

Informace k zápočtu z předmětu BAA004 (Matematika 4)

Harmonogram cvičení

1. Základy popisné statistiky, bodové a intervalové třídění dat, histogram.
2. Diskrétní a spojitá náhodná veličina. Pravděpodobnost.
3. Distribuční funkce. Vztahy mezi distribuční funkcí, pravděpodobnostní funkcí a hustotou.
4. Transformace náhodných veličin (pouze na cvičení).
5. Marginální a simultánní náhodný vektor. Nezávislost náhodných veličin.
6. Výpočet střední hodnoty, rozptylu, směrodatné odchylky, modu a kvantilů náhodné veličiny. Pravidla pro výpočet střední hodnoty a rozptylu.
7. Korelační koeficient. Zápočtový test.
8. Vybraná diskrétní rozdělení pravděpodobnosti a jejich užití: alternativní, binomické, Poissonovo, hypergeometrické.
9. Normální rozdělení: výpočet pravděpodobnosti, práce se statistickými tabulkami.
10. Výběrové statistiky, bodové odhady a jejich vlastnosti.
11. Intervalové odhady parametrů normálního rozdělení.
12. Testování hypotéz o parametrech normálního rozdělení. Asymptotický test o parametru alternativního rozdělení.
13. Testy dobré shody. Zápočet.

Zápočet

Požadavky nutné pro získání zápočtu sdělí studentům jejich vyučující během prvního cvičení. Především musí být splněny tyto podmínky:

- (i) neomluvené neúčasti nejsou povoleny,
- (ii) získání alespoň 40 bodů ze 100 na zápočtovém testu.

Zápočtový test je plánován v 7. týdnu semestru a trvá 45 minut. Tvoří jej příklady z témat probraných dle harmonogramu v prvních šesti týdnech výuky na přednáškách a cvičení. Student má povinnost prokázat u písemky svou totožnost ISIC kartou, případně jiným platným dokladem totožnosti.

Body ze zápočtové písemky se nepřenášejí do hodnocení zkoušky. Studentům, kteří nezískají požadovaný počet bodů, umožní vyučující jeden opravný test.

Ukázkový zápočtový test č. 1.

Příklad 1. Náhodná veličina X má distribuční funkci

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -2, \\ 0.4, & -2 \leq x < -1, \\ 0.48, & -1 \leq x < 1, \\ 0.64, & 1 \leq x < 2, \\ 0.85, & 2 \leq x < 3, \\ 1, & x \geq 3. \end{cases}$$

Určete:

- pravděpodobnostní funkci $p(x)$,
- rozptyl $D(3 - 5X)$,
- modus náhodné veličiny X ,
- pravděpodobnostní funkci transformované náhodné veličiny $Y = X^2$.

Příklad 2. Náhodná veličina X má hustotu

$$f(x) = \begin{cases} c(x^2 + 2x), & 0 \leq x < 2, \\ \frac{1}{5}, & 2 \leq x \leq 4, \\ 0, & \text{jinak.} \end{cases}$$

Určete:

- konstantu $c \in \mathbb{R}$,
- distribuční funkci $F(x)$,
- $P(1 \leq X < 5)$, $P(X = 3)$,
- kvartil $x_{0.75}$.

Příklad 3. Náhodný vektor (X, Y) má pravděpodobnostní funkci danou tabulkou

$x \backslash y$	-2	0	1
0	0.05	0.07	0.01
2	0.05	0.09	0.15
4	0.15	0.2	0.23

Určete:

- marginální pravděpodobnostní funkce,
- $P(X \leq 3, -2 < Y \leq 2)$, $P(X \geq 2)$.
- Rozhodněte (a odůvodněte), zda jsou veličiny X, Y nezávislé.

Ukázkový zápočtový test č. 2.

Příklad 1. Spojitá náhodná veličina X má distribuční funkci

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ a + \frac{b}{x}, & 1 \leq x. \end{cases}$$

Určete:

- (a) konstanty $a, b \in \mathbb{R}$,
- (b) hustotu náhodné veličiny X ,
- (c) $P(X > 5)$, $P(0 \leq X \leq 2)$,
- (d) medián náhodné veličiny X .

Příklad 2. Náhodná veličina X má pravděpodobnostní funkci

$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{20}(x^2 + x), & x = 1, 2, 3, \\ 0, & \text{jinak.} \end{cases}$$

Určete:

- (a) distribuční funkci $F(x)$,
- (b) střední hodnotu a rozptyl náhodné veličiny $Y = 2X + 4$,
- (c) pravděpodobnostní funkci veličiny $Z = |X - 2|$.

Příklad 3. Náhodný vektor (X, Y) má pravděpodobnostní funkci $p(x, y)$, kde $K > 0$ je dané číslo (nepočítejte)

$$p(x, y) = K(x + y)2^y \quad \text{pro } x = -1, 2, 3, y = 1, 2.$$

Určete:

- (a) marginální pravděpodobnostní funkce,
- (b) $P(X \leq 1)$, $P(0.2 \leq X < 5, Y > 1.9)$,
- (c) modus náhodné veličin Y .