

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 11:48:44  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d386bca1f38

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Квалификация выпускника	бакалавр
Направление подготовки	27.03.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль)	«Инженерия автоматизированных, информационных и робототехнических систем»
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Прикладной математики
Выпускающая кафедра	Автоматики и компьютерных систем

## Типовые задания для контрольной работы

№ 1. Имеются две урны с шарами. В первой урне 5 шаров, из которых 2-белых шара и 3-черных. Во второй урне 6 шаров, из которых 3-белых шара, а 3- черных. Из первой урны случайным образом вытаскивается один шар и перекладывается во вторую урну (этот шар в дальнейшем мы будем называть «переложенным»). После этого шары во второй урне перемешивают, и из них случайным образом выбирается один шар и выбрасывается (этот шар в дальнейшем мы будем называть «выброшенным»).

- 1) Какова вероятность, что «выброшенный» шар - черный, если известно, что «переложенный» шар – белый?
- 2) Какова вероятность, что «выброшенный» шар - черный, если неизвестен цвет «переложенного» шара?
- 3) Какова вероятность, что «переложенный» шар - белый, если известно, что «выброшенный» шар – черный?
- 4) Какова вероятность, что «выброшенный» и «переложенный» шары разного цвета, если неизвестны цвета обоих шаров?
- 5) Какова вероятность, что «переложенный» шар - белый, если известно, что он разного цвета с «выброшенным» шаром?
- 6) После всего этого из первой урны было вынуто 5 шаров, причем шары вынимались по одному и с возвращением. Какова вероятность, что среди этих вынутых шаров оказалось ровно 2 белых, если известно, что «переложенный» шар – белый?

№ 2. Имеется выборка некоторого объема, которая состоит из независимых одинаково распределенных случайных величин, имеющих нормальное распределение с неизвестным средним и неизвестной дисперсией:

0.44; 0.51; 0.38; 0.58; 0.52; 0.48; 0.27; 0.47; 0.54; 0.31; 0.36.

- 1) Написать эмпирическую функцию распределения.
- 2) Построить гистограмму с шагом 0.1.
- 3) Оценить  $MX$ ,  $DX$ ,  $\rho = P(X < 0.5)$ .
- 4) Найти доверительный интервал для  $MX$  с  $\alpha = 0.95$ ,  $DX$  с  $\alpha = 0.9$ ,  $P$  с  $\alpha = 0.99$ .
- 5) Проверить
  - а)  $H_0 = \{MX = 0.5\}$  с  $H_1 = \{MX \neq 0.5\}$   $\alpha = 0.01$ .
  - б)  $H_0 = \{DX = 0.01\}$  с  $H_1 = \{DX \neq 0.01\}$   $\alpha = 0.05$ .
  - в)  $H_0 = \{P = 0.05\}$  с  $H_1 = \{P \neq 0.05\}$   $\alpha = 0.05$ .

## Типовые вопросы и практические задания для экзамена

### 1) Типовые теоретические вопросы

1. Элементы комбинаторики.
2. Случайные события.
3. Классическое определение вероятности.
4. Условные вероятности.
5. Независимость событий.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса.
7. Последовательные испытания и Схема Бернулли.
8. Случайные величины и функции распределения.
9. Биномиальная, пуассоновская, равномерно распределённая, экспоненциально распределённая и нормально распределённая случайные величины.
10. Теорема Муавра-Лапласа.
11. Числовые характеристики случайных величин.
12. Неравенство Чебышева.
13. Закон больших чисел.
14. Центральная предельная теорема.
15. Случайная выборка.
16. Эмпирическая функция распределения.
17. Оценка параметров распределения.
18. Выборочные моменты.
19. Линейная корреляция.
20. Проверка статистических гипотез.

### 2) Типовые задачи

№ 1. Пусть  $S_n$  – число успехов в схеме Бернулли с испытаниями и вероятностью успеха

$$p = \frac{1}{3}.$$

а) Пусть  $n = 1800$ . Найти  $P(575 < S_n < 635)$ .

б) Пусть  $n = 1800$ . При каком  $x$   $P(S_n \geq 635) \approx 0.6$ ?

в) Пусть  $n = 1800$ . При каком  $y$   $P(|S_n - 600| \leq y) \approx 0.75$ ?

г) При каком  $n$   $P\left(\frac{S_n}{n} \geq 0.4\right) \approx 0.01$ ?

№ 2. Пусть  $S_n = \xi_1 + \dots + \xi_n$ , где  $\xi_1, \xi_2, \dots$  – независимые случайные величины, причем  $\xi_i \in U[b, 3b]$ ,  $n = 400$  и  $P(S_n \geq Z) \approx 0.15$ .

а) Если  $b = \frac{1}{2}$ , то чему равно  $z$ ?

б) Если  $z = 400$ , то чему равно  $b$ ?

№ 3. Были проведены 100 независимых испытаний, по которым найдена относительная частота  $\frac{m}{n} = 0.14$ . Проверить нулевую гипотезу  $H_0 = \{p = p_0 = 0.2\}$  при конкурирующей гипотезе  $H_1 = \{p \neq 0.2\}$  при уровне значимости 0,05.

№ 4. Сырье, поступающее на завод из карьера, содержит два полезных компонента – минералы  $A$  и  $B$ . Результаты анализов пятнадцати образцов сырья, поступившего в разное время из разных мест карьера, приведены в таблице, где  $\xi_i$  и  $\zeta_i$  – выборочные значения пары случайных величин  $\xi$  и  $\zeta$ , выражающих соответственно процентное содержание минералов  $A$  и  $B$  в образцах. Найти коэффициент корреляции этих случайных величин.

$\xi_i$	67	54	72	64	39	22	58	43	46	34	60	50	45	55	53
$\zeta_i$	24	15	23	19	16	11	20	16	17	13	20	15	12	22	23