

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 029405EA0079B1609A42A43133C5FEFA3A

Владелец: "АНО ВО "РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", АИ

Действителен: с 23.05.2024 по 23.08.2025

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»)**

**IT-Колледж**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для оценки результатов освоения  
учебной дисциплины**

**ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика  
для специальности**

**09.02.06 Сетевое и системное администрирование**

г. Москва  
2024 г.

## 1. Паспорт комплекта контрольно - оценочных средств дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика

Комплект контрольно-оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработан в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основании:

- основной образовательной программы по направлению подготовки специальности СПО 09.02.06 Сетевое и системное администрирование
- рабочей программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

Результатом освоения дисциплины является получение (освоение) знаний и умений

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата
<b>Умения:</b>	
применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;	- вычисление вероятности событий с помощью формул комбинаторики; -вычисление вероятности сложных событий; -вычисление основных числовых характеристик случайных величин; -определение линейной корреляции; -использование метода наименьших квадратов;
пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач	-построение графиков функции распределения ДСВ и НСВ; - построение графиков функции плотности НСВ; -использование статистико-математических таблиц; -составление вариационных рядов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- построение полигонов и гистограмм по имеющимся статистическим данным;</li> <li>-вычисление доверительных интервалов;</li> <li>-построение линии регрессии;</li> </ul>
применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определение выборочного коэффициента корреляции;</li> <li>-проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции;</li> <li>-моделирование случайных величин, сложных испытаний и их результатов</li> </ul>
<b>Знания:</b>	
основные понятия комбинаторики	-формулировать определения перестановок, сочетаний, размещений
основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать определения классического и статистического понятия вероятности;</li> <li>- формулировать определения простых и сложных событий;</li> <li>-записывать формулы вероятности суммы и произведения независимых или совместных событий;</li> <li>-формулировать определения условных событий и условной вероятности</li> <li>- записывать формулы Байеса, определения полной вероятности, формулы Бернулли;</li> <li>-формулировать определения основных понятий математической статистики;</li> <li>-воспроизводить формулы числовых характеристик вариационного ряда</li> </ul>

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины

#### 3.1. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Тематический контроль	Промежуточный контроль
<b>Тема 1.</b> <b>Элементы комбинаторики</b>	Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы	Проверочная работа	
<b>Тема 2.</b> <b>Основы теории вероятностей</b>	Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы	Контрольная работа / тестирование	
<b>Тема 3.</b> <b>Дискретные случайные величины (ДСВ)</b>	Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы	Проверочная работа	
<b>Тема 4.</b> <b>Непрерывные случайные величины (НСВ)</b>	Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы	Проверочная работа	
<b>Тема 5.</b> <b>Математическая статистика</b>	Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы	Практическая работа	
<b>Итог</b>			Экзамен

#### Типы заданий для текущего контроля и критерии оценки

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
---	-------------------	-----------------------------	-----------------

1	Тесты	Знание основ теории вероятностей и математической статистики	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Устные ответы	Знание основ теории вероятностей и математической статистики и теории графов	Устные ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания устных ответов.
3	Контрольная (самостоятельная) работа	Знание пройденной темы и умение применять знания на практике	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
4	Составление конспектов.	Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект.	Соответствие содержания работы, заявленной теме.
	Практические работы	Умение применять полученные знания на практике.	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов

### 3.2. Типовые задания для оценки усвоения учебной дисциплины.

#### 3.2.1. Задания для текущего контроля по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

##### Контрольная работа по теории вероятностей.

1. В книжной лотерее разыгрывается  $k$  книг. Всего в урне имеется  $N$  билетов. Первый подошедший к урне вынимает билет. Определить вероятность того, что билет окажется выигрышным. (1 балл)
2. В круг радиуса  $r$  случайным образом брошена точка так, что её любое расположение в круге равновозможно. Найти вероятность того, что она окажется внутри находящегося в круге квадрата со стороной  $a$ . (1 балл)
3. Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны  $p_1$  и  $p_2$ . Найти вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик, и вероятность того, что при пожаре сработает ровно один датчик. (2 балла)
4. В тире имеется 5 различных по точности боя винтовок. Вероятность попадания в мишень для данного стрелка соответственно равна 0.5, 0.55, 0.7, 0.75 и  $P$ . Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки? Попадание произошло. Чему равна вероятность того, что была выбрана первая винтовка? (2 балла)
5. Вероятность того, что баскетболист при броске попадёт в кольцо, равна  $p$ . Определить вероятность того, что, сделав  $n$  бросков, он  $m$  раз попадёт. (1 балл)
6. Автоматическая телефонная станция получает в среднем за час  $M$  вызовов. Определить вероятность того, что за данную минуту она получит ровно два вызова. (1 балл)
7. Случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

$x_i$	-1	0	1
$p_i$	$p$	$1-2p$	$p$

Построить таблицу распределения и найти  $MY$ ,  $DY$  для случайной величины  $Y=2X+3$ . (1 балл)

8. Ошибка взвешивания – случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 0, и среднеквадратическим отклонением, равным  $\sigma$  грамм. Найти вероятность того, что взвешивание проведено с ошибкой, не превышающей по модулю  $L$  грамм. (2 балла)

##### Данные к задачам (по вариантам)

№ задачи	1		2		3		4	5			6	7	8	
№ варианта	$k$	$N$	$r$	$a$	$p_1$	$p_2$	$P$	$n$	$m$	$p$	$M$	$p$	$\sigma$	$L$
1	9	50	9	4	0.7	0.9	0.9	8	3	0.2	60	0.1	1г	2г
2	8	50	10	4	0.6	0.7	0.7	6	4	0.1	120	0.15	2г	4г
3	7	50	10	6	0.7	0.9	0.75	7	3	0.1	180	0.45	3г	6г

4	6	50	8	6	0.6	0.8	0.6	9	4	0.1	240	0.25	4г	8г
5	5	50	10	8	0.7	0.8	0.65	8	4	0.2	360	0.3	5г	10г
6	4	50	7	5	0.4	0.5	0.55	7	4	0.2	420	0.35	6г	12г
7	3	50	9	5	0.5	0.7	0.5	6	3	0.2	6	0.4	7г	14г
8	2	50	8	5	0.6	0.9	0.45	9	3	0.2	12	0.45	8г	16г
9	1	50	7	6	0.6	0.5	0.4	5	2	0.1	18	0.1	9г	18г
10	11	50	6	4	0.4	0.6	0.35	5	3	0.2	24	0.15	10г	20г
11	9	100	90	4	0.7	0.9	0.9	7	3	0.2	36	0.45	11г	11г
12	8	100	100	4	0.6	0.7	0.7	8	4	0.1	42	0.25	12г	12г
13	7	100	100	6	0.7	0.9	0.75	5	3	0.1	48	0.3	13г	13г
14	6	100	80	6	0.6	0.8	0.6	8	4	0.1	54	0.35	14г	14г
15	5	100	100	8	0.7	0.8	0.65	6	4	0.2	30	0.4	15г	15г
16	4	100	70	5	0.4	0.5	0.55	9	4	0.2	60	0.1	1г	2г
17	3	100	90	5	0.5	0.7	0.5	8	3	0.2	120	0.15	2г	4г
18	2	100	80	5	0.6	0.9	0.45	7	3	0.2	180	0.45	3г	6г
19	1	100	70	6	0.6	0.5	0.4	6	2	0.1	240	0.25	4г	8г
20	11	100	60	4	0.4	0.6	0.35	6	3	0.2	360	0.3	5г	10г
21	9	1000	9	4	0.7	0.9	0.9	7	3	0.2	420	0.35	6г	12г
22	8	1000	10	4	0.6	0.7	0.7	8	4	0.1	6	0.4	7г	14г
23	7	1000	10	6	0.7	0.9	0.75	6	3	0.1	12	0.45	8г	16г
24	6	1000	8	6	0.6	0.8	0.6	7	4	0.1	18	0.1	9г	18г
25	5	1000	10	8	0.7	0.8	0.65	6	4	0.2	24	0.15	10г	20г
26	4	1000	7	5	0.4	0.5	0.55	5	4	0.2	36	0.45	11г	11г
27	3	1000	9	5	0.5	0.7	0.5	8	3	0.2	42	0.25	12г	12г
28	2	1000	8	5	0.6	0.9	0.45	7	3	0.2	48	0.3	13г	13г
29	1	1000	7	6	0.6	0.5	0.4	6	2	0.1	54	0.35	14г	14г
30	11	1000	6	4	0.4	0.6	0.35	7	3	0.2	30	0.4	15г	15г

### Критерии оценки контрольной работы

Максимальный балл за работу – 11 баллов

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
« 5» (отлично)	10-11
« 4» (хорошо)	7-9
« 3» (удовлетворительно)	4-6
« 2» (неудовлетворительно)	менее 4

### Тест по теории вероятностей

1

вариант

1. Опыт произвели  $n$  раз, событие  $A$  при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n=m=100$

Ответ: а) 0,75 б) 1 в) 0,5 г) 0,1

2. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков

Ответ: а) 0,5 б)  $\frac{2}{3}$  в)  $\frac{1}{3}$  г)  $\frac{5}{6}$

3. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие  $A_1$  – 1-ая деталь бракованная,  $A_2$  – 2-ая деталь бракованная,  $A_3$  – 3-ья деталь бракованная. Записать событие:  $B$  – все детали бракованные.

Ответ:

$$a) \overline{A_1 A_2 A_3} = B \quad б) A_1 + A_2 + A_3 = B \quad в) A_1 A_2 A_3 = B \quad г) \overline{A_1 A_2 A_3} + \overline{A_1 A_2} A_3 + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} = B$$

4. Пусть  $A$  – работает машина,  $B_i$  – работает  $i$  –ый котел ( $i = 1, 2, 3$ ). Записать событие: установка работает (машинно-котельная установка работает, если работает машина и хотя бы один котел).

Ответ:

$$a) AB_1 B_2 B_3 \quad б) A(B_1 + B_2 + B_3) \quad в) AB_1(B_1 + B_2) \quad г) A(\overline{B_1 B_2 B_3} + \overline{B_1 B_2} B_3 + \overline{B_1} B_2 \overline{B_3} + B_1 B_2 B_3)$$

5. На полке расставили  $n$ -томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов, если  $n = 5$ .

Ответ: а)  $\approx 0,0083$     б)  $\approx 0,000025$     в)  $\approx 0,00000028$     г)  $\approx 0,00020$

6. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 3 раза.

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$     б)  $\frac{1}{2}$     в)  $\frac{7}{8}$     г)  $\frac{1}{8}$

7. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар белый.

Ответы: а)  $\frac{7}{25}$     б) 0,4    в) 0,2    г)  $\frac{3}{25}$

8. Выбрать правильный ответ:  $P(A + \overline{A}) = ?$

Ответы: а) 0    б)  $1 - P(A)$     в) 1    г)  $P(A) + P(B) - P(AB)$

9. Выбрать правильный ответ: Формула полной вероятности

$$a) C_n^k p^k q^{n-k} = P_n(k) \quad б) P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2) P_{A_2}(B) + \dots + P(A_n) P_{A_n}(B)$$

$$в) \frac{P(B_i) P_{B_i}(A)}{\sum_{k=1}^n P(B_k) P_{B_k}(A)} \quad г) P(A) \cdot P_A(B)$$

10. Найти  $P(AB)$ , если  $P(A) = \frac{1}{3}$      $P_A(B) = \frac{2}{5}$

Ответы: а) 0,06    б)  $\frac{1}{6}$     в) 0,1    г)  $\frac{2}{15}$

11. Найти  $P(\overline{A})$ , если  $P(A) = 0,2$

Ответы: а) 0,5    б) 0,8    в) 0,2    г) 0,6

12. События  $A$  и  $B$  несовместимы. Найти  $P(A + B)$ , если  $P(A) = P(B) = 0,3$

Ответы: а) 0,9    б) 0,8    в) 0,7    г) 0,6

13. Найти  $P(A+B)$ , если  $P(A)=P(B)=0,3$   $P(AB)=0,1$

Ответы: а) 0,5    б) 0,6    в) 0,9    г) 0,7

14. Опыт произвели  $n$  раз. Событие  $A$  произошло при этом  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n = 10, m = 2$



Ответы: а)  $\frac{1}{6}$  б) 0,2 в) 0,25 г) 0,15

15. Сумма произведений каждого значения ДСВ на соответствующую вероятность называется.

Ответы: а) дисперсией случайной величины б) математическим ожиданием ДСВ  
в) средним квадратическим отклонением г) законом распределения ДСВ

16. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4 & C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3 & C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2 & C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1 & C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 2,8 б) 1,2 в) 2,4 г) 0,8

17. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,6^0 \cdot 0,4^4 & C_4^1 0,6^1 \cdot 0,4^3 & C_4^2 0,6^2 \cdot 0,4^2 & C_4^3 0,6^3 \cdot 0,4^1 & C_4^4 0,6^4 \cdot 0,4^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 0,96 б) 0,64 в) 0,36 г) 0,84

18. Найти соответствующую формулу:  $M(x) = ?$

Ответы: а)  $M(x^2) - (M(x))^2$  б)  $\int_a^b xf(x)dx$  в)  $F(b) - F(a)$  г)  $\sqrt{D(x)}$

19. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .  $\frac{x}{P(x)} \left| \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0,1 & 0,2 & 0,4 & 0,3 \end{array} \right.$

Ответ: а) 3,8 б) 4,2 в) 0,7 г) 1,9

20. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{p_i} \left| \begin{array}{c|c|c|c} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline p_1 & p_2 & p_3 & p_4 \end{array} \right.$ . Найти  $p_1 + p_2 + p_3 + p_4$ .

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$  б) 1 в)  $p_1 + p_2$  г)  $p_3 + p_4$

21.  $2 \int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = ?$

Ответы: а)  $F(x)$  б) 1 в)  $f(x)$  г)  $P(a \leq x \leq b)$

22. Случайная величина имеет равномерное распределение, если

Ответы:

$$а) f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{при } x > b \end{cases}$$

в) она принимает значения  $0, 1, 2, \dots, t, \dots, n$  с вероятностями  $P(x = t) = C_n^m p^m q^{n-m}$

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

23. Найти  $f(x)$ , если  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^3, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 8, & \text{если } x > 2 \end{cases}$

Ответы:

$$a) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ 1, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{1}{3}, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

$$в) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad г) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

24. Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ , если  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$

Ответ:

$$a) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

$$в) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad г) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^3, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{8}, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

1. Опыт произвели  $n$  раз, событие  $A$  при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n=1000$ ;  $m=100$

Ответ: а) 0,75 б) 1 в) 0,5 г) 0,1

2. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет больше четырех очков

Ответ: а) 0,5 б)  $\frac{2}{3}$  в)  $\frac{1}{3}$  г)  $\frac{5}{6}$

3. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие  $A_1$  – 1-ая деталь бракованная,  $A_2$  – 2-ая деталь бракованная,  $A_3$  – 3-ья деталь бракованная. Записать событие:  $B$  – все детали стандартные.

Ответ:

а)  $\overline{A_1 A_2 A_3} = B$  б)  $A_1 + A_2 + A_3 = B$  в)  $A_1 A_2 A_3 = B$  г)  $\overline{\overline{A_1 A_2 A_3} + \overline{A_1 A_2 A_3} + \overline{A_1 A_2 A_3}} = B$

4. Пусть  $A$  – работает машина,  $B_i$  – работает  $i$ -ый котел ( $i=1,2,3$ ). Записать событие: установка работает (машинно-котельная установка работает, если работает машина и хотя бы два котла).

Ответ:

а)  $AB_1 B_2 B_3$  б)  $A(B_1 + B_2 + B_3)$  в)  $AB_1(B_1 + B_2)$  г)  $A(\overline{B_1 B_2 B_3} + \overline{B_1 B_2 B_3} + \overline{B_1 B_2 B_3} + \overline{B_1 B_2 B_3})$

5. На полке расставили  $n$ -томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов, если  $n=8$ .

Ответ: а)  $\approx 0,0083$  б)  $\approx 0,000025$  в)  $\approx 0,00000028$  г)  $\approx 0,00020$

6. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 1 раз.

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$  б)  $\frac{1}{2}$  в)  $\frac{7}{8}$  г)  $\frac{1}{8}$

7. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар голубой.

Ответы: а)  $\frac{7}{25}$  б) 0,4 в) 0,2 г)  $\frac{3}{25}$

8. Выбрать правильный ответ:  $P(A\overline{A}) = ?$

Ответы: а) 0 б)  $1 - P(A)$  в) 1 г)  $P(A) + P(B) - P(AB)$

9. Выбрать правильный ответ: Формула Бернулли

а)  $C_n^k p^k q^{n-k} = P_n(k)$  б)  $P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2) P_{A_2}(B) + \dots + P(A_n) P_{A_n}(B)$

в)  $\frac{P(B_i) P_{B_i}(A)}{n}$  г)  $P(A) \cdot P_A(B)$

$\sum_{k=1}^n P(B_k) P_{B_k}(A)$

10. Найти  $P(AB)$ , если  $P(B) = \frac{1}{2}$   $P(A) = \frac{1}{3}$

Ответы: а) 0,06 б)  $\frac{1}{6}$  в) 0,1 г)  $\frac{2}{15}$

11. Найти  $P(\overline{A})$ , если  $P(A) = 0,8$

Ответы: а) 0,5 б) 0,8 в) 0,2 г) 0,6

12. События А и В несовместимы. Найти  $P(A + B)$ , если  $P(A) = 0,25$   $P(B) = 0,45$   
 Ответы: а) 0,9 б) 0,8 в) 0,7 г) 0,6

13. Найти  $P(A+B)$ , если  $P(A)=0,2$   $P(B)=0,8$   $P(AB)=0,1$   
 Ответы: а) 0,5 б) 0,6 в) 0,9 г) 0,7

14. Опыт произвели  $n$  раз. Событие А произошло при этом  $m$  раз. Найти частоту появления события А:  $n = 20$ ,  $m = 3$   
 Ответы: а)  $\frac{1}{6}$  б) 0,2 в) 0,25 г) 0,15

15. Математическое ожидание квадрата разности между случайной величиной  $X$  и ее математическим ожиданием называется:  
 Ответы: а) дисперсией случайной величины б) математическим ожиданием ДСВ  
 в) средним квадратическим отклонением г) законом распределения ДСВ

16. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,2^0 \cdot 0,8^4 & C_4^1 0,2^1 \cdot 0,8^3 & C_4^2 0,2^2 \cdot 0,8^2 & C_4^3 0,2^3 \cdot 0,8^1 & C_4^4 0,2^4 \cdot 0,8^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 2,8 б) 1,2 в) 2,4 г) 0,8

17. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,2^0 \cdot 0,8^4 & C_4^1 0,2^1 \cdot 0,8^3 & C_4^2 0,2^2 \cdot 0,8^2 & C_4^3 0,2^3 \cdot 0,8^1 & C_4^4 0,2^4 \cdot 0,8^0 \end{array} \right.$$

Ответы: а) 0,96 б) 0,64 в) 0,36 г) 0,84

18. Найти соответствующую формулу:  $D(x) = ?$

Ответы: а)  $M(x^2) - (M(x))^2$  б)  $\int_a^b xf(x)dx$  в)  $F(b) - F(a)$  з)  $\sqrt{D(x)}$

19. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .  $\frac{x}{P(x)} \left| \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 2 & 4 & 6 \\ \hline 0,2 & 0,1 & 0,1 & 0,6 \end{array} \right.$

Ответ: а) 3,8 б) 4,2 в) 0,7 г) 1,9

20. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{p_i} \left| \begin{array}{c|c|c|c} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline p_1 & p_2 & p_3 & p_4 \end{array} \right.$ . Найти.  $p(x_1 \leq x \leq x_3)$

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$  б) 1 в)  $p_1 + p_2$  з)  $p_3 + p_4$

21.  $2 \int_{1-\infty}^x f(t)dt = ?$

Ответы: а)  $F(x)$  б) 1 в)  $f(x)$  з)  $P(a \leq x \leq b)$

22. Случайная величина имеет нормальное распределение, если  
 Ответы:

$$a) f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \\ x-a & \text{при } a \leq x \leq b \\ b-a & \text{при } x > b \end{cases}$$

в) она принимает значения  $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$  с вероятностями  $P(x = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

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

23. Найти дифференциальную функцию распределения  $f(x)$ , если  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$

Ответы:

$$a) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ 1 & \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

$$в) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad з) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

24. Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ , если  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 1 & \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$

$$\text{Ответ: а) } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

$$в) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad г) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^3 & \\ \frac{1}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

1. Опыт произвели  $n$  раз, событие  $A$  при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n=500$   $m=255$

Ответ: а) 0,75 б) 1 в) 0,5 г) 0,1

2. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет меньше пяти очков

Ответ: а) 0,5 б)  $\frac{2}{3}$  в)  $\frac{1}{3}$  г)  $\frac{5}{6}$

3. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие  $A_1$  – 1-ая деталь бракованная,  $A_2$  – 2-ая деталь бракованная,  $A_3$  – 3-ья деталь бракованная. Записать событие:  $B$  – хотя бы одна деталь бракованная.

Ответ:

а)  $\overline{A_1 A_2 A_3} = B$  б)  $A_1 + A_2 + A_3 = B$  в)  $A_1 A_2 A_3 = B$  г)  $\overline{A_1 A_2 A_3} + \overline{A_1 A_2} \overline{A_3} + \overline{A_1} \overline{A_2} \overline{A_3} = B$

4. Пусть  $A$  – работает машина,  $B_i$  – работает  $i$ -ый котел ( $i=1,2,3$ ). Записать событие: установка (работает машинно-котельная установка работает, если работает машина и все котлы).

Ответ: а)  $AB_1 B_2 B_3$  б)  $A(B_1 + B_2 + B_3)$  в)  $AB_1(B_1 + B_2)$  г)  $A(\overline{B_1 B_2 B_3} + \overline{B_1 B_2} \overline{B_3} + \overline{B_1} \overline{B_2} \overline{B_3} + \overline{B_1} \overline{B_2} B_3)$

5. На полке расставили  $n$ -томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов, если  $n = 10$ .

Ответ: а)  $\approx 0,0083$  б)  $\approx 0,000025$  в)  $\approx 0,00000028$  г)  $\approx 0,00020$

6. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет хотя бы 1 раз.

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$  б)  $\frac{1}{2}$  в)  $\frac{7}{8}$  г)  $\frac{1}{8}$

7. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар желтый.

Ответы: а)  $\frac{7}{25}$  б) 0,4 в) 0,2 г)  $\frac{3}{25}$

8. Выбрать правильный ответ:  $P(\overline{A}) = ?$

Ответы: а) 0 б)  $1 - P(A)$  в) 1 г)  $P(A) + P(B) - P(AB)$

9. Выбрать правильный ответ: Формула Байеса

а)  $C_n^k p^k q^{n-k} = P_n(k)$  б)  $P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2) P_{A_2}(B) + \dots + P(A_n) P_{A_n}(B)$

в)  $\frac{P(B_i) P_{B_i}(A)}{\sum_{k=1}^n P(B_k) P_{B_k}(A)}$  г)  $P(A) \cdot P_A(B)$

10. Найти  $P(AB)$ , если  $P(A) = 0,2$   $P_{A'}(B) = 0,5$

Ответы: а) 0,06 б)  $\frac{1}{6}$  в) 0,1 г)  $\frac{2}{15}$

11. Найти  $P(\overline{A})$ , если  $P(A) = 0,5$

Ответы: а) 0,5 б) 0,8 в) 0,2 г) 0,6

12. События А и В несовместимы. Найти  $P(A + B)$ , если  $P(A) = 0,7$   $P(B) = 0,1$   
 Ответы: а) 0,9 б) 0,8 в) 0,7 г) 0,6

13. Найти  $P(A+B)$ , если  $P(A)=0,5$   $P(B)=0,2$   $P(AB)=0,1$   
 Ответы: а) 0,5 б) 0,6 в) 0,9 г) 0,7

14. Опыт произвели  $n$  раз. Событие А произошло при этом  $m$  раз. Найти частоту появления события А:  $n = 40$ ,  $m = 10$   
 Ответы: а)  $\frac{1}{6}$  б) 0,2 в) 0,25 г) 0,15

15. Корень квадратный из дисперсии случайной величины, называется:  
 Ответы: а) дисперсией случайной величины б) математическим ожиданием ДСВ  
 в) средним квадратическим отклонением г) законом распределения ДСВ

16. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c} 0 \\ C_4^0 0,7^0 \cdot 0,3^4 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 1 \\ C_4^1 0,7^1 \cdot 0,3^3 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 2 \\ C_4^2 0,7^2 \cdot 0,3^2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 3 \\ C_4^3 0,7^3 \cdot 0,3^1 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 4 \\ C_4^4 0,7^4 \cdot 0,3^0 \end{array} \right|$$

Ответы: а) 2,8 б) 1,2 в) 2,4 г) 0,8

17. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c} 0 \\ C_4^0 0,7^0 \cdot 0,3^4 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 1 \\ C_4^1 0,7^1 \cdot 0,3^3 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 2 \\ C_4^2 0,7^2 \cdot 0,3^2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 3 \\ C_4^3 0,7^3 \cdot 0,3^1 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 4 \\ C_4^4 0,7^4 \cdot 0,3^0 \end{array} \right|$$

Ответы: а) 0,96 б) 0,64 в) 0,36 г) 0,84

18. Найти соответствующую формулу:  $\sigma(x) = ?$

Ответы: а)  $M(x^2) - (M(x))^2$  б)  $\int_a^b xf(x)dx$  в)  $F(b) - F(a)$  г)  $\sqrt{D(x)}$

19. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .  $\frac{x}{P(x)} \left| \begin{array}{c} 0 \\ 0,6 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 1 \\ 0,2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 2 \\ 0,1 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} 3 \\ 0,1 \end{array} \right|$

Ответ: а) 3,8 б) 4,2 в) 0,7 г) 1,9

20. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{p_i} \left| \begin{array}{c} x_1 \\ p_1 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} x_2 \\ p_2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} x_3 \\ p_3 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} x_4 \\ p_4 \end{array} \right|$ . Найти  $p(x < x_3)$

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$  б) 1 в)  $p_1 + p_2$  г)  $p_3 + p_4$

21.  $\int_a^b f(x)dx = ?$

Ответы: а)  $F(x)$  б) 1 в)  $f(x)$  г)  $P(a \leq x \leq b)$

22. Случайная величина имеет показательное распределение, если  
 Ответы:

$$a) f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \\ x-a & \text{при } a \leq x \leq b \\ b-a & \\ 1 & \text{при } x > b \end{cases}$$

: в) она принимает значения  $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$  с вероятностями  $P(x = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

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

23. Найти дифференциальную функцию распределения  $f(x)$ , если  $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases}$

ОТВЕТЫ:

$$a) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ 1 \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

$$в) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad з) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

24. Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ , если  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 3x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 8 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$

$$\text{Ответ: а) } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

$$в) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad г) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^3 \\ \frac{1}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$



1. Опыт произвели  $n$  раз, событие  $A$  при этом произошло  $m$  раз. Найти частоту появления события  $A$ :  $n=400$   $m=300$

Ответ: а) 0,75 б) 1 в) 0,5 г) 0,1

2. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет меньше шести очков

Ответ: а) 0,5 б)  $\frac{2}{3}$  в)  $\frac{1}{3}$  г)  $\frac{5}{6}$

3. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие  $A_1$  – 1-ая деталь бракованная,  $A_2$  – 2-ая деталь бракованная,  $A_3$  – 3-ья деталь бракованная. Записать событие:  $B$  – одна деталь бракованная и две стандартные.

Ответ:

а)  $\overline{A_1 A_2 A_3} = B$  б)  $A_1 + A_2 + A_3 = B$  в)  $A_1 A_2 A_3 = B$  г)  $\overline{A_1 A_2 A_3} + \overline{A_1 A_2} A_3 + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} = B$

4. Пусть  $A$  – работает машина,  $B_i$  – работает  $i$ -ый котел ( $i=1,2,3$ ). Записать событие: установка работает (машинно-котельная установка работает, если работает машина; 1-ый котел и хотя бы один из двух других котлов).

Ответ:

а)  $AB_1 B_2 B_3$  б)  $A(B_1 + B_2 + B_3)$  в)  $AB_1(B_1 + B_2)$  г)  $A(\overline{B_1 B_2 B_3} + \overline{B_1 B_2} B_3 + \overline{B_1} B_2 \overline{B_3} + B_1 B_2 B_3)$

5. На полке расставили  $n$ -томное собрание сочинений в произвольном порядке. Какова вероятность того, что книги стоят в порядке возрастания номеров томов, если  $n=7$ .

Ответ: а)  $\approx 0,0083$  б)  $\approx 0,000025$  в)  $\approx 0,00000028$  г)  $\approx 0,00020$

6. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет больше 1 раза.

Ответы: а)  $\frac{3}{8}$  б)  $\frac{1}{2}$  в)  $\frac{7}{8}$  г)  $\frac{1}{8}$

7. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар синий.

Ответы: а)  $\frac{7}{25}$  б) 0,4 в) 0,2 г)  $\frac{3}{25}$

8. Выбрать правильный ответ:  $P(A+B) = ?$

Ответы: а) 0 б)  $1-P(A)$  в) 1 г)  $P(A)+P(B)-P(AB)$

9. Выбрать правильный ответ: Формула произведения вероятностей зависимых событий

а)  $C_n^k p^k q^{n-k} = P_n(k)$  б)  $P(A_1) \cdot P_{A_1}(B) + P(A_2) P_{A_2}(B) + \dots + P(A_n) P_{A_n}(B)$

в)  $\frac{P(B_1) P_{B_1}(A)}{\sum_{k=1}^n P(B_k) P_{B_k}(A)}$  г)  $P(A) \cdot P_A(B)$

10. Найти  $P(AB)$ , если  $P(B) = 0,3$   $P_B(A) = 0,2$

Ответы: а) 0,06 б)  $\frac{1}{6}$  в) 0,1 г)  $\frac{2}{15}$

11. Найти  $P(\overline{A})$ , если  $P(A) = 0,4$

Ответы: а) 0,5 б) 0,8 в) 0,2 г) 0,6

12. События А и В несовместимы. Найти  $P(A + B)$ , если  $P(A) = 0,6$   $P(B) = 0,3$

Ответы: а) 0,9 б) 0,8 в) 0,7 г) 0,6

13. Найти  $P(A+B)$ , если  $P(A)=0,6$   $P(B)=0,4$   $P(AB)=0,4$

Ответы: а) 0,5 б) 0,6 в) 0,9 г) 0,7

14. Опыт произвели  $n$  раз. Событие А произошло при этом  $m$  раз. Найти частоту появления события А:  $n = 60$ ,  $m = 10$

Ответы: а)  $\frac{1}{6}$  б) 0,2 в) 0,25 г) 0,15

15. Соответствие, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и их вероятностями называется:

Ответы: а) дисперсией случайной величины б) математическим ожиданием ДСВ  
в) средним квадратическим отклонением г) законом распределения ДСВ

16. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,3^0 \cdot 0,7^4 & C_4^1 0,3^1 \cdot 0,7^3 & C_4^2 0,3^2 \cdot 0,7^2 & C_4^3 0,3^3 \cdot 0,7^1 & C_4^4 0,3^4 \cdot 0,7^0 \end{array} \right|$$

Ответы: а) 2,8 б) 1,2 в) 2,4 г) 0,8

17. Задан биномиальный закон распределения ДСВ. Найти  $D(x)$ .

$$\frac{X}{P} \left| \begin{array}{c|c|c|c|c} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline C_4^0 0,3^0 \cdot 0,7^4 & C_4^1 0,3^1 \cdot 0,7^3 & C_4^2 0,3^2 \cdot 0,7^2 & C_4^3 0,3^3 \cdot 0,7^1 & C_4^4 0,3^4 \cdot 0,7^0 \end{array} \right|$$

Ответы: а) 0,96 б) 0,64 в) 0,36 г) 0,84

18. Найти соответствующую формулу:  $P(a \leq x \leq b) = ?$

Ответы: а)  $M(x^2) - (M(x))^2$  б)  $\int_a^b xf(x)dx$  в)  $F(b) - F(a)$  г)  $\sqrt{D(x)}$

19. Задан закон распределения ДСВ. Найти  $M(x)$ .  $\frac{x}{P(x)} \left| \begin{array}{c|c|c|c} 0 & 2 & 4 & 6 \\ \hline 0,1 & 0,2 & 0,4 & 0,3 \end{array} \right|$

Ответ: а) 3,8 б) 4,2 в) 0,7 г) 1,9

20. Задан закон распределения ДСВ  $\frac{x_i}{p_i} \left| \begin{array}{c|c|c|c} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ \hline p_1 & p_2 & p_3 & p_4 \end{array} \right|$ . Найти  $p(x > x_2)$

Ответы: а)  $p_1 + p_2 + p_3$  б) 1 в)  $p_1 + p_2$  г)  $p_3 + p_4$

21.  $F'(x) = ?$

Ответы: а)  $F(x)$  б) 1 в)  $f(x)$  г)  $P(a \leq x \leq b)$

22. Случайная величина имеет биномиальное распределение, если

Ответы:

$$a) f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{при } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{при } x > b \end{cases}$$

в) она принимает значения  $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$  с вероятностями  $P(x = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$

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

23. Найти дифференциальную функцию распределения  $f(x)$ , если

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x}{3}, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 1, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

ОТВЕТЫ:

$$a) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 2x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \\ 1, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{1}{3}, & \text{если } 2 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$$

$$в) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad з) f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{3x^2}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

24. Найти интегральную функцию распределения  $F(x)$ , если  $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$

$$\text{Ответ: а) } F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{1}{3}x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

$$в) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ x, & \text{если } 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & \text{если } x > 1 \end{cases} \quad г) F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0 \\ \frac{x^3}{8}, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & \text{если } x > 2 \end{cases}$$

### 3. 2. 2. Задания для промежуточной аттестации по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные элементы комбинаторики.
2. Случайные события. Алгебра событий. Примеры.
3. Вероятность события. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности события. Примеры.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности и формула Байеса. Примеры.
6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события. Примеры.
7. Понятие случайной величины. Функция распределения и её свойства.
8. Дискретная случайная величина и её закон (ряд) распределения. Многоугольник распределения. Функция распределения и её график.
9. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства (математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, среднеквадратическое отклонение).
10. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия.
11. Геометрическое распределение случайной величины, ее математическое ожидание и дисперсия.
12. Распределение Пуассона. Числовые характеристики закона редких явлений.
13. Непрерывная случайная величина (НСВ). Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства и график.
14. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (мода, медиана, математическое ожидание и дисперсия)
15. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
16. Равномерное распределение и его характеристики.
17. Показательное распределение и его характеристики.
18. Вариационные ряды. Полигон и гистограмма.
19. Эмпирическая функция распределения. Кумулята.
20. Числовые характеристики вариационного ряда.
21. Понятие о статистической оценке параметров. Точечные и интервальные оценки.

### 3.3. Критерии оценивания

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике являются письменная контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование, устный опрос.

3. При оценке письменных и устных ответов преподаватель в первую очередь учитывает показанные обучающимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что обучающийся не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного обучающимся задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная обучающимися погрешность может рассматриваться преподавателем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.

### Критерии ошибок

**К г р у б ы м** ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять;

незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

**К н е г р у б ы м** ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

**К н е д о ч е т а м** относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

#### **Оценка устных ответов**

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;

- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.