Informace k zápočtu z předmětu Matematika 1 (BAA001)

Cvičení

1. Absolutní hodnota funkce. Řešení kvadratické rovnice v komplexním oboru. Kuželosečky. Grafy vybraných typů elementárních funkcí. Základní vlastnosti funkcí.

2. Funkce složená a inverzní (cyklometrické funkce, logaritmické funkce). Funkce zadané parametricky. **Numerické řešení nelineární rovnice (bisekce, regula falsi)**.

3. Polynom, znaménko polynomu. **Interpolační polynom, Lagrangeův a Newtonův tvar**.

4. Racionální funkce, znaménko racionální funkce, rozklad v parciální zlomky.

5. Limita funkce. Derivace funkce (výpočet z definice) a její geometrický význam, procvičení základních vzorců a pravidel pro derivování.

6. Derivace složené funkce. Procvičování základních vzorců a pravidel pro derivování, zjednodušování výsledků derivování. **Numerické derivování.**

7. Test I. (50 min.) Derivace vyšších řádů. Taylorova věta. L'Hospitalovo pravidlo. **Řešení nelineární rovnice (metoda tečen a sečen).**

8. Asymptoty grafu funkce. Průběh funkce.

9. Základní operace s maticemi. Elementární úpravy matice, hodnost matice, řešení soustav lineárních algebraických rovnic Gaussovou eliminační metodou. **Numerické řešení soustav lineárních algebraických rovnic (výběr hlavního prvku, LU rozklad).**

10. Výpočet determinantů užitím Laplaceova rozvoje a pravidel pro počítání s determinanty. Výpočet inverzní matice pro matice A(2,2), A(3,3) Jordanovou metodou - kalkul. **Iterační metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic (Jacobiova, Gaussova-Seidelova).**

11. Maticové rovnice. **Řešení přeurčených soustav lineárních algebraických rovnic metodou nejmenších čtverců.** Vlastní čísla a vektory matice.

12. Test II.(50 min.) Použití skalárního a vektorového součinu při řešení úloh analytické geometrie v prostoru.

13. Smíšený součin. Zápočty.

Požadavky pro udělení zápočtu: je potřebné sdělit studentům co nejdříve po zahájení semestru, nejlépe na prvním cvičení.
• Neomluvené neúčasti studentů nejsou povoleny.
• Podmínkou udělení zápočtu je získání alespoň 40% bodů ve výše uvedených testech.
• Studentům, kteří nezískají v testech alespoň 40% bodů, učitel umožní jeden opravný zápočtový test pokrývající problematiku celého semestru. Opravný test nutno napsat na 40%.
Vyučující doporučí studentům projít středoškolskou látku na webových stránkách: http://math.fce.vutbr.cz/easymath/

Ukázková I. zápočtová písemná práce z matematiky:

1. Rozložte na parciální zlomky funkci: $f(x) = \frac{x^4+4x^3+x+3}{x^3+x}$

2. Napište schema rozkladu na parciální zlomky: $f(x) = \frac{x^2-6}{(3x-1)(2+x)(x^2+x+3)}$

3. Vypočtěte limitu: $\lim_{x\to 2} \frac{x^2-4}{2+x}$

4. Bez úpravy derivujte funkce:

   a) $f(x) = \tan(5 - x^2)$

   b) $f(x) = (e^{2x} + \ln x - x^3)^7$

   c) $f(x) = \sqrt{\frac{1}{6}x^3 - 2x^{\frac{7}{2}} - 1}$

5. Bez úpravy derivujte funkce:

   a) $f(x) = \frac{\cos x^7}{3 \arcsin x}$

   b) $f(x) = e^{5x^3 - \sin x} \cdot \ln(2x)$

   c) $f(x) = \arcsin \frac{x+3}{2-e^x}$

6. Najděte Newtonův interolační polynom funkce f užitím hodnot $y_i = f(x_i)$ v uzlech x_i z tabulky:

x_i	-1	0	2
y_i	5	10	2

Ukázková II. zápočtová písemná práce z matematiky

1. Pro funkci: $f(x) = x + \frac{1}{x}$ určete:
   a) Lokální extrémy a intervaly monotonie
   b) Inflexní body a intervaly konvexnosti a konkávnosti
   c) Definiční obor funkce $f(x), f'(x), f''(x)$

2. Určete Taylorův polynom třetího stupně v bodě $x_0 = 1$ pro funkci $f(x) = \frac{1}{2}\ln x + \sqrt{x}$

3. Určete rovnici tečny funkce $f(x) = \frac{1}{2}e^x + \cos x$ v bodě $T[0, ?]$

4. Určete hodnotu determinantu:
$$A = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

5. Derivujte funkci $f(x) = \arcsin\sqrt{\frac{x-1}{x}}$ a derivaci $f'(x)$ upravte

6. Proveďte LU rozklad matice: $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$