

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Колледж ОмГТУ



Утверждаю  
Проректор по УМР  
И.О. Штриплинг  
12 2019 год

**Фонд оценочных средств по дисциплине**  
**ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика»**  
основной профессиональной образовательной программы  
по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Автор/составитель ФОС по дисциплине: «Теория вероятностей и математическая статистика»



Программу разработал:

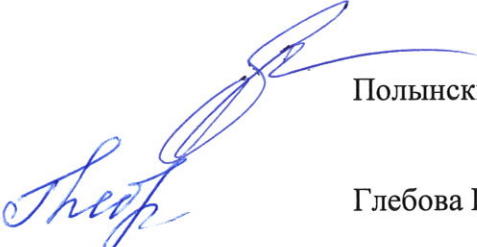
Болдырева М.Н.

« 29 » 04 20 19.

Фонд оценочных средств по дисциплине утвержден на педагогическом совете колледжа, Протокол совета № 10 от «29» апреля 2019 г.

Согласовано:

Директор ИДиТ



Польнский АС.

Директор колледжа



Глебова И.Г.

Заведующий кафедрой

"Комплексная защита информации"



Ложников П.С.

**Паспорт**  
фонда оценочных средств по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код формируемой компетенции	Результат освоения (умения и знания)		Оценочные средства
		уметь	знать	
Тема 1. Элементы комбинаторики.	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-09, ОК-10,	<p>✓ Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач.</p>	<p>✓ Элементы комбинаторики.</p>	Устный опрос, практическая работа № 1, самостоятельная работа студента, проверочная работа
Тема 2. Основы теории вероятностей.	ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-09, ОК-10	<p>✓ Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач.</p>	<p>✓ Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</p> <p>✓ Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</p> <p>✓ Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли; формулу(теорему) Байеса.</p>	Устный опрос, практическая работа № 2, практическая работа № 3, самостоятельная работа студента, проверочная работа, контрольная работа

<p>Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ).</p>	<p>ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-09, ОК-10</p>	<p>✓ Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач.</p>	<p>✓ Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</p>	<p>Устный опрос, практическая работа № 4, самостоятельная работа студента, проверочная работа, контрольная работа</p>
<p>Тема 4. Непрерывные случайные величины (НСВ).</p>	<p>ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-09, ОК-10</p>	<p>✓ Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач.</p>	<p>✓ Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. ✓ Законы распределения непрерывных случайных величин. ✓ Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</p>	<p>Устный опрос, практическая работа № 5, самостоятельная работа студента, проверочная работа</p>
<p>Тема 5. Математическая статистика.</p>	<p>ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-09, ОК-10</p>	<p>✓ Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при</p>	<p>✓ Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. ✓ Понятие вероятности и частоты.</p>	<p>Устный опрос, практическая работа № 6, самостоятельная работа студента, проверочная работа</p>

		решении статистических задач. ✓ Применят ь современные пакеты прикладных программ много-мерного статистическог о анализа.		
--	--	---	--	--

**Фонд заданий для проверочной работы по теме  
Элементы комбинаторики**

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

**Вариант 1**

1. В вазе 10 красных и 4 розовых розы. Сколько существует различных способов выбора трех цветков из вазы?
2. В шахматном турнире участвует 16 человек. Между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия. Сколько партий должно быть сыграно в турнире?
3. На фирме работают 5 менеджеров и 3 аудитора. Сколькими способами можно образовать экспертную группу из трех менеджеров и двух аудиторов?

1            1

4. Упростите выражение:  $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{(n+2)!}$ .

**Вариант 2**

1. Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестерку?
2. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

3. Упростите выражение:  $\frac{n!}{(n+1)!} - \frac{(n-1)!}{n!}$ .

4. В корзине лежит: яблоко, апельсин, грейпфрут и манго. Сколькими способами 4 девочки могут поделить фрукты? (одной девочке один фрукт)

**Вариант 3**

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?
2. В 12-ти этажном доме на 1 этаже в лифт садятся 9 человек. Известно, что они выйдут группами в 2, 3 и 4 человека на разных этажах. Сколькими способами они могут это сделать, если на втором этаже лифт не останавливается?
3. В теннисном турнире участвуют 10 спортсменов. Сколькими способами теннисисты могут завоевать золото, серебро и бронзу?

4. Упростите выражение:  $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$

**Вариант 4**

1. Упростите выражение:  $\frac{n!}{(n+1)!}$

2. Разложите на простые множители число 30. Сколькими способами можно записать в виде произведения простых множителей число 30?
3. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток таким образом, чтобы 3 клетки были красными, а 3 оставшиеся были закрашены (каждая своим цветом) белым, черным и зеленым?

4. На соревнованиях по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4 по 100 на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

### Вариант 5

1. Упростите выражение:  $\frac{n!}{(n+2)!}$

2. Сколько можно составить из простых делителей числа 2730 составных чисел, имеющих только два простых делителя?

3. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток так, чтобы 2 клетки были покрашены красным цветом, а 4 другие – белым, черным, зеленым и синим? (каждый своим цветом)?

4. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков?

## Фонд заданий для проверочной работы по теме Основы теории вероятностей

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

### Вариант 1

1. События  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  означают соответственно попадание в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события  $\bar{A}_1$ ,  $\bar{A}_2$ ,  $\bar{A}_3$  означают соответственно промахи. Опишите событие  $B = \bar{A}_1 A_2 A_3 + A_1 \bar{A}_2 A_3 + A_1 A_2 \bar{A}_3$

2. Известно, что события  $A$  и  $B$  произошли, а событие  $C$  не произошло. Определите, произошло или не произошло событие  $A + BC$ .

3. Событие  $A$  означает появление шести очков на верхней грани игрального кубика. Что означает событие  $\bar{A}$ ?

4. События  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  означают соответственно попадание стрелка в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события  $\bar{A}_1$ ,  $\bar{A}_2$ ,  $\bar{A}_3$  означают соответственно промахи. Запишите событие, состоящее в том, что при трех выстрелах стрелок попал в мишень только один раз.

### Вариант 2

1. Дана электрическая цепь с элементами  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Событие  $A_1 = \{\text{выход из строя элемента } x\}$ ,  $A_2 = \{\text{выход из строя элемента } y\}$  и  $A_3 = \{\text{выход из строя элемента } z\}$ , а события  $\bar{A}_1$ ,  $\bar{A}_2$ ,  $\bar{A}_3$  означают соответственно противоположные события. Опишите событие

$B = \bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3 + A_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3$

2. Известно, что события  $A$  и  $B$  произошли, а событие  $C$  не произошло. Определите, произошло или не произошло событие  $(A+B)C$ .

3. Событие  $A$  состоит в том, что хотя бы одна из имеющихся 15 электрических лампочек стандартная. Что означает событие  $\bar{A}$ ?

4. События  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  означают соответственно попадание стрелка в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события  $\bar{A}_1$ ,  $\bar{A}_2$ ,  $\bar{A}_3$  означают соответственно промахи. Запишите событие, состоящее в том, что при трех выстрелах стрелок попал в мишень хотя бы один раз.

### Вариант 3

1. События  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  означают соответственно попадание в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события  $\bar{A}_1$ ,  $\bar{A}_2$ ,  $\bar{A}_3$  означают соответственно промахи. Опишите событие  $B = \bar{A}_1 A_2 A_3$

2. Известно, что события  $A$  и  $B$  произошли, а событие  $C$  не произошло. Определите, произошло, или не произошло событие  $ABC$ .

3. Событие  $\bar{A}$  означает появление герба при бросании монеты. Что означает событие  $A$  ?
4. Дана электрическая цепь с элементами  $x$ ,  $y$  и  $z$ . Событие  $A_1 = \{\text{выход из строя элемента } x\}$ ,  $A_2 = \{\text{выход из строя элемента } y\}$  и  $A_3 = \{\text{выход из строя элемента } z\}$ , а события  $A_1, A_2, A_3$  означают соответственно противоположные события. Запишите событие, состоящее в том, что два элемента из трех выйдут из строя.

**Фонд заданий для проверочной работы по теме  
Дискретные случайные величины (ДСВ)**

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

**Вариант 1**

1. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

$x_i$	1	2	3
$p_i$	0.2	0.4	0.4

Определить ее дисперсию.

2. Найти  $M(2X + 3Y)$ , если  $MX=2,4$ ;  $MY=1,3$ .
3. Выпущено 500 лотерейных билетов, причем 40 билетов принесут их владельцам выигрыш по 10000 руб., 20 билетов — по 50000 руб., 10 билетов — по 100000 руб., 5 билетов — по 200000 руб., 1 билет — 500000 руб., остальные — без выигрыша. Найти закон распределения выигрыша для владельца одного билета.
4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$x$	10	20	30	40
$p$	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение,  $M[X + 3]$ ,  $D[X + 2]$ .

**Вариант 2**

1. Найти дисперсию случайной величины  $X$ , зная закон ее распределения.

$x_i$	1	2	5
$p_i$	0.3	0.5	0.2

2. Известно, что  $M(X)=4$ . Найти  $M(-2X)$ .
3. Стрелок, имея 5 патронов, стреляет до первого попадания в цель. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0.7. Построить закон распределения числа использованных патронов, найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.
4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$x$	10	20	30	40
$p$	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение,  $M[2X+2]$ ,  $D[X+3]$ .

**Вариант 3**

1. Найти математическое ожидание случайной величины  $2X+1$ , если  $MX=1,7$ .
2. Известно, что  $D\xi_1=2, D\xi_2=1. \xi_1, \xi_2$  — независимы. Найдите  $D(2\xi_1+\xi_2+5)$ .

Дана  $F(x)$  некоторой случайной величины:



Записать ряд распределения для  $X$ .

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$x$	10	20	30	40
$p$	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение,  $M[2X + 3]$ ,  $D[-3X + 2]$ .

#### Вариант 4

1. Найти  $M(3-5X)$ , если  $MX=1,7$ .
2. Известно, что  $M\xi^2=9, M\xi=3$ . Найдите  $DX$ .
3. Дискретная случайная величина  $X$  имеет ряд распределения:

$x$	-1	0	1	2
$p$	0.2	0.3	0.4	0.1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $Y = e^X$ .

4. Найти математическое ожидание и дисперсию суммы очков, выпадающих на четырех игральных кубиках при одном бросании.

#### Вариант 5

1.  $D(X)=2$ . Найти  $D(3X+2)$ .
2. Распределение дискретной случайной величины  $X$  задано таблицей

$X$	3	4	5
$P$	0.3	0.2	0.5

Найдите ее математическое ожидание.

3. Дискретная случайная величина  $X$  может принимать только два значения  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ . Известны вероятность  $p_1 = 0.2$  возможного значения  $x_1$ , математическое ожидание  $M[X] = 9/25$  и дисперсия  $D[X] = 0.16$ . Найти закон распределения случайной величины.

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$x$	10	20	30	40
$p$	0.2	0.15	0.25	0.4

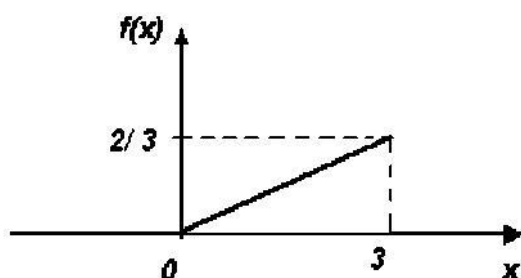
Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение,  $M[X + 5]$ ,  $D[-X + 2]$ .

### Фонд заданий для проверочной работы по теме Непрерывные случайные величины (НСВ)

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

#### Вариант 1

1. Случайная величина  $X$  подчинена закону распределения, график плотности которого имеет вид:



Найти дисперсию.

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону:

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases} .$$

Найти математическое ожидание величины.

3. Случайная величина  $X$  имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-8x}, & \text{если } x > 0 \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases} .$$

Найдите плотность вероятности  $g(x)$  случайной величины  $Y = X^2$ .

4. Функция плотности вероятности случайной величины  $X$  имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C & \text{. Найдите константу } C \text{ и вероятность } P(X > \frac{1}{2}) . \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1+81}{x^2} & x \geq 0 \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины  $X$ , функция распределения которой

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{3}{4}x^2 - \frac{1}{4}x^3, & 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases} .$$

Найти дисперсию.

3. Функция плотности вероятности случайной величины  $X$  имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 4 \\ c \frac{x}{3} & x \geq 4 \end{cases} .$$

Найдите константу  $C$  и вероятность  $P(X < 5)$ .

4. Случайная величина  $X$  имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-8x}, & \text{если } x > 0; \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases} .$$

Найдите плотность вероятности  $g(x)$  случайной величины  $Y = \frac{1}{8} \ln X$ .

### Вариант 3

1. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины  $X$ :

$$f(x) = \begin{cases} Cx^2 e^{-x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

Найти коэффициент  $C$  и функцию распределения  $F(x)$ .

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону:

$$\begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

$$p(x) = \begin{cases} 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0 \\ 0 & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

Найти математическое ожидание величины.

3. Случайная величина  $X$  имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-2x}, & \text{если } x > 0; \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Найдите плотность вероятности  $g(x)$  случайной величины  $Y = \sqrt{X}$ .

4. Случайная величина  $\xi$  имеет плотность вероятностей (нормальное распре-

$$P(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

деление):  $P(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{8}}, -\infty < x < \infty$ . Найти  $DX$ .

### Фонд заданий для проверочной работы по теме Математическая статистика

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

#### Вариант 1

1. Выборка дана в виде распределения частот:

$x_i$	2	5	7	8	11	13
$n_i$	10	9	21	25	30	5

Найти распределение относительных частот и построить полигон относительных частот.

2. Выборка задана интервальным вариационным рядом

$i$	$x_i < X < x_{i+1}$	$n_i$
1	1—5	10
2	5—9	20
3	9—13	50
4	13—17	12
5	17—21	8

Построить гистограмму выборочной оценки плотности вероятности.

3. В магазине за день было продано 45 пар мужской обуви. Имеется выборка значений случайной величины  $X$  - размера обуви:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42,  
39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40,  
42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.

Построить дискретный вариационный ряд, полигон и эмпирическую функцию распределения.

4. Найти функцию распределения по данному распределению выборки:

$x_i$	1	3	5	7
$p_i$	25	20	22	33

#### Вариант 2

1. Выборка задана в виде распределения частот

$x_i$	1	4	6	8
$n_i$	4	3	2	1

Построить полигон, гистограмму, эмпирическую функцию распределения.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Номер интервала, $i$	Частичный интервал	Сумма частот вариант интервала, $n_i$
<i>1</i>	<i>3-5</i>	<i>4</i>
<i>2</i>	<i>5-7</i>	<i>6</i>
<i>3</i>	<i>7-9</i>	<i>20</i>
<i>4</i>	<i>9-11</i>	<i>40</i>
<i>5</i>	<i>11-13</i>	<i>20</i>
<i>6</i>	<i>13-12</i>	<i>4</i>
<i>7</i>	<i>15-17</i>	<i>6</i>

3. Результаты измерений отклонений от номинала диаметров 50 подшипников дали численные значения (в мкм), приведенные в таблице

-1,752	-0,291	-0,933	-0,450	0,512
-1,256	1,701	0,634	0,720	0,490
1,531	-0,433	1,409	1,730	-0,266
-0,058	0,248	-0,095	-1,488	-0,361
0,415	-1,382	0,129	-0,361	-0,087
-0,329	0,086	0,130	-0,244	-0,882
0,318	-1,087	0,899	1,028	-1,304
0,349	-0,293	-0,883	-0,056	0,757
-0,059	-0,539	-0,078	0,229	0,194
-1,084	0,318	0,367	-0,992	0,529

4. Выборка задана в виде распределения частот:

$x_i$	2	5	7
$p_i$	1	3	6

Найти распределение относительных частот.

Составитель М.Н. Болдырева

**Фонд заданий для контрольной работы по теме  
Основы теории вероятностей**

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

**Вариант 1**

1. В шар радиуса 100 наудачу бросаются 4 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра шара до самой удаленной точки будет не больше 50.
2. Независимо друг от друга 5 человек садятся в поезд, содержащий 13 вагонов. Найдите вероятность того, что все они поедут в разных вагонах.
3. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлеченная деталь окажется окрашенной.
4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события  $A$  того, что выпадет хотя бы одна единица.

**Вариант 2**

1. В партии из 13 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 5 стандартных.
2. В квадрат со стороной 15 м. случайным образом вбрасывается точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется в правой верхней четверти квадрата или не далее, чем на 2 м. от центра квадрата.
3. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
4. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов.

**Вариант 3**

1. В группе учатся 13 юношей и 9 девушек. Для дежурства случайным образом отобраны три студента. Найдите вероятность того, что все дежурные окажутся юношами.
2. На отрезок  $AB$  длины 240 наудачу поставлена точка  $X$ . Найдите вероятность того, что меньший из отрезков  $AX$  и  $XB$  имеет длину большую, чем 48.
3. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5.
4. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из неизвестных ему вопросов.

**Вариант 4**

1. Имеется 25 экзаменационных билетов, на каждом из которых напечатано условие некоторой задачи. В 15 билетах задачи по статистике, а в остальных 10 билетах задачи по теории вероятностей. Трое студентов выбирают наудачу по одному билету. Найдите вероятность того, что хотя бы одному из них не достанется задачи по теории вероятностей.
2. На отрезок  $AB$  длины 120 наудачу поставлена точка  $X$ . Найдите вероятность того, что меньший из отрезков  $AX$  и  $XB$  имеет длину меньшую, чем 30.

3. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна шестерка.

#### Вариант 5

1. В ящике 3 белых и 4 черных шаров. Найдите вероятность того, что из двух вынутых наудачу шаров один белый, а другой черный. Вынутый шар в урну не возвращается.
2. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 20 и 100 соответственно. Найдите вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями.
3. На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: а, т, м, р, с, о. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «трос».
4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна четверка.

### Фонд заданий для контрольной работы по теме Дискретные случайные величины (ДСВ)

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

#### Вариант 1

1. В партии 5% нестандартных деталей. Наудачу отобраны пять деталей. Написать закон распределения дискретной случайной величины  $X$  — числа нестандартных деталей среди пяти отобранных; найти математическое ожидание и дисперсию.
2. Отрезок длины 35 поделен на две части длины 25 и 10 соответственно. Наудачу 6 точек последовательно бросают на отрезок.  $X$  — случайная величина, равная числу точек, попавших на отрезок длины 10. Найдите математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение величины  $X$ .
3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель  $p = 0,6$  при каждом выстреле. Случайная величина  $X$  — число возможных выстрелов до первого попадания. Найти дисперсию случайной величины  $X$  для случая, если стрелок намеревается произвести не более трёх выстрелов.
4. Дискретная случайная величина  $X$  принимает три возможных значения:  $x_1 = 4$  с вероятностью  $p_1 = 0,5$ ;  $x_2 = 6$  с вероятностью  $p_2 = 0,3$ ;  $x_3 = 2$  с вероятностью  $p_3$ . Найти вероятность  $p_3$ .

#### Вариант 2

1. Время обнаружения цели радиолокатором распределено по показательному закону

$$F(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1 - e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \end{cases},$$

где  $1/\lambda = 10$  сек. — среднее время обнаружения цели. Найти вероятность того, что цель будет обнаружена за время от 5 до 15 сек. после начала поиска.

2. Производится 1920 независимых испытаний, состоящих в том, что одновременно подбрасываются 7 монет. Пусть  $X$  — число испытаний, в которых выпало 3 герба. Найдите математическое ожидание.
3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель  $p = 0,6$  при каждом выстреле. Случайная величина  $X$  — число возможных выстрелов до первого попадания. Найти дисперсию случайной величины  $X$ .
4. Случайная составляющая выручки равна  $4X$ , где  $X$  — биномиальная случайная величина с параметрами  $n = 500$  и  $p = \frac{1}{2}$ . Случайная составляющая затрат имеет вид  $50Y$ , где  $Y$  — пуассоновская случайная величина. Найдите дисперсию

прибыли, считая, что  $X$  и  $Y$  – независимы, а  $M(Y)=5$ .

### Вариант 3

1. На плоскости начерчены две окружности, радиусы которых 5 и 25 соответственно. Меньшая окружность содержится внутри большего круга. В большой круг наудачу бросают 5 точек. Пусть случайная величина  $X$  – число точек, попавших в малый круг. Вычислите математическое ожидание и дисперсию.
2. Производится 14 независимых испытаний, в каждом из которых подбрасываются 4 игральные кости. Пусть  $X$  – число испытаний, в которых все выпавшие цифры оказались  $\geq 2$ . Найдите дисперсию  $D(X)$ .
3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель  $p = 0,6$  при каждом выстреле. Случайная величина  $X$  – число возможных выстрелов до первого попадания. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$  для случая, если стрелок намеревается произвести не более трёх выстрелов.
4. Для пуассоновской случайной величины  $X$  отношение математического ожидания  $M[X]$

### Фонд заданий для контрольной работы по теме Математическая статистика

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

### Вариант 1

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n=50$ :

$x_i$	2	5	7	10
$n_i$	16	12	8	14

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

2. Найти выборочную среднюю по данному распределению выборки:

$x_i$	1240	1250	1270	1280
$n_i$	6	2	1	1

3. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 8, 9, 10, 12, 13. Найти несмещенную оценку математического ожидания.

4. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

$x_i$	2	3	7	8
$n_i$	4	2	3	1

### Вариант 2

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=60$ :

$x_i$	1	3	6	26
$n_i$	8	40	10	2

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

2. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 8, 10, 12. Найти несмещенную оценку дисперсии измерений.

3. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм.):  $x_1=94, x_2=96, x_3=105, x_4=107, x_5=109$ .

Найти выборочную среднюю длину стержня.

4. Выборка задана таблицей распределения

$x_i$	1	2	3	5
$n_i$	15	20	10	5

Найти среднее квадратичное отклонение.

Составитель      М.Н. Болдырева



Колледж ОмГТУ

**Вопросы по для подготовки**  
к дифференцированному зачету  
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Элементы комбинаторики.
2. Комбинации с повторениями и без повторений.
3. Случайное, достоверное и возможное события. Сумма и произведение событий.
4. Определение вероятности для дискретного (счетного) пространства элементарных событий.
5. Классическая схема теории вероятностей.
6. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
7. Геометрическая схема теории вероятностей.
8. Совместность и несовместность событий. Вероятность противоположного события; суммы событий.
9. Условная вероятность.
10. Зависимые и не зависимые события. Вероятность произведения событий.
11. Формула полной вероятности.
12. Формула Байеса.
13. Последовательность независимых однородных испытаний. Формула Бернулли.
14. Закон редких событий. Формула Пуассона.
15. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
16. Дискретные случайные величины, способы их задания.
17. Функция распределения и ее свойства.
18. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
19. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
21. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, и их свойства.
22. Биноминальное распределение и его числовые свойства.
23. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
24. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
25. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства.
26. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины, и их свойства.

**Задачи для подготовки к зачету**

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
2. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
3. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?
4. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?
5. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?

6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков будет кратна 2.
7. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0.9, а для второго 0.8. Найти вероятность, что при залпе двумя стрелками одновременно попадет только один из них.
8. Вероятность попадания в ворота при одном ударе мяча равна 0.7. Написать закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – попадания в ворота при трех ударах по мячу.
9. В группе из 10 стрелков - 5 отличных, 3 – хороших и 2 посредственных. Вероятность попадания в цель для отличного стрелка равна 0.9, для хорошего – 0.8, а для посредственного – 0.7. Найти вероятность, что наудачу выбранный стрелок попадет в цель.
10. Вероятность попадания в цель при одном выстреле по мишени равна 0.7. Найти вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах по мишени.
11. Найти вероятность того, что при бросании монеты 4 раза герб выпадет ровно три раза
12. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	3
P	0.5	0.1	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины  $X$ .

13. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	4	6
P	0.2	0.1	0.4	0.3

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины  $X$ .

14. Дана функция распределения НСВ  $X$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0, \\ x^3 & 0 < x < 3, \\ 27 & 0 < x < 3, \\ 1 & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти  $f(x)$  – плотность распределения НСВ  $X$ .

15. При сдаче экзамена по математике ученики 11 класса получили следующие оценки: —5|– 3 ученика, —4|– 11 учеников, —3|– 17 учеников, —2|– 4 ученика. Построить вариационный ряд и полигон распределения частот.
16. Заработная плата рабочих фирмы распределена следующим образом: до 6000 р. – 2 чел., 6000-10000 р. – 8 чел., 10000-14000 р. – 10 чел., 14000-20000 р. – 6 чел., свыше 20000 р. – 2 чел. Составить интервальный вариационный ряд и построить гистограмму частот.
17. Постройте гистограмму частот, найдите среднюю заработную работников одного из цехов промышленного предприятия.

Заработная плата, у.е.	50-75	75-100	125-150	150-175	175-200	200-225
Число работников	12	23	37	19	15	9

Рассчитайте среднюю арифметическую, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации заработной платы.

**18.** Для оценки остаточных знаний по общеэкономическим предметам были протестированы 25 студентов 2-го курса факультета. Получены следующие результаты в баллах: 107, 90, 114, 88, 117, 110, 103, 120, 96, 122, 93, 100, 121, 110, 135, 85, 120, 89, 100, 126, 90, 94, 99, 116, 111.

По этим данным найдите 95%-й доверительный интервал для оценки среднего балла тестирования всех студентов 2-го курса факультета.

**19.** Администрацию универсама интересует оптимальный уровень запасов продуктов в торговом зале, а также среднемесячный объем покупок товаров, не являющихся предметом ежедневного потребления в семье (таких, например, как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер универсама в течение января регистрировал частоту покупок

стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные ( $x_i$ ): 8,

4, 4, 9, 3, 3, 1, 2, 0, 4, 2, 3, 5, 7, 10, 6, 5, 7, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 0, 8.

Постройте вариационный ряд, определите его числовые характеристики.

**20.** Найти моду вариационного ряда 1, 2, 2, 3, 4, 5.

