

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

## 5 Семестр

### Раздел 1 Раздел 1 Классическая вероятность. Случайные величины и их характеристики.

#### 1.1 Контрольная работа (к.р) - 8 Неделя

1. В урне 5 белых и 3 чёрных шара. Из урны вынимают сразу 2 шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
2. Вероятности попадания в цель при стрельбе из первого и второго орудий, соответственно, равны:  $p_1 = 0,7$ ,  $p_2 = 0,8$ . Найти вероятность попадания в цель при одном залпе (из обоих орудий) хотя бы одним из орудий.
3. Имеется два одинаковых ящика с наборами деталей. Вероятность того, что деталь из первого ящика – стандартная, равна 0,8, а из второго – 0,9. Найти вероятность того, что из наугад выбранного ящика будет извлечена стандартная деталь.
4. Игральная кость брошена 8 раз. Найти вероятность того, что шестерка появится не менее 4, но не более 6 раз.
5. У клевера красного бывает в среднем 84% позднеспелых растений. Какова вероятность того, что 152 растения из 180 растений клевера красного, отобранных случайным образом, являются позднеспелыми?
6. Какое минимальное количество раз нужно подбросить монету, чтобы с вероятностью, не меньшей, чем 0,95, отклонение относительной частоты выпадения орла от вероятности его выпадения не превосходило 0,01?

#### Методика выставления оценки:

Вид оценочного средства	Критерии	Оценка в баллах	Минимальный балл – максимальный балл
Контрольная работа № 1	решено (90-100) % заданий из контрольной работы	23-25	15 – 25
	решено (70-90) % заданий из контрольной работы	18-22	
	решено (60-70) % заданий из контрольной работы	15-17	
	решено (0-60) % заданий из контрольной работы	0 - 14	0 – 14

## Раздел 2 Раздел 2 Математическая статистика

### 2.1 Контрольная работа (к.р) - 16 Неделя

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана рядом распределения

$X$	-2	-1	0	1	2
$p$	0,2	...	0,3	0,1	0,1

Вычислить недостающее значение вероятности  $p_2 = P(X = -1)$ . Построить график функции распределения  $y = F(x)$ . Вычислить  $MX$ ,  $DX$ .

2. Функция распределения непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1; \\ A(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 2; \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти: а) постоянную  $A$ ; б) плотность распределения вероятностей  $\varphi(x)$ ; в) вероятность  $P(0 \leq X \leq 1,5)$ .

3. Дана непрерывная случайная величина  $X \sim E(\lambda)$ . Вычислить  $P(|X - MX| < 3\sqrt{DX})$ .

4. Закон распределения дискретной двумерной случайной величины  $(X, Y)$  задан в виде таблицы

$X$	$Y$		
	-1	0	1
-1	2/15	1/15	1/5
1	1/5	3/10	1/10

Найти: а) законы распределения одномерных случайных величин  $X$  и  $Y$ ; б) условные законы распределения случайной величины  $X$  при условии  $Y = -1$  и случайной величины  $Y$  при условии  $X = 1$ .

5. Плотность распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины  $(X, Y)$  имеет вид

$$\varphi(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{4} \sin x \sin y & \text{при } 0 \leq x \leq \pi, 0 \leq y \leq \pi; \\ 0 & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Зависимы или нет случайные величины  $X$  и  $Y$ ?

6. Непрерывная случайная величина  $X$  равномерно распределена на отрезке  $[0; 1]$ . Найти плотность распределения вероятностей случайной величины  $Y = -\ln(1 - X)$ .

#### Методика выставления оценки:

Вид оценочного средства	Критерии	Оценка в баллах	Минимальный балл – максимальный балл
Контрольная работа № 2	решено (90-100) % заданий из контрольной работы	23-25	15 – 25
	решено (70-90) % заданий из контрольной работы	18-22	

	решено (60-70) % заданий из контрольной работы	15-17	
	решено (0-60) % заданий из контрольной работы	0 - 14	0 – 14

## 5 Семестр

### Зачет

#### ВОПРОСЫ

##### Глава 1. Случайные события и их вероятности

1. Случайные события. Примеры.
2. Множества и операции над ними. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. События и операции над ними.
4. Классическая схема теории вероятностей. Классическое определение вероятности.
5. Геометрическая вероятность. Относительная частота. Статистическое определение вероятности.
6. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания в схемах случайного выбора без возвращения и с возвращением.
7. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Борелевское поле событий, вероятностное пространство.
8. Условная вероятность события. Независимые события.
9. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

##### Глава 2. Повторные независимые испытания

1. Теорема Бернулли.
2. Теорема Пуассона.
3. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
4. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
5. Полиномиальная схема.

##### Глава 3. Случайные величины

1. Закон распределения дискретной случайной величины (ряд распределения).
2. Математическое ожидание  $MX$  дискретной случайной величины. Свойства.
3. Дисперсия  $DX$  дискретной случайной величины. Свойства.
4. Функция распределения  $F(x)$  случайной величины. Свойства.
5. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей  $\varphi(x)$  (ее свойства).
6. Математическое ожидание  $MX$  и дисперсия  $DX$  непрерывной случайной величины.
7. Моменты случайных величин.
8. Производящая функция целочисленной случайной величины, вычисление с ее помощью математического ожидания  $MX$  и дисперсии  $DX$ .

##### Глава 4. Основные законы распределения случайных величин

1. Биномиальный закон распределения, вычисление  $MX$  и  $DX$ .
2. Закон распределения Пуассона, вычисление  $MX$  и  $DX$ .
3. Геометрическое распределение, вычисление  $MX$  и  $DX$ . Гипергеометрическое распределение.
4. Равномерный закон распределения, вычисление  $MX$  и  $DX$ .
5. Показательный (экспоненциальный) закон распределения, вычисление  $MX$  и  $DX$ .
6. Нормальный закон распределения, вычисление  $MX$  и  $DX$ .

##### Глава 5. Двумерные случайные величины

1. Понятие многомерной (двумерной) случайной величины и закон ее распределения.
2. Функция распределения  $F(x, y)$  двумерной случайной величины. Свойства.
3. Плотность распределения вероятностей  $\varphi(x, y)$  двумерной случайной величины. Свойства.

4. Зависимость и независимость двух случайных величин.
5. Математическое ожидание и дисперсия двумерной случайной величины (дискретной и непрерывной).
6. Корреляционный момент (ковариация) и коэффициент корреляции. Их свойства (без доказательства).

#### **Глава 6. Предельные теоремы теории вероятностей**

1. Неравенства Маркова и Чебышева.
2. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли (без доказательства).
3. Центральная предельная теорема (без доказательства).

#### **Глава 7. Элементы математической статистики**

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Статическое распределение выборки.
3. Эмпирическая функция распределения. Теорема Гливенко (без доказательства).
4. Числовые характеристики статистического распределения.
5. Понятие оценки параметров. Точечные оценки и их свойства.
6. Методы нахождения точечных оценок. Метод максимального правдоподобия.
7. Понятие интервального оценивания параметров.
8. Проверка статистических гипотез. Критерий  $\chi^2$  и его применение.

В билет к зачету включаются 2-3 вопроса из вышеприведенного списка вопросов, например:

#### **ПРИМЕРНЫЙ БИЛЕТ К ЗАЧЕТУ**

1. Классическое определение вероятности. Применение комбинаторных методов в классической схеме.
2. Построение доверительного интервала для дисперсии нормального распределения при неизвестном математическом ожидании.

#### **Методика оценки результатов сдачи зачета**

Максимальная сумма баллов за зачет – 50.

**«ОТЛИЧНО»** (45-50 баллов) - студент владеет знаниями предмета в соответствии с рабочей программой, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопрос, четко формулирует ответ и решает задачу в полном объеме.

**«ХОРОШО»** (35-44 баллов) - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценный ответ на вопрос; не допускает серьезных ошибок при решении задачи.

**«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** (30-34 баллов) - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов; способен решать задачу не в полном объеме.

**«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** (ниже 30 баллов) - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета; не способен ответить на вопрос даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора; не может решить задачу.