**Теория на вероятностите, Специалност Статистика 2 курс, 2014/2015 учебна година**

# Формули – Контролно №1

## Комбинаторика

- Пермутация – $P_n = n!$
- Комбинация – $C_n^k = \binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!k!}$
- Вариация – $V_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$
- Комбинация с повторение – $\tilde{C}_n^k = \binom{n+k-1}{k}$
- Вариация с повторение – $\tilde{V}_n^k = n^k$

## Действия със събития

- Допълнение – $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
- Условна вероятност – $P(A|B) = \frac{P(AB)}{P(B)}$
- Независими събития – $P(AB) = P(A)P(B)$
- Сечение – $P(A_1A_2...A_n) = P(A_1)P(A_2 | A_1)...P(A_n | A_1A_2...A_{n-1})$
- Обединение– $P(A_1 \cup A_2 \cup ... \cup A_n) = \sum_i P(A_i) - \sum_{i,j} P(A_iA_j) + ... + (-1)^{n+1} P(A_1A_2...A_n)$
- Пълна вероятност – $P(A) = \sum_k P(H_k)P(A|H_k)$
- Формула на Бейс – $P(H_k | A) = \frac{P(H_k)P(A|H_k)}{\sum_i P(H_i)P(A|H_i)}$
- Геометрична вероятност – $P(A) = \frac{\mu(A)}{\mu(\Omega)}$

## Дискретни случайни величини

- Вероятности – $P(\xi = x_i) = p_i$ ; $\sum_i p_i = 1$
- Математическо очакване – $E\xi = \sum_i x_i p_i$ ; $Eg(\xi) = \sum_i g(x_i) p_i$
- Дисперсия – $D\xi = E(\xi - E\xi)^2 = E\xi^2 - (E\xi)^2$
- Свойства – $E(a\xi + b\eta) = aE(\xi) + bE(\eta)$ ; $D(a\xi) = a^2 D(\xi)$, където $a, b - const$

**Дискретни разпределения**

- Биномно разпределение

$$\xi \in Bi(n,p) \;\Leftrightarrow\; P(\xi = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \;\;,\;\; k = 0,1,\dots,n \;;\; E\xi = np \,;\; D\xi = np(1-p)$$

- Геометрично разпределение

$$\xi \in Ge(p) \;\Leftrightarrow\; P(\xi = k) = p(1-p)^k \;\;,\;\; k = 0,1,2,\dots \;;\; E\xi = \frac{1-p}{p} \;;\; D\xi = \frac{1-p}{p^2}$$

- Поасоново разпределение

$$\xi \in Po(\lambda) \;\Leftrightarrow\; P(\xi = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!} \;\;,\;\; k = 0,1,2,\dots \;;\; E\xi = \lambda \;;\; D\xi = \lambda$$

- Хипергеометрично разпределение

$$\xi \in HG(N,M,n) \;\Leftrightarrow\; P(\xi = k) = \frac{\binom{M}{k}\binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}} \;\;,\;\; k = \max(0, n+M-N),\dots,\min(M,n) \,;$$

$$E\xi = n\frac{M}{N} \;;\; D\xi = n\frac{M}{N}\,\frac{N-M}{N}\,\frac{N-n}{N-1}\,.$$