ВОПРОСЫ ТЕСТА
ЛЕКЦИЯ 1

1. Теория вероятностей изучает явления:

А) сложные
Б) детерминированные
В) случайные
Г) простые

2. Количественная мера объективной возможности это :

А) опыт
Б) вероятность
В) событие
Г) явление

3. Опыт – подбрасывание 2-х игральных кубиков. Сколько всего элементарных исходов в опыте:

А) 6
Б) 12
В) 18
Г) 36

4. Достоверным называется событие А, если:

А) $A = \Omega$
Б) $A = \varnothing$
В) $A = 1$
Г) $A = 0$

5. В ящике находятся белые, красные и черные шары. Какое событие является невозможным:

А) из ящика извлечен черный шар
Б) из ящика извлечен белый шар
В) из ящика извлечен красный шар
Г) из ящика извлечен синий шар

6. Невозможным называется событие А, если:

А) А= Ω
Б) А = ∅
В) А = 1
Г) А = 0

7. В ящике находятся только черные шары. Какое событие является достоверным:

А) из ящика извлечен черный шар
Б) из ящика извлечен белый шар
В) из ящика извлечен синий шар
Г) из ящика извлечен красный шар

Опыт - подбрасывании 2-х монет, событие А – появление двух «решек», событие $\overline{A}$ это:

А) появление одного «орла»
Б) появление двух «орлов »
В) появление хотя бы одного «орла »
Г) появление ноль «орлов »

8. Суммой событий А и В называется -

А) появление одного события
Б) появление двух событий
В) появление хотя бы одного события
Г) появление ноль событий

9. Произведением событий А и В называется -

А) появление одного события
Б) появление двух событий
В) появление хотя бы одного события
Г) появление ноль событий

10. События А и В несовместны, если

А) $A+B=\Omega$
Б) $A\cdot B=\varnothing$
А) $A\cdot B=\Omega$
Б) $A+B=\varnothing$

11. Вероятность р(А) принимает значения:

А) [-1; 1]
Б) [0; 100]
В) [0; 10]
Г) [0; 1]

12. Вероятность достоверного события равна:

А) -1
Б) 0
В) 0.5
Г) 1

13. Вероятность невозможного события равна:

А) -1
Б) 0
В) 0.5
Г) 1

14. Вероятность суммы каких событий равно сумме вероятностей этих событий :

А) независимых
Б) несовместных
В) зависимых
Г) совместных

15. Вероятность суммы противоположных событий равна:

А) -1

Б) 0

В) 0.5

Г) 1

16. События $A_1 \dots A_n$ не могут быть случаями, если они :

А) несовместные

Б) равновозможные

В) неравновозможные

Г) образуют полную группу

17. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения белого шара:

А) 3/5

Б) 1/3

В) 3/8

Г) 5/8

18. В ящике находятся 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность извлечения черного шара:

А) 5/3

Б) 1/3

В) 3/8

Г) 5/8

ЛЕКЦИЯ 2

1. Геометрическое определение вероятности предполагает, что число элементарных исходов опыта:

   А) конечно

   Б) бесконечно

   В) случайно

   Г) счетно

2. Вероятность суммы случайных событий А и В:

   А) $p(A + B) = p(A) + p(B) - p(AB)$

   Б) $p(A + B) = p(A) + p(B) + p(AB)$

   В) $p(A + B) = p(A) - p(B) - p(AB)$

   Г) $p(A + B) = p(A) - p(B) + p(AB)$)

3. Если при вычислении вероятности события никаких других ограничений, кроме условий испытания не налагается, то такую вероятность называют

   А) безусловной

   Б) условной

   В) простой

   Г) сложной

4. Критерий независимости случайных событий А и В:

   А) $p(A) = p(A / B) = p(A / \overline{B})$

Б) $p(A) = p(B / A) = p(\overline{B} / A)$

В) $p(A) \neq p(A / B)$

Г) $p(A) \neq p(B / A)$

5. Вероятность произведения двух событий равна:

А) $p(AB) = p(A)p(B / A) = p(B)p(A / B)$

Б) $p(AB) = p(A)p(B / \overline{A}) = p(B)p(A / \overline{B})$

В) $p(AB) = p(A / B)p(B / A)$

Г) $p(AB) = p(A)p(\overline{B} / A) = p(B)p(\overline{A} / B)$

6. Вероятность произведения каких событий равно произведению вероятностей этих событий:

А) независимых

Б) несовместных

В) зависимых

Г) совместных

7. Вероятность появления хотя бы одного события А и В равна:

А) $1 - p(AB)$

Б) $1 - p(\overline{A}\overline{B})$

В) $p(AB)$

Г) $p(\overline{A}\overline{B})$

8. В опыте возможны события А и В. Вероятность появления ровно одного события А и В равна:

А) $1 - p(AB)$

Б) $p(A) + p(B)$

В) $p(A\overline{B}) + p(\overline{A}B)$

Г) $p(AB)$

9. Вероятность безотказной работы сети, состоящей из двух параллельно соединенных независимо работающих элементов (надежность элементов – 0,2 и 0,4) равна:

А) 0,6

Б) 0,52

В) 0,68

Г) 0,08

10. Вероятность безотказной работы сети, состоящей из двух последовательно соединенных независимо работающих элементов (надежность элементов – 0,2 и 0,4) равна:

А) 0,6

Б) 0,52

В) 0,68

Г) 0,08

ЛЕКЦИЯ 3

1. Формула полной вероятности имеет вид:

   А) $p(A)=\sum_{i=1}^{n} p(H_i)\cdot p(A/H_i)$

   Б) $p(A)=\sum_{i=1}^{n} p(H_i)\cdot p(H_i/A)$

   В) $p(H_i/A)=\dfrac{p(H_i)p(A/H_i)}{\sum_{j=1}^{n} p(H_j)p(A/H_j)}$

   Г) $p(H_i/A)=\dfrac{p(H_i)p(A/H_i)}{\sum_{j=1}^{n} p(H_j)p(H_j/A)}$

2. Формула Байеса имеет вид:

   А) $p(A)=\sum_{i=1}^{n} p(H_i)\cdot p(A/H_i)$

   Б) $p(A)=\sum_{i=1}^{n} p(H_i)\cdot p(H_i/A)$

   В) $p(H_i/A)=\dfrac{p(H_i)p(A/H_i)}{\sum_{j=1}^{n} p(H_j)p(A/H_j)}$

   Г) $p(H_i/A)=\dfrac{p(H_i)p(A/H_i)}{\sum_{j=1}^{n} p(H_j)p(H_j/A)}$

   А) $p(A)=\sum_{i=1}^{n} p(H_i)\cdot p(A/H_i)$

3. В формуле полной вероятности гипотезы H_i должны быть:
   А) достоверными
   Б) равновозможными
   В) несовместными
   Г) совместными
4. В формуле Байеса гипотезы H_i должны быть:
   А) достоверными
   Б) равновозможными
   В) несовместными
   Г) совместными
5. Формула Байеса применяется, если:
   А) событие А уже произошло
   Б) событие А еще не произошло
   В) событие А достоверное
   Г) событие А невозможное
6. Формула Байеса позволяет определить:
   А) апостериорные вероятности гипотез H_i
   Б) априорные вероятности гипотез H_i

В) апостериорную вероятность события А
Г) априорную вероятность события А

7. Формула Бернулли имеет вид:
А) $P(n,k)=\dfrac{n!}{k!\cdot(n-k)!}p^{k}\cdot q^{n-k}$
Б) $P(n,k)=\dfrac{n!}{k!\cdot(n-k)!}p^{n-k}\cdot q^{k}$
В) $P(n,k)=\dfrac{n!}{(n-k)!}p^{n-k}\cdot q^{k}$
Г) $P(n,k)=\dfrac{n!}{(n-k)!}p^{k}\cdot q^{n-k}$
8. Пусть проводятся *n* независимых одинаковых опытов. Формула Бернулли вычисляет вероятность того, что:
А) событие *А* произойдет ровно в *k* опытах
Б) событие *А* произойдет ровно в *n* опытах
В) событие *А* произойдет хотя бы один раз
Г) событие *А* произойдет хотя бы в *k* опытах
9. Наивероятнейшее число $к_0$ появления события *А* в *n* независимых одинаковых опытах определяется неравенством:
А) $np-q\le k_0\le np+p$
Б) $nq-q\le k_0\le nq+p$
В) $np-3\sqrt{npq}\le k_0\le np+3\sqrt{npq}$
Г) $nq-3\sqrt{npq}\le k_0\le nq+3\sqrt{npq}$
10. Пусть проводятся 100 независимых одинаковых опытов. Использовать формулу Пуассона можно, если вероятность появления событие *А* в одном опыте :
А) 0,1
Б) 0,001
В) 0,5
Г) 0,9
11. Пусть проводятся 25 независимых одинаковых опытов. Использовать формулы Муавра-Лапласа можно, если вероятность появления событие *А* в одном опыте :
А) 0,1
Б) 0,2
В) 0,5
Г) 0,8

ЛЕКЦИЯ 4

1. Случайная величина называется дискретной, если ее множество значений:

А) счетное
Б) несчетное
В) конечное
Г) бесконечное

2. Случайная величина называется непрерывной (недискретной), если ее множество значений:

А) счетное
Б) несчетное
В) конечное
Г) бесконечное

3. Функцией распределения $F(x)$ случайной величины X называется вероятность того что:

А) что она примет значение меньшее, чем аргумент функции x
Б) что она примет значение не меньшее, чем аргумент функции x
В) что она примет значение большее, чем аргумент функции x
Г) что она примет значение не большее, чем аргумент функции x

4. Функция распределения $F(x)$ принимает значения:

А) $[0;1]$
Б) $[0; +\infty[$
В) $[-\infty; +\infty[$
Г) $[-1;+1]$

5. Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:

А) $F(-\infty) = 0$
Б) $F(-\infty) = 1$
В) $F(-\infty) = +\infty$
Г) $F(-\infty) = -\infty$

6. Для функции распределения $F(x)$ имеет место предельное соотношение:

А) $F(+\infty) = 0$
Б) $F(+\infty) = 1$
В) $F(+\infty) = +\infty$
Г) $F(+\infty) = -\infty$

7. Функция распределения $F(x)$ является:

А) неубывающей функцией
Б) убывающей функцией
В) невозрастающей функцией
Г) возрастающей функцией

8. Вероятность попадания значения случайной величины X в интервал $[x_1; x_2)$ равна:

А) $F(x_1) - F(x_2)$
Б) $F(x_1) + F(x_2)$
В) $F(x_2) - F(x_1)$
Г) $F(x_2) + F(x_1)$

9. Плотность распределения $f(x)$ равна:

А) $\dfrac{dF(x)}{dx}$

Б) $\int\limits_{-\infty}^{x} F(x)dx$

В) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} F(x)dx$

Г) $\int F(x)dx$

10. Плотность распределения *f(x)* принимает значения:

А) [-1; 1]

Б) [0; +∞[

В)]- ∞; + ∞[

Г) [0; 1]

11. Переход от плотности распределения *f(x)* к функции распределения *F(x)* имеет вид:

А) $F(x) = \int\limits_{-\infty}^{x} f(x)dx$

Б) $F(x) = \int\limits_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx$

В) $F(x) = \int\limits_{x}^{+\infty} f(x)dx$

Г) $F(x) = \dfrac{\partial f(x)}{\partial x}$

12. Вероятность попадания значения случайной величины *X* в интервал [*a*; *b*) равна:

А) $\int\limits_{a}^{b} f(x)dx$

Б) $\int\limits_{b}^{a} f(x)dx$

В) $f(b) - f(a)$

Г) $f(a) - f(b)$

13. Условие нормировки имеет вид:

А) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$

Б) $\int\limits_{0}^{1} f(x)dx = 1$

В) $\int\limits_{0}^{\infty} f(x)dx = 1$

Г) $\int\limits_{-1}^{1} f(x)dx = 1$

ЛЕКЦИЯ 5

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины X равно:

А) $\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$

Б) $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$

В) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

Г) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

2. Математическое ожидание случайной величины X характеризует:

А) среднее значение случайной величины
Б) наиболее вероятное значение случайной величины
В) степень рассеивания значений случайной величины
Г) степень случайности

3. Математическое ожидание непрерывной случайной величины X равно:

А) $\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot p_i$

Б) $\int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$

В) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

Г) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$

4. M[X] = 1. Математическое ожидание величины Y = 4 - 2X равно:

А) 2
Б) -2
В) 0
Г) -4

5. Математическое ожидание случайной величины X равно:

А) α_1(x)
Б) α_2(x)
В) $\mu_1(x)$
Г) $\mu_2(x)$

6. Математическое ожидание центрированной случайной величины X равно:

А) 0
Б) 1
В) -1

Г) D_X

7. Дисперсия дискретной случайной величины X равна:

А) $\sum_{i=1}^{N}(x_i - m_X)^2 p_i$

Б) $\sum_{i=1}^{N} x_i^2 p_i - m_X$

В) $\sum_{i=1}^{N}(x_i - m_X)\ p_i$

Г) $\sum_{i=1}^{N} x_i^2 p_i$

8. Дисперсия случайной величины X характеризует:

А) среднее значение случайной величины

Б) наиболее вероятное значение случайной величины

В) степень рассеивания значений случайной величины

Г) степень неопределенности

9. Дисперсия непрерывной случайной величины X равна:

А) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - m_X^2$

Б) $\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X)\ f(x)dx$

В) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)dx - m_X$

Г) $\int_{-\infty}^{\infty} (x - m_X)^2 dx$

10. D[X] = 1. Дисперсия величины Y = 4 - 2X равна:

А) 8

Б) -2

В) 0

Г) 4

11. Дисперсия случайной величины X равна:

А) α_1(x)

Б) α_2(x)

В) $\mu_1(x)$

Г) $\mu_2(x)$

12. Практически все значения случайной величины X находятся в интервале:

А) $[m_X - 3\sigma_X; m_X + 3\sigma_X]$

Б) $[m_X - \sigma_X; m_X + \sigma_X]$

В) $[m_X - 3D_X; m_X + 3D_X]$

Г) $[\sigma_X - 3m_X; \sigma_X + 3m_X]$

13. Мода случайной величины X равна:

А) среднему значению случайной величины

Б) наиболее вероятному значению случайной величины

В) значению, для которого выполняется условие $p\{X<Mo\} = p\{X\geq Mo\}$

Г) максимальному значению вероятности

14. Медиана случайной величины X равна:

А) среднему значению случайной величины

Б) наиболее вероятному значению случайной величины

В) значению, для которого выполняется условие $p\{X<Me\} = p\{X\geq Me\}$

Г) максимальному значению вероятности

ЛЕКЦИЯ 6

1. Математическое ожидание индикатора случайного события А ($p(A)=p$) равно:
   А) p
   Б) q
   В) $p+q$
   Г) pq
2. Дисперсия индикатора случайного события А ($p(A)=p$) равна:
   А) p
   Б) q
   В) $p+q$
   Г) pq
3. Дискретная случайная величина X имеет геометрическое распределение, если она принимает значения 0, 1, … , ∞ с вероятностями:
   А) $p(X=i)=q^i p$
   Б) $p(X=i)=q^i$
   В) $p(X=i)=\dfrac{a}{i!}e^{-a}$
   Г) $p(X=i)=\dfrac{a^i}{i!}e^{-a}$
4. Дискретная случайная величина X имеет биномиальное распределение, если она принимает значения 0, 1, … , n с вероятностями:
   А) $p(X=i)=\dfrac{n!}{i!(n-i)!}p^i q^{n-i}$
   Б) $p(X=i)=q^i$
   В) $p(X=i)=\dfrac{n!}{i!(n-i)!}p^i q^{n}$
   Г) $p(X=i)=q^i p$
5. Дискретная случайная величина X имеет распределение Пуассона, если она принимает значения 0, 1, … , ∞ с вероятностями:

А) $p(X=i)=q^i p$

Б) $p(X=i)=q^i$

В) $p(X=i)=\dfrac{a}{i!}e^{-a}$

Г) $p(X=i)=\dfrac{a^i}{i!}e^{-a}$

6. Число событий простейшего потока случайных событий, поступивших в течение некоторого интервала, имеет распределение:
   А) геометрическое
   Б) биномиальное
   В) Пуассона
   Г) экспоненциальное
7. Интервал времени между двумя соседними событиями простейшего потока случайных событий имеет распределение:
   А) геометрическое
   Б) биномиальное
   В) Пуассона
   Г) экспоненциальное
8. Математическое ожидание случайной величины, равномерно распределенной в интервале [1; 5] равно:
   А) 1
   Б) 2
   В) 3
   Г) 4
9. Дисперсия случайной величины, равномерно распределенной в интервале [1; 5] равна:
   А) 1
   Б) 2
   В) 4/3
   Г) 3/4
10. Случайная величина X с нормальным законом распределения принимает значения:
    А) [0; 1]
    Б) [0; +∞]
    В) [-∞; +∞]
    Г) [-1; 1]
11. Случайная величина X с экспоненциальным законом распределения принимает значения:
    А) [0; 1]
    Б) [0; +∞]
    В) [-∞; +∞]

Г) [-1; 1]

12. Медиана нормальной случайной величины с математическим ожиданием 2 и средним квадратическим отклонением 3 равна:

А) 2
Б) 3
В) 4
Г) 9

13. Мода нормальной случайной величины с математическим ожиданием 2 и средним квадратическим отклонением 3 равна:

А) 2
Б) 3
В) 4
Г) 9

ЛЕКЦИЯ 7

1. Случайная величина X распределена равномерно на интервале [-1, 4]. Y= |x|. Плотность вероятности величины Y равна:

А) $g(y) = \begin{cases} 0.4 \ y \in [0,1] \\ 0.2 \ y \in (1,4] \\ 0 \ y \notin [0,4] \end{cases}$

Б) $g(y) = \begin{cases} 0.25 \ y \in [0,4] \\ 0 \ y \notin [0,4] \end{cases}$

В) $g(y) = \begin{cases} 0.5 \ y \in [0,1] \\ 0 \ y \notin [0,1] \end{cases}$

Г) $g(y) = \begin{cases} 0.2 \ y \in [0,1] \\ 0.4 \ y \in (1,4] \\ 0 \ y \notin [0,4] \end{cases}$

2. Функция распределения случайной величины *Y=φ(X),* где *φ(X)* – монотонно возрастающая функция, вычисляется по формуле:

А) $G(y) = \int\limits_{-\infty}^{\psi(y)} f(x)dx$

Б) $G(y) = \int\limits_{\psi(y)}^{+\infty} f(x)dx$

В) $G(y) = f(\psi(y))\left|\psi'(y)\right|$

Г) $G(y) = f(\psi'(y))\left|\psi(y)\right|$

3. Функция распределения случайной величины *Y=φ(X),* где *φ(X)* – монотонно убывающая функция, вычисляется по формуле:

А) $G(y) = \int\limits_{-\infty}^{\psi(y)} f(x)dx$

Б) $G(y)=\int\limits_{\psi(y)}^{+\infty} f(x)dx$

В) $G(y)=f(\psi(y))\left|\psi'(y)\right|$

Г) $G(y)=f(\psi'(y))\left|\psi(y)\right|$

4. Плотность распределения случайной величины *Y=φ(X),* где *φ(X)* – монотонно возрастающая функция, вычисляется по формуле:

   А) $g(y)=\int\limits_{-\infty}^{\psi(y)} f(x)dx$

   Б) $g(y)=\int\limits_{\psi(y)}^{+\infty} f(x)dx$

   В) $g(y)=f(\psi(y))\left|\psi'(y)\right|$

   Г) $g(y)=f(\psi'(y))\left|\psi(y)\right|$

5. Функция распределения случайной величины *Y=φ(X),* где *φ(X)* – монотонно убывающая функция, вычисляется по формуле:

   А) $g(Y)=\int\limits_{-\infty}^{\psi(y)} f(x)dx$

   Б) $g(Y)=\int\limits_{\psi(y)}^{+\infty} f(x)dx$

   В) $g(Y)=f(\psi(y))\left|\psi'(y)\right|$

   Г) $g(Y)=f(\psi'(y))\left|\psi(y)\right|$

6. Случайная величина X распределена равномерно на интервале [-1, 1]. Y= x^2(x в степени 2). Математическое ожидание величины Y равно:
   А) 1/3
   Б) 1/2
   В) 0
   Г) 1
7. Случайная величина X распределена равномерно на интервале [-1, 1]. Y= x^3(x в степени 3). Математическое ожидание величины Y равно:
   А) 1/3
   Б) 1/4
   В) 0
   Г) 1
8. Характеристическая функция случайной величины *X* равна:

   А) $\upsilon_X(t)=M[e^{itX}]$

   Б) $\upsilon_X(t)=D[e^{itX}]$

   В) $\upsilon_X(t)=M[e^{-itX}]$

   Г) $\upsilon_X(t)=D[e^{-itX}]$

ЛЕКЦИЯ 8

1. Двумерная случайная величина - это:
   А) совокупность двух случайных величин , которые принимают значения в результате одного и того же опыта;
   Б) совокупность двух случайных событий, которые могут произойти в одном и том же опыте;
   В) совокупность двух случайных величин, которые принимают значения независимо друг от друга;
   Г) совокупность двух случайных событий, которые могут произойти независимо друг от друга;
2. Двумерная функция распределения $F(x,y)$ принимает значения:
   А) [-1; 1]
   Б) [0; +∞[
   В)]- ∞; + ∞[
   Г) [0; 1]
3. Для двумерной функции распределения $F(x,y)$ имеет место предельное соотношение:
   А) $F(-\infty, y) = 0$
   Б) $F(-\infty, y) = 1$
   В) $F(-\infty, y) = +\infty$
   Г) $F(-\infty, y) = -\infty$
4. Для двумерной функции распределения $F(x,y)$ имеет место предельное соотношение:
   А) $F(x, -\infty) = 0$
   Б) $F(x, -\infty) = 1$
   В) $F(x, -\infty) = +\infty$
   Г) $F(x, -\infty) = -\infty$
5. Для двумерной функции распределения $F(x,y)$ имеет место предельное соотношение:
   А) $F(-\infty, -\infty) = 0$
   Б) $F(-\infty, -\infty) = 1$
   В) $F(-\infty, -\infty) = +\infty$
   Г) $F(-\infty, -\infty) = -\infty$
6. Для двумерной функции распределения $F(x,y)$ имеет место предельное соотношение:
   А) $F(+\infty, +\infty) = 0$
   Б) $F(+\infty, +\infty) = 1$
   В) $F(+\infty, +\infty) = +\infty$
   Г) $F(+\infty, +\infty) = -\infty$
7. Переход от двумерной функции распределения $F(x,y)$ к одномерной функции распределения $F(x)$ имеет вид:

А) $F(x) = F(x, +\infty)$

Б) $F(x) = F(+\infty, y)$

В) $F(x) = F(x, -\infty)$

Г) $F(x) = F(-\infty, y)$

8. Переход от двумерной функции распределения *F(x,y)* к одномерной функции распределения *F(y)* имеет вид:

А) $F(y) = F(x, +\infty)$

Б) $F(y) = F(+\infty, y)$

В) $F(y) = F(x, -\infty)$

Г) $F(y) = F(-\infty, y)$

9. Вероятность попадания значения двумерной случайной величины (*X,Y*) в прямоугольную область:

А) $p(\alpha \le X < \beta; \delta \le Y < \gamma) = F(\beta,\gamma) - F(\beta,\delta) - F(\alpha,\gamma) + F(\alpha,\delta)$

Б) $p(\alpha \le X < \beta; \delta \le Y < \gamma) = F(\beta,\gamma) + F(\beta,\delta) - F(\alpha,\gamma) + F(\alpha,\delta)$

В) $p(\alpha \le X < \beta; \delta \le Y < \gamma) = F(\beta,\gamma) - F(\beta,\delta) + F(\alpha,\gamma) - F(\alpha,\delta)$

Г) $p(\alpha \le X < \beta; \delta \le Y < \gamma) = F(\beta,\gamma) + F(\beta,\delta) - F(\alpha,\gamma) - F(\alpha,\delta)$

10. Переход от матрицы распределения двумерной случайной величины (*X,Y*) к ряду распределения вероятностей составляющей *X* имеет вид:

А) $p(X = x_i) = \sum_{j=1}^{m} p_{ij},\ i = 1, ..., n$

Б) $p(X = x_i) = \sum_{i=1}^{n} p_{ij},\ i = 1, ..., n$

В) $p(X = x_i) = \prod_{j=1}^{m} p_{ij},\ i = 1, ..., n$

Г) $p(X = x_i) = \prod_{i=1}^{n} p_{ij},\ i = 1, ..., n$

11. Переход от матрицы распределения двумерной случайной величины (*X,Y*) к ряду распределения вероятностей составляющей *Y* имеет вид:

А) $p(Y = y_j) = \sum_{j=1}^{m} p_{ij}, j = 1, ..., m$

Б) $p(Y = y_j) = \sum_{i=1}^{n} p_{ij}, j = 1, ..., m$

В) $p(Y = y_j) = \prod_{j=1}^{m} p_{ij}, j = 1, ..., m$

Г) $p(Y = y_j) = \prod_{i=1}^{n} p_{ij}, j = 1, ..., m$

12. Двумерная плотность распределения *f(x,y)* принимает значения:

А) [-1; 1]

Б) [0; +∞[

В)]- ∞; + ∞[

Г) [0; 1]

13. Переход от двумерной плотности распределения *f(x,y)* к двумерной функции распределения *F(x,y)* имеет вид:

А) $F(x,y) = \int_{-\infty}^{x}\int_{-\infty}^{y} f(x,y)\,dx\,dy$

Б) $F(x,y) = \int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty} f(x,y)\,dx\,dy$

В) $F(x,y) = \int_{x}^{+\infty}\int_{y}^{+\infty} f(x,y)\,dx\,dy$

Г) $F(x,y) = \dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x\,dy}$

14. Переход от двумерной плотности распределения *f(x,y)* к одномерной плотности распределения *f(x)* имеет вид:

А) $f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x,y)\,dy$

Б) $f(x) = \dfrac{\partial f(x,y)}{\partial y}$

В) $f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x,y)\,dx$

Г) $f(x) = \dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x}$

15. Переход от двумерной плотности распределения *f(x,y)* к одномерной плотности распределения *f(y)* имеет вид:

А) $f(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x,y)\,dy$

Б) $f(y) = \dfrac{\partial f(x,y)}{\partial y}$

В) $f(y) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x,y)\,dx$

Г) $f(y) = \dfrac{\partial f(x,y)}{\partial x}$

16. Критерий независимости двух дискретных случайных величин *X* и *Y* имеет вид:

А) $p_{ij} = p_i p_j, \forall ij$

Б) $p_{ij} = p_i + p_j, \forall ij$

В) $p_{ij} \neq p_i p_j, \forall ij$

Г) $p_{ij} \neq p_i + p_j, \forall ij$

17. Критерий независимости двух непрерывных случайных величин X и Y имеет вид:
    А) $f(x, y) = f_X(x) f_Y(y); \forall\, x, y$
    Б) $f(x, y) = f_X(x) + f_Y(y); \forall\, x, y$
    В) $f(x, y) \neq f_X(x) f_Y(y); \forall\, x, y$
    Г) $f(x, y) \neq f_X(x) + f_Y(y); \forall\, x, y$
18. Переход от двумерной плотности распределения *f(x,y)* к условной плотности распределения *f(x/y)* имеет вид:
    А) $f(x/y) = \dfrac{f(x, y)}{f_Y(y)}$
    Б) $f(x/y) = \dfrac{f(x, y)}{f_X(x)}$
    В) $f(x/y) = f(x, y) - f_Y(y)$
    Г) $f(x/y) = f(x, y) - f_X(x)$
19. Переход от двумерной плотности распределения *f(x,y)* к условной плотности распределения *f(y/x)* имеет вид:
    А) $f(y/x) = \dfrac{f(x, y)}{f_Y(y)}$
    Б) $f(y/x) = \dfrac{f(x, y)}{f_X(x)}$
    В) $f(y/x) = f(x, y) - f_Y(y)$
    Г) $f(y/x) = f(x, y) - f_X(x)$

ЛЕКЦИЯ 9

1. Математическое ожидание компоненты X двумерной случайной величины (X, Y) равно:
   А) $\alpha_{1,0}(x, y)$
   Б) $\alpha_{0,1}(x, y)$
   В) $\mu_{1,0}(x, y)$
   Г) $\mu_{0,1}(x, y)$
2. Математическое ожидание компоненты Y двумерной случайной величины (X, Y) равно:
   А) $\alpha_{1,0}(x, y)$
   Б) $\alpha_{0,1}(x, y)$
   В) $\mu_{1,0}(x, y)$
   Г) $\mu_{0,1}(x, y)$
3. Дисперсия компоненты X двумерной случайной величины (X, Y) равна:
   А) $\alpha_{2,0}(x, y)$
   Б) $\alpha_{0,2}(x, y)$

В) $\mu_{2,0}(x,y)$

Г) $\mu_{0,2}(x,y)$

4. Дисперсия компоненты Y двумерной случайной величины (X, Y) равна:

А) $\alpha_{2,0}(x,y)$

Б) $\alpha_{0,2}(x,y)$

В) $\mu_{2,0}(x,y)$

Г) $\mu_{0,2}(x,y)$

5. Корреляционный момент K_{XY} двумерной случайной величины (X, Y) равен:

А) $\alpha_{1,1}(x,y)$

Б) $\alpha_{0,0}(x,y)$

В) $\mu_{0,0}(x,y)$

Г) $\mu_{1,1}(x,y)$

6. Корреляционный момент K_{XY} случайных величин X, Y принимает значения:

А) [-1; 1]

Б) $[-\sigma_X\sigma_Y;+\sigma_X\sigma_Y]$

В)]- ∞; + ∞[

Г) $[-D_X D_Y;+D_X D_Y]$

7. Корреляционный момент K_{XY} независимых случайных величин X, Y равен:

А) -1

Б) 0

В) 1

Г) 0.5

8. Корреляционный момент K_{XX} равен:

А) 1

Б) 0

В) D_X

Г) σ_X

9. Коэффициент корреляции R_{XY} случайных величин X, Y принимает значения :

А) [-1; 1]

Б) [0; +∞[

В)]- ∞; + ∞[

Г) [0; 1]

10. Коэффициент корреляции R_{XY} случайных величин X и $Y=2X - 4$ равен:

А) -1

Б) 0

В) 1

Г) 0.5

11. Регрессия X на y (условное математическое ожидание) $m_{X/y}$ представляет собой :

А) функцию от x

Б) функцию от y

В) функцию от x и от y

Г) константу

12. Регрессия Y на x (условное математическое ожидание) $m_{Y/x}$ представляет собой :

А) функцию от x

Б) функцию от y

В) функцию от x и от y

Г) константу

ЛЕКЦИЯ 10

1. Какой закон распределения должны иметь случайные величины, чтобы понятия независимости и некоррелированности были равносильны :

А) нормальный;

Б) равномерный;

В) экспоненциальный;

Г) биномиальный;

2. Композиция двух законов распределения это:

А) закон распределения суммы двух независимых случайных величин;

Б) закон распределения произведения двух независимых случайные величин;

В) закон распределения суммы двух зависимых случайных величин;

Г) закон распределения произведения двух независимых случайных величин;

3. n-мерная функция распределения $F(x_1, x_2,\dots x_n)$ принимает значения:

А) $[0;n]$

Б) [0; +∞[

В)]- ∞; + ∞[

Г) [0; 1]

4. Функцию распределения $F(x_i)$ любой из компонент X_i, входящих в n-мерную случайную величину $(X_1, X_2, \dots X_n)$ можно получить, если положить все остальные аргументы $F(x_1, x_2,\dots x_n)$ равными:

А) $+\infty$

Б) 0

В) $-\infty$

Г) 1

5. n-мерная плотность распределения $f(x_1, x_2,\dots x_n)$ принимает значения:

А) [0; n]

Б) [0; +∞[

В)]- ∞; + ∞[

Г) [0; 1]

6. Переход от n-мерной плотности распределения $f(x_1, x_2,\dots x_n)$ к одномерной плотности распределения $f_k(x_k)$ имеет вид:

А) $f_k(x_k) = \int\limits_{-\infty}^{+\infty} \cdot\cdot_{(n-1)}\cdot\cdot \int\limits_{-\infty}^{+\infty} f\,(x_1,\dots,x_n)dx_1\dots dx_{k-1}dx_{k+1}\dots\dots dx_n$

Б) $f_k(x_k) = \dfrac{\partial f\ (x_1, \ldots, x_n)}{dx_1 \ldots dx_{k-1} dx_{k+1} \ldots \ldots dx_n}$

В) $f_k(x_k) = f\ (0,...,0,x_k,0,...,0)$

Г) $f_k(x_k) = f\ (+\infty,...,+\infty,x_k,+\infty,...,+\infty)$

7. Критерий независимости случайных величин X_1, X_2, …X_n имеет вид:
   А) $f(x_1,x_2,...,x_n) = f_1(x_1) \cdot f_2(x_2)...f_n(x_n)$
   Б) $f(x_1,x_2,...,x_n) = f_1(x_1) + f_2(x_2) + ... + f_n(x_n)$
   В) $f(x_1,x_2,...,x_n) \neq f_1(x_1) \cdot f_2(x_2)...f_n(x_n)$
   Г) $f(x_1,x_2,...,x_n) \neq f_1(x_1) + f_2(x_2) + ... + f_n(x_n)$
8. Корреляционный момент K_{ii} величины X_i и величины X_i равен:
   А) D_i
   Б) m_i
   В) 0
   Г) 1
9. Коэффициент корреляции R_{ii} величины X_i и величины X_i равен:
   А) D_i
   Б) m_i
   В) 0
   Г) 1
10. Для независимых случайных величин X_1, X_2, …X_n корреляционная матрица имеет вид:
    А) все элементы, кроме диагональных, равны 1
    Б) все элементы, кроме диагональных, равны 0
    В) все элементы равны 0
    Г) все элементы равны 1

ЛЕКЦИИ 11

1. Математическое ожидание суммы случайных величин X и Y равно:
   А) $m_X + m_Y$;
   Б) $m_X + m_Y - K_{XY}$;
   В) $m_X + m_Y + K_{XY}$;
   Г) $m_X + m_Y + 2K_{XY}$;
2. Дисперсия суммы случайных величин X и Y равна:
   А) $D_X + D_Y$;
   Б) $D_X + D_Y - K_{XY}$;
   В) $D_X + D_Y + K_{XY}$;
   Г) $D_X + D_Y + 2K_{XY}$;
3. Математическое ожидание произведения случайных величин X и Y равно:
   А) $m_X m_Y$;
   Б) $m_X m_Y - K_{XY}$;
   В) $m_X m_Y + K_{XY}$;

Г) $m_X m_Y + 2K_{XY}$;

4. Дисперсия произведения независимых случайных величин X и Y равна:
   А) $D_X D_Y$;
   Б) $D_X D_Y + m_X^2 D_Y + m_Y^2 D_X$;
   В) $D_X D_Y + K_{XY}$;
   Г) $D_X D_Y - K_{XY}$;
5. Дисперсия суммы независимых случайных величин X и Y равна:
   А) D_X+D_Y;
   Б) $D_X+D_Y -K_{XY}$;
   В) $D_X+D_Y +K_{XY}$;
   Г) $D_X+D_Y +2K_{XY}$;
6. Математическое ожидание произведения независимых случайных величин X и Y равно:
   А) $m_X m_Y$;
   Б) $m_X m_Y -K_{XY}$;
   В) $m_X m_Y +K_{XY}$;
   Г) $m_X m_Y +2K_{XY}$;
7. Дисперсия произведения независимых центрированных случайных величин X и Y равна:
   А) $D_X D_Y$;
   Б) $D_X D_Y + m_X^2 D_Y + m_Y^2 D_X$;
   В) $D_X D_Y +K_{XY}$;
   Г) $D_X D_Y -K_{XY}$;
8. Случайные величины X_1, X_2 имеют следующие числовые характеристики: m_1 = -1, m_2 = 2, D_1 = 3, D_2 = 4, K_{12} = -2. Математическое ожидание величины $Y = 4 - X_1 + 2X_2$ равно:
   А) 5;
   Б) 7;
   В) 9;
   Г) 11;
9. Случайные величины X_1, X_2 имеют следующие числовые характеристики: m_1 = -1, m_2 = 2, D_1 = 3, D_2 = 4, K_{12} = -2. Дисперсия величины $Y = 4 - X_1 + 2X_2$ равна:
   А) 27;
   Б) 19;
   В) 13;
   Г) 11;
10. Случайные величины X_1, X_2 имеют следующие числовые характеристики: m_1 = -1, m_2 = 2, D_1 = 3, D_2 = 4, K_{12} = -2. Математическое ожидание величины $Y = 4 + X_1 X_2$ равно:
   А) 0;
   Б) -2;

В) -4;
Г) 2;
11. Независимые случайные величины X_1, X_2 имеют следующие числовые характеристики: $m_1 = -1$, $m_2 = 0$, $D_1 = 3$, $D_2 = 4$. Дисперсия величины Y= 4 + X_1 X_2 равна:
А) 12;
Б) 16;
В) 14;
Г) 8;

ЛЕКЦИЯ 12

1. Вероятность $p(|X - m_X| < 2\sigma_X)$
А) $\geq 0{,}75$;
Б) $\leq 0{,}25$;
В) $\leq 0{,}5$;
Г) $\geq 0{,}5$;
2. Последовательность случайных величин X_n сходится по вероятности к величине a, $X_n \underset{n \to \infty}{\overset{p}{\to}} a$, если для ε, δ - произвольных сколь угодно малых положительных чисел:
А) $p(|X - m_X| < \varepsilon) > 1 - \delta$;
Б) $p(|X - m_X| < \varepsilon) \leq 1 - \delta$;
В) $p(|X - m_X| \geq \varepsilon) > 1 - \delta$;
Г) $p(|X - m_X| \geq \varepsilon) \leq 1 - \delta$;
3. При увеличении числа проведенных независимых опытов n среднее арифметическое значений случайной величины X сходится по вероятности к:
А) m_X;
Б) D_X;
В) σ_X;
Г) a;
4. Частота появления события A в n опытах равна:
А) числу опытов в которых произошло событие A;
Б) отношению числа опытов, в которых произошло событие A, к n;
В) отношению n к числу опытов, в которых произошло событие A;
Г) n;
5. При увеличении числа проведенных независимых опытов n частота появления события A в n опытах сходится по вероятности к :
А) $p(A)$;
Б) n;
В) 1;
Г) A;

6. Закон распределения суммы независимых равномерно распределенных случайных величин при неограниченном увеличении числа слагаемых неограниченно приближается к:
   А) равномерному;
   Б) нормальному;
   В) экспоненциальный ;
   Г) биномиальный ;
7. Центральная предельная теорема применима для суммы большого числа случайных величин X_i, если :
   А) $D_i \approx D$ для $\forall i$;
   Б) $m_i \approx m$ для $\forall i$;
   В) $m_i = 0$ для $\forall i$;
   Г) $D_i = 0$ для $\forall i$;

ЛЕКЦИЯ 13

1. Математической статистикой занимается методами обработки опытных данных, полученных в результате наблюдений над
   А) случайными явлениями;
   Б) неслучайными явлениями;
   В) необычными явлениями ;
   Г) таинственными явлениями ;
2. Выборка объемом *n* будет репрезентативной, если:
   А) $n>100$;
   Б) ее осуществлять случайно;
   В) она содержит повторяющиеся значения;
   Г) она не содержит повторяющихся значений;
3. Величина X в 10 опытах приняла значения: 4, 1, 3, 4, 2, 5, 1, 3, 6, 4. Вариационный ряд будет иметь вид:
   А) 1, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 6;
   Б) 6, 5, 4, 4, 4, 3, 3, 2, 1, 1;
   В) 1, 2, 3, 4, 5, 6;
   Г) 6, 5, 4, 3, 2, 1;
4. Величина X в 10 опытах приняла значения: 4, 1, 3, 4, 2, 5, 1, 3, 6, 4. Эмпирическая функция распределения $F^*(3)$ равна:
   А) 0,3;
   Б) 0,5;
   В) 0,4;
   Г) 0,7;
5. Величина X в 10 опытах приняла значения: 4, 1, 3, 4, 2, 5, 1, 3, 6, 4. Эмпирическая функция распределения $F^*(1)$ равна:
   А) 0;
   Б) 0,2;
   В) 1;

Г) 0,5;

6. Величина X в 10 опытах приняла значения: 4, 1, 3, 4, 2, 5, 1, 3, 6, 4. Эмпирическая функция распределения $F^*(7)$ равна:

   А) 1;
   Б) 0,9;
   В) ∞;
   Г) 0,5;

7. Объем выборки равен 80. Число интервалов в **интервальном статистическом ряду следует взять равным**:

   А) 9;
   Б) 40;
   В) 4;
   Г) 20;

8. Объем выборки равен 10000. Число интервалов в **интервальном статистическом ряду следует взять равным**:

   А) 15;
   Б) 100;
   В) 4;
   Г) 50;

9. Число интервалов в **интервальном статистическом ряду равно 10.** Сумма площадей всех прямоугольников гистограммы, построенной на его основе равна:

   А) 1;
   Б) 10;
   В) 0,1;
   Г) 100;

10. Прямоугольники равноинтервальной гистограммы имеют одинаковую:

   А) ширину;
   Б) высоту;
   В) площадь;
   Г) диагональ;

11. Прямоугольники равновероятностной гистограммы имеют одинаковую:

   А) ширину;
   Б) высоту;
   В) площадь;
   Г) диагональ;

ЛЕКЦИЯ 14

1. Оценка $\hat{Q}$ называется ***состоятельной***, если :

   А) при увеличении объема выборки n она сходится по вероятности к значению параметра Q ;

   Б) ее математическое ожидание точно равно параметру Q для любого объема выборки ;

В) ее дисперсия минимальна по отношению к дисперсии любой другой оценки этого параметра;

Г) она точечная;

2. Оценка $\hat{Q}$ называется ***несмещенной***, если :

   А) при увеличении объема выборки n она сходится по вероятности к значению параметра Q ;

   Б) ее математическое ожидание точно равно параметру Q для любого объема выборки ;

   В) ее дисперсия минимальна по отношению к дисперсии любой другой оценки этого параметра;

   Г) она точечная;

3. Оценка $\hat{Q}$ называется ***эффективной***, если :

   А) при увеличении объема выборки n она сходится по вероятности к значению параметра Q ;

   Б) ее математическое ожидание точно равно параметру Q для любого объема выборки ;

   В) ее дисперсия минимальна по отношению к дисперсии любой другой оценки этого параметра;

   Г) она точечная;

4. Состоятельная оценка математического ожидания равна:

   А) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$;

   Б) $n\sum_{i=1}^{n} x_i$;

   В) $\sum_{i=1}^{n} x_i$;

   Г) $\frac{1}{n}\prod_{i=1}^{n} x_i$;

5. Состоятельная смещенная оценка дисперсии равна:

   А) $\frac{1}{n}\cdot\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\overline{x}\right)^2$;

   Б) $\sum_{i=1}^{n} x_i^2-(\overline{x})^2$;

   В) $\frac{1}{n-1}\cdot\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\overline{x}\right)^2$;

   Г) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2$;

6. Состоятельная несмещенная оценка дисперсии равна:

   А) $\frac{1}{n}\cdot\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\overline{x}\right)^2$;

Б) $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - (\overline{x})^2$;

В) $\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \overline{x}\right)^2$;

Г) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2$;

7. Величина X в 10 опытах приняла значения: 4, 1, 3, 4, 2, 5, 1, 3, 6, 4. Оценка вероятности того, что X = 4 равна:
   А) 0,1;
   Б) 0,2;
   В) 0,3;
   Г) 0,4;
8. Доверительный интервал для математического ожидания случайной величины X с неизвестным законом распределения имеет вид:

   А) $\overline{x} - \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{\sqrt{n}} < m_X < \overline{x} + \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{\sqrt{n}}$;

   Б) $\overline{x} - z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0^2 < m_X < \overline{x} + z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0^2$;

   В) $\overline{x} - \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{n} < m_X < \overline{x} + \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{n}$;

   Г) $\overline{x} - z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0 < m_X < \overline{x} + z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0$;
9. Доверительный интервал для дисперсии случайной величины X с неизвестным законом распределения имеет вид:

   А) $S_0^2 - z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0^2 < D_X < S_0^2 + z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0^2$;

   Б) $\frac{(n-1)S_0^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2},n-1}} < D_X < \frac{(n-1)S_0^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2},n-1}}$;

   В) $S_0^2 - \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{n} < D_X < S_0^2 + \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{n}$;

   Г) $S_0^2 - z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0 < D_X < S_0^2 + z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0$;
10. Доверительный интервал для дисперсии случайной величины X с нормальным законом распределения имеет вид:

    А) $S_0^2 - z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0^2 < D_X < S_0^2 + z_\gamma \sqrt{\frac{2}{n-1}} S_0^2$;

    Б) $\frac{(n-1)S_0^2}{\chi^2_{\frac{1-\gamma}{2},n-1}} < D_X < \frac{(n-1)S_0^2}{\chi^2_{\frac{1+\gamma}{2},n-1}}$;

    В) $S_0^2 - \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{n} < D_X < S_0^2 + \frac{S_0 \cdot z_\gamma}{n}$;

Г) $S_0^2 - z_\gamma \sqrt{\dfrac{2}{n-1}} S_0 < D_X < S_0^2 + z_\gamma \sqrt{\dfrac{2}{n-1}} S_0$;

11. Доверительный интервал для вероятности события A в схеме независимых опытов Бернулли имеет вид:

А) $p^* - z_\gamma \cdot \sqrt{\dfrac{p^*(1-p^*)}{n}} < p(A) < p^* + z_\gamma \cdot \sqrt{\dfrac{p^*(1-p^*)}{n}}$;

Б) $p^* - z_\gamma \cdot \sqrt{\dfrac{p^*}{n}} < p(A) < p^* + z_\gamma \cdot \sqrt{\dfrac{p^*}{n}}$;

В) $p^* - z_\gamma \cdot \dfrac{\sqrt{p^*(1-p^*)}}{n} < p(A) < p^* + z_\gamma \cdot \dfrac{\sqrt{p^*(1-p^*)}}{n}$;

Г) $p^* - z_\gamma \cdot \dfrac{\sqrt{p^*}}{n} < p(A) < p^* + z_\gamma \cdot \dfrac{\sqrt{p^*}}{n}$;

ЛЕКЦИЯ 15

1. Ошибка первого рода ("пропуск цели") для двухальтернативной гипотезы $\{H_0, H_1\}$состоит в том, что:

   А) будет отклонена гипотеза H_0, если она верна

   Б) будет принята гипотеза H_0, если она неверна

   В) будет отклонена гипотеза H_0, если она неверна

   Г) будет принята гипотеза H_0, если она верна

2. Ошибка второго рода ("ложное срабатывание") для двухальтернативной гипотезы $\{H_0, H_1\}$ состоит в том, что:

   А) будет отклонена гипотеза H_0, если она верна

   Б) будет принята гипотеза H_0, если она неверна

   В) будет отклонена гипотеза H_0, если она неверна

   Г) будет принята гипотеза H_0, если она верна

3. Уровнень значимости это:

   А) вероятность совершить ошибку первого рода
   Б) вероятность совершить ошибку второго рода
   В) вероятность не совершить ошибку первого рода
   Г) вероятность не совершить ошибку второго рода

4. В первой серии из 25 опытов событие А появилось в 5 опытах, во второй серии из 100 опытов событие А появилось в 25 опытах. Критерий для проверки гипотезы о равенстве вероятностей события А в этих сериях равен:

   А) 1/20
   Б) 9/20
   В) 1/4
   Г) 1/5

5. Критерий Пирсона имеет вид:

А) $\chi^2 = n\sum_{j=1}^{M}\frac{\left(p_j - p_j^*\right)^2}{p_j}$

Б) $\chi^2 = M\sum_{j=1}^{M}\frac{\left(p_j - p_j^*\right)^2}{p_j}$

В) $\chi^2 = n\sum_{j=1}^{M}\frac{\left(p_j - p_j^*\right)^2}{p_j^*}$

Г) $\chi^2 = M\sum_{j=1}^{M}\frac{\left(p_j - p_j^*\right)^2}{p_j^*}$

6. По выборке объемом 100 значений случайной величины X построен интервальный статистический рад, содержащий 10 интервалов, и выдвинута гипотеза о равномерном законе распределения случайной величины X. Число степеней свободы для критерия Пирсона равно:
   А) 7
   Б) 8
   В) 90
   Г) 88
7. По выборке объемом 100 значений случайной величины X построен интервальный статистический рад, содержащий 10 интервалов, и выдвинута гипотеза о экспоненциальном законе распределения случайной величины X. Число степеней свободы для критерия Пирсона равно:
   А) 7
   Б) 8
   В) 90
   Г) 88
8. По выборке объемом 100 значений случайной величины X построен интервальный статистический рад, содержащий 10 интервалов, и выдвинута гипотеза о нормальном законе распределения случайной величины X. Число степеней свободы для критерия Пирсона равно:
   А) 7
   Б) 8
   В) 90
   Г) 88
9. Критерий Колмогорова имеет вид:

   А) $\lambda = \sqrt{n} \cdot \max_{i=1}^{n}\left|F^*(x_i) - F_0(x_i)\right|$

   Б) $\lambda = \sqrt{n} \cdot \min_{i=1}^{n}\left|F^*(x_i) - F_0(x_i)\right|$

В) $\lambda = n \cdot \max\limits_{i=1}^{n} \left| F^*(x_i) - F_0(x_i) \right|$

Г) $\lambda = n \cdot \min\limits_{i=1}^{n} \left| F^*(x_i) - F_0(x_i) \right|$

ЛЕКЦИЯ 16

1. Состоятельная несмещенная оценка корреляционного момента выборки объема n равна:

А) $\hat{K}_{XY} = \frac{1}{n}\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$

Б) $\hat{K}_{XY} = \frac{1}{n-1}\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$

В) $\hat{K}_{XY} = \sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$

Г) $\hat{K}_{XY} = n\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$

2. Состоятельная оценка коэффициента корреляции вычисляется по формуле:

А) $\hat{R}_{XY} = \dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\sum\limits_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2 \sum\limits_{i=1}^{n}\left(y_i - \overline{y}\right)^2}$

Б) $\hat{R}_{XY} = \dfrac{\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2 \sum\limits_{i=1}^{n}\left(y_i - \overline{y}\right)^2}}$

В) $\hat{R}_{XY} = \dfrac{\frac{1}{n-1}\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\sum\limits_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2 \sum\limits_{i=1}^{n}\left(y_i - \overline{y}\right)^2}$

Г) $\hat{R}_{XY} = \dfrac{\frac{1}{n-1}\sum\limits_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2 \sum\limits_{i=1}^{n}\left(y_i - \overline{y}\right)^2}}$

3. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной зависимости для двумерной случайной величины (X, Y), распределенной по нормальному закону, по выборке объемом n = 25 выполняется с помощью критерия:

А) $t = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\left(R^*_{XY}\right)^2}}$

Б) $Z = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n}}{\sqrt{1-\left(R^*_{XY}\right)^2}}$

В) $t = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^*_{XY}}}$

Г) $Z = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n}}{\sqrt{1-R^*_{XY}}}$

4. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной зависимости для двумерной случайной величины (X, Y), распределенной по нормальному закону, по выборке объемом n = 100 выполняется с помощью критерия:

А) $t = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\left(R^*_{XY}\right)^2}}$

Б) $Z = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n}}{\sqrt{1-\left(R^*_{XY}\right)^2}}$

В) $t = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\left(R^*_{XY}\right)}}$

Г) $Z = \dfrac{R^*_{XY}\sqrt{n}}{\sqrt{1-\left(R^*_{XY}\right)}}$

5. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий случайных величин X и Y выполняется с помощью:

А) t-критерия
Б) F-критерия
В) критерия Уилкоксона
Г) критерия Пирсона

6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий случайных величин X и Y выполняется с помощью:

А) t-критерия
Б) F-критерия
В) критерия Уилкоксона
Г) критерия Пирсона

7. Проверка гипотезы о том, что случайные величины X и Y имеют одинаковый закон распределения выполняется с помощью:

А) t-критерия
Б) F-критерия
В) критерия Уилкоксона
Г) критерия Пирсона

ЛЕКЦИЯ 17

8. Корреляционное поле (диаграмма рассеивания) для двумерной случайной величины ($X, У$) это:

А) изображение в виде точек на плоскости в декартовой системе координат результатов опытов
Б) линии регрессии Y на x и X на y
В) эмпирические линии регрессии Y на x и X на y
Г) график функции $f(x,y)$
9. Метод наименьших квадратов используется для определения:
А) типа зависимости эмпирической линии регрессии
Б) значений параметров эмпирической линии регрессии
В) точечных оценок математического ожидания
Г) точечных оценок дисперсии
10. Целевая функция метода наименьших квадратов имеет вид:
А) $\sum_{i=1}^{n}[y_i-\varphi(x_i,a_0,...,a_m)]^2$
Б) $\sum_{i=1}^{n}\left(y_i^2-\varphi^2(x_i,a_0,...,a_m)\right)$
В) $\sum_{i=1}^{n}\left(y_i^2+\varphi^2(x_i,a_0,...,a_m)\right)$
Г) $\sum_{i=1}^{n}[y_i+\varphi(x_i,a_0,...,a_m)]^2$
11. Система уравнений в методе наименьших квадратов
для сглаживающей кривой $\overline{y}=\sum_{j=0}^{m}a_j x^j$ имеет вид:
А) $\sum_{j=0}^{m}a_j\hat{\alpha}_{j+k}(x_i)=\hat{\alpha}_{k,1}(x_i,y_i), k=0,1,....,m$
Б) $\sum_{j=0}^{m}a_j\hat{\alpha}_{k}(x_i)=\hat{\alpha}_{k,1}(x_i,y_i), k=0,1,....,m$
В) $\sum_{j=0}^{m}a_j\hat{\alpha}_{j+k}(x_i)=\hat{\alpha}_{k,2}(x_i,y_i), k=0,1,....,m$
Г) $\sum_{j=0}^{m}a_j\hat{\alpha}_{k}(x_i)=\hat{\alpha}_{k,2}(x_i,y_i), k=0,1,....,m$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Случайные события, операции над событиями.
3. Основные аксиомы теории вероятностей. Непосредственный подсчет вероятностей.
4. Классическое и геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.
5. Основные комбинаторные формулы. Виды выборок.
6. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
7. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
8. Зависимые и независимые событий. Вероятность безотказной работы сети.
9. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
10. Схема испытаний Бернулли. Теорема о повторении опытов.

Предельные теоремы в схеме испытаний Бернулли.

11. Случайные величины. Типы величин. Закон распределения дискретной случайной величины.
12. Функция распределения случайных величин и ее свойства.
13. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
14. Числовые характеристики одномерной случайной величины. Математическое ожидание и его свойства.
15. Числовые характеристики одномерной случайной величины. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
16. Числовые характеристики одномерной случайной величины. Начальные и центральные моменты. Мода, медиана, квантиль, коэффициент вариации.
17. Типовые законы распределения дискретной случайной величины.
18. Типовые законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное, экспоненциальное распределения.
19. Типовые законы распределения непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Функции Лапласа.
20. Закон распределения функции случайного аргумента.
21. Числовые характеристики функции случайного аргумента.
22. Двумерные случайные величины. Двумерная функция распределения, ее свойства.
23. Распределение дискретной двумерной случайной величины (матрица распределения, её свойства).
24. Плотность распределения двумерных случайных величин и ее свойства.
25. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.
26. Числовые характеристики двумерных величин. Композиция законов распределения.
27. Закон распределения функций двух случайных величин. Числовые характеристики функций двух случайных величин. Композиция законов распределения.

28. Многомерные случайные величины. Числовые характеристики многомерных случайных величин.
29. Закон больших чисел. Неравенства Чебышева.
30. Закон больших чисел. Сходимость по вероятности. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
31. Центральная предельная теорема.
32. Основные понятия математической статистики (выборка, вариационный ряд, гистограмма).
33. Выборочные характеристики. Состоятельность, эффективность и несмещенность оценок.
34. Точечные оценки числовых характеристик, их свойства.
35. Точечные оценки параметров распределения, метод моментов.
36. Точечные оценки параметров распределения, метод максимального правдоподобия.
37. Интервальные оценки числовых характеристик. Доверительный интервал для математического ожидания и вероятности.
38. Интервальные оценки числовых характеристик. Доверительный интервал для вероятности и дисперсии
39. Проверка статистических гипотез. Ошибки, допускаемые при проверке гипотез. Методика проверки гипотез на основе критериев значимости.
40. Проверка статистических гипотез Типы статистических гипотез. Гипотеза о равенстве вероятностей.
41. Статистическая обработка двухмерных массивов. Доверительный интервал для коэффициента корреляции и гипотеза о корреляционной зависимости.
42. Статистическая обработка двухмерных массивов. Критерий Уилкоксона.
43. Статистическая обработка двухмерных массивов. Критерии о равенстве основных числовых характеристик.
44. Критерий согласия χ^2.
45. Критерий согласия Колмогорова.
46. Корреляционный и регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.
47. Оценки коэффициентов уравнения регресии и коэффициента корреляции (оценки по методу наименьших квадратов).

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Для контроля знаний после изучения курса “Теория вероятностей и математическая статистика” используется специальная программа “tester.exe” разработанная на кафедре ВМиП БГУИР (рук. Волковец А.И.).

Для выполнения теста папку “Тест по курсу ТВиМС” необходимо скопировать на диск, на который установлена операционная система (как правило, это диск C), и запустить программу “tester.exe”. Во время теста будут случайным образом выбраны 85 вопросов (по 5 вопросов на лекцию) из базы, содержащей 200 вопросов. Для каждого вопроса на экране выводится 4 варианта ответа, один из них правильный. Тест по каждой из лекций будет пройден, если тестируемый допустит не более одной ошибки в 5 вопросах, относящихся к данной лекции.