

**Tematické okruhy, doporučená literatura a vzorový test
pro písemnou přijímací zkoušku z Matematiky
(navazující magisterský studijní program
„Biomedicínská a klinická informatika“)**

▪ **Lineární algebra**

Lineární prostory, podprostory, příklady. Lineární kombinace vektorů, lineární závislost resp. nezávislost skupiny vektorů, báze, dimenze lineárního prostoru. Maticový počet: různé typy matic, operace s maticemi, hodnota matice, čtvercové matice, inverzní matice, matice regulární, singulární. Determinant čtvercové matice, Sarrusovo pravidlo, rozvoj determinantu podle řádku, sloupce, výpočet inverzní matice. Gaussova eliminační metoda řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Frobeniova věta, řešení soustavy lin. rovnic s regulární maticí, Cramerovo pravidlo.

▪ **Diferenciální počet**

Číselné množiny, posloupnosti, vlastnosti posloupností, limita posloupnosti, konvergentní, divergentní posloupnost.

Reálné funkce jedné reálné proměnné, vlastnosti funkcí, operace s funkcemi, složená funkce, inverzní funkce. Limita a spojitost funkce, jednostranné limity. Svislé a šikmé asymptoty grafu funkce. Derivace funkce, derivace složené funkce, derivace inverzní funkce, derivace vyšších řádů, L'Hospitalovo pravidlo. Lokální a globální extrémů funkce, průběh funkce. Diferenciál a jeho aplikace, tečna a normála ke křivce.

▪ **Integrální počet**

Primitivní funkce a neurčitý integrál, vlastnosti, metody výpočtu. Integrovaní racionálních funkcí, rozklad na parciální zlomky. Integrovaní goniometrických funkcí. Určitý (Riemannův) integrál, Newton - Leibnitzův vzorec, aplikace. Nevlastní integrál vlivem funkce, vlivem meze.

Obyčejné diferenciální rovnice (ODR) 1. řádu, formulace úloh pro ODR. Řešení ODR 1. řádu se separovanými proměnnými. Homogenní ODR, lineární ODR a metoda variace konstanty.

Literatura:

J. Tkadlec: Diferenciální a integrální počet funkcí jedné proměnné, skriptum ČVUT, 2004

J. Tkadlec: Diferenciální rovnice (Laplaceova transformace), skriptum ČVUT, 2005

J. Neustupa: Matematika I, skriptum ČVUT, 2006

S. Kračmar, f. Mráz, J. Neustupa: Sběrka příkladů z Matematiky I, skriptum ČVUT, 2013

Vzorové příklady testu pro přijímací zkoušku z Matematiky:

Upozornění: Studenti budou mít k dispozici tabulky vzorců, podobně jako u zkoušky z předmětu Integrální počet nebo Matematika II, případně nápovědu uvedenou u jednotlivého testu.

Lineární algebra

1. Lineární kombinace $z = 3u - 2v + w$

vektorů $u = (-2, 1, 1)$, $v = (5, -1, 2)$, $w = (-2, -1, 2)$ je rovna:

a) $(-18, 4, 3)$

b) $(18, 4, 1)$

c) $(-18, 4, 1)$

d) $(16, -4, 2)$

2. Součin matic $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$, kde $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 0 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$:

a) není definován

b) je roven $\begin{pmatrix} 2 & 11 & -5 \\ 6 & 15 & -9 \\ 10 & 34 & -18 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -4 & -3 \end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$

3. Inverzní matice k matici $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ je matice:

a) $-\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

4. Vektory $u = (1, 2, 3)$, $v = (4, 5, 6)$, $w = (7, 8, 9)$:

a) jsou lineárně nezávislé

b) jsou lineárně závislé

c) mohou tvořit bázi vektorového prostoru V_3

d) neplatí ani jedna z odpovědí a), b), c)

Diferenciální počet

5. Posloupnost $a_n = \frac{4n^2-1}{1-n-n^2}$ je:

a) klesající a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 4$

b) rostoucí a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 4$

c) nerostoucí a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -4$

d) neklesající a $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -4$

6. Funkce $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 24x + 6$:

a) má v bodě $x = -1$ lokální maximum

b) je v bodě $x = -1$ rostoucí

c) má v bodě $x = -1$ lokální minimum

d) je v bodě $x = -1$ klesající

7. Přibližná hodnota funkce $f(x) = \ln(x^4 - x^2 + 1)$ v bodě x blízkém bodu $x_0 = 1$ je rovna:

a) $1 + 2(x - 1)$

b) $0 + 2(x - 1)$

c) $1 - 2(x - 1)$

d) $0 - 2(x - 1)$

8. Funkce $f(x) = \ln(3x + 4)$ má v bodě dotyku $[-1, 0]$ tečnu s rovnicí:

a) $y = -3x - 3$

b) $y = -x - 1$

c) $y = x + 1$

d) $y = 3x + 3$

Integrální počet

9. Plocha ohraničená osou x zdola, funkcí $g(x) = \sqrt{2x + 1}$ shora a přímkami $x = 0$, $x = 4$ je rovna:

a) $9 + \frac{1}{3}$

b) $18 + \frac{2}{3}$

c) $18 - \frac{2}{3}$

d) $9 - \frac{1}{3}$

10. Integrál $\int \sin(x^3 - x) \cdot (6x^2 - 2) dx$ je roven:

a) $-2 \cos(x^3 - x)$

b) $2 \cos(x^3 - x)$

c) $2 \cos(3x^2 - 1)$

d) $-2 \cos(3x^2 - 1)$

11. Určitý integrál $\int_0^1 (x+1)e^{x^2+2x} dx$ je roven:

a) $\frac{1}{2}(e^3 - 1)$

b) $(1 - e^3)$

c) $(e^3 - 1)$

d) $\frac{1}{2}(1 - e^3)$

12. Nevlastní integrál $\int_1^{\infty} \frac{x+4}{x^3} dx$ je roven:

a) $\ln 3$

b) 3

c) $2 \ln 3$

d) 6

Odpořdná osoba: RNDr. Eva Feuerstein, Ph.D., eva.feuerstein@fbmi.cvut.cz. Na tento email lze smřovat všechny dotazy tŷkající se problematiky Matematiky jako dŷlčŷho okruhu pro přijímací zkoušku, nebo v případě nejasností u vzorového testu.