;
3) закон распределения Y при условии, что $X = x_2$;
4) вероятность события $(X = x_1; Y \ge y_2)$;

выясните, зависимы ли случайные величины X и Y. Оцените степень зависимости через коэффициент ковариации.

Найдите:

1) параметр C;
2) одномерные плотности $f_1(x),\ f_2(y)$;
3) функцию распределения $F(x,y)$
4) $M(x), M(y)$; $D(x), D(y)$
5) вероятность события $p(x \in [0,5;1];\ y \in [0,5;1])$
6) выяснить, зависимы или нет СВ X, Y.

М.П. Заведующий кафедрой ______________ С.А. Шемякина

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине/практике доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке(ам):

Оценочные средства для проведения аттестации	*https://www.volgmed.ru/apprentice/kafedry/kafedra-fiziki-matematiki-i-informatiki/faylovyy-menedzher/4758/*
Порядок проведения аттестации	
Компоненты ФОС на ЭИОП ВолгГМУ	https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6863

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики «12» мая 2023 г., протокол №8

Заведующий кафедрой ФМИ Shemay С.А. Шемякина