- *Informace pro studenty.*

Informace ke zkoušce z předmětu BA001[1], MA06[1]

I. Funkce jedné reálné proměnné a její diferenciální počet.

1. *Rozklad racionální funkce v součet polynomu a parciálních zlomků.*
2. *Úlohy na určení znaménka a asymptot grafu racionální funkce.*
3. *Rovnice tečny a normály ke grafu funkce v předepsaném x_0, intervaly monotonie, derivace funkce.*
4. *Taylorův polynom v bodě x_0.*
5. *Dílčí úlohy průběhu funkce.*

II. Lineární algebra, vektorový počet, základy analytické geometrie v prostoru $\mathbb{E}_3$.

1. *Řešení soustavy lineárních algebraických rovnic* (dále SLAR) *Gaussovou eliminační metodou.*
2. *Užití Cramerova pravidla k řešení SLAR.*
3. *Řešení maticových rovnic užitím inverze matic.*
4. *Určení vlastních čísel a vlastních vektorů matice.*

5. *Úlohy na prostorový trojúhelník* (délky stran, kosíny úhlů při vrcholech, plošný obsah).
6. *Výpočet obsahu rovnoběžníku určeného dvojicí nekolineárních vektorů a nalezení vektoru předepsané délky kolmého k zadaným vektorům v ortonormální bázi.*
7. *Výpočet objemu a výšky rovnoběžnostěnu určeného trojicí nekomplanárních vektorů v ortonormální bázi.*

8. *Kolmý průmět bodu M do roviny $\rho = \rho(A, B, C)$, normála k rovině ρ.*
9. *Vzájemná poloha dvou přímek.*

Studenti mají k dispozici generátor základních typů zkouškových příkladů na adrese http://math.fce.vutbr.cz/easymath/generator.htm (nové zadání - reload stránky).

Semestrální zkouška je písemná:

- trvá 90 minut,
- každý student řeší 3 příklady a 2 otázky (max 70b= 60b+10b) vybrané tak, aby z příkladů skupiny I, II byl zařazen alespoň jeden příklad,
- každý student má povinnost prokázat u zkoušky svoji identitu Identifikačním průkazem studenta (lze nahradit i jiným platným dokladem opatřeným fotografií),
- každý student si přinese psací potřeby a 4 čisté listy kancelářského papíru formátu A4 napevno sešité sponkou (nikoliv dopisovou sponou), volné listy papírů nejsou povoleny,
- nejsou povoleny mobilní telefony, žádné písemně zpracované pomůcky, kalkulačky ani jiné technické výpočetní a grafické prostředky,
- osobní potřeby studenta budou uloženy na místech určených učitelem provádějícím dozor u zkoušky.

Semestrální zkouška je úspěšná, když součet bodů z písemného zkoušení (max. 70b) s body získanými ve cvičení (max. 30b) je alespoň 50b podle tabulky Studijního a zkušebního řádu VUT. (U studentů, kteří mají zápočet uznán z předchozího akademického roku studia se písemná zkouška hodnotí počtem max. 100b.)

Zpracovala: I. Hinterleitner - garant předmětu BA001, MA06 5.9.2016

[1] Zkoušející učitel může úlohy doplnit či modifikovat.

Ukázková písemná práce z matematiky

1. Určete derivaci $f'(x)$ a upravte výraz: $f(x) = x \arcsin \sqrt{\dfrac{x}{x+1}} + \arctan \sqrt{x} - \sqrt{x}$. *[20 bodů]*

2. Máme následující funkci: $f(x) = \dfrac{8}{4 - x^2}$.

Najděte:
a) definiční obor funkce;
b) sudost, lichost; průsečíky grafu funkce se souřadnicovými osami;
c) lokální extrémy, pokud existují, vypočítejte funkční hodnoty;
d) konvexnost, konkávnost, inflexní body, pokud existují, vypočítejte funkční hodnoty;
e) asymptoty grafu funkce;
f) graf zadané funkce.

[25 bodů]

3. Určete matici inverzní k zadané a proveďte zkoušku:

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ -1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

[15 bodů]

4. Uveďte Cramerovo pravidlo pro soustavu dvou lineárních rovnic o dvou neznámých. Pomocí Cramerova pravidla řešte následující soustavu rovnic

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 5 \\ x_1 - x_2 = 2 \end{cases}.$$

[10 bodů]

Ukázková písemná práce z matematiky

1. Najděte Taylorův polynom 4. stupně v bodě $x_0 = 1$ funkce: $f(x) = x^2 \cdot e^x$. *[25 bodů]*

2. Určete všechna vlastní čísla a vechny vlastní vektory matice

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

[25 bodů]

3. Zapište obecnou rovnici roviny, která je zadána body
$A = [1, 3, -2]$, $B = [4, -1, -3]$, $C = [-1, 1, -3]$.

[10 bodů]

4.

a] Uveďte, kdy lze násobit matice, a vlastnosti výsledné matice?

[5 bodů]

b] Lze násobit matice $A \cdot B$ a $C \cdot D$? Pouze zdůvodněte bez výpočtu.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix},$$

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 10 \end{pmatrix}.$$

[5 bodů]