

2017/18

Přednášky

1. Reálná funkce jedné reálné proměnné, explicitní a parametrické zadání funkce. Složená a inverzní funkce.
2. Některé elementární funkce, cyklometrické funkce. Hyperbolické funkce. Polynom a jeho základní kořenové vlastnosti, rozklad polynomu v reálném oboru.
3. Racionální funkce. Posloupnost a její limita.
4. Limita a spojitost funkce, základní věty. Derivace funkce, její geometrický a fyzikální význam, pravidla pro derivování.
5. Derivace složené a inverzní funkce. Diferenciál funkce. Rolleova a Lagrangeova věta.
6. Derivace vyšších řádů, diferenciály vyšších řádů. Taylorova věta.
7. L'Hospitalovo pravidlo. Asymptoty grafu funkce. Průběh funkce.
8. Základy maticového počtu, elementární úpravy matice, hodnost matice. Řešení soustav lineárních algebraických rovnic Gaussovou eliminační metodou.
9. Determinanty druhého řádu. Definice determinantů vyšších řádů pomocí Laplaceova rozvoje. Pravidla pro počítání s determinanty. Cramerovo pravidlo pro řešení systému lineárních algebraických rovnic.
10. Inverzní matice. Jordanova metoda výpočtu. Maticové rovnice. Reálný lineární prostor, báze a dimenze lineárního prostoru. Lineární prostory aritmetických a geometrických vektorů.
11. Vlastní čísla a vektory matice. Souřadnice vektoru. Skalární a vektorový součin vektorů, počítání v souřadnicích.
12. Smíšený součin vektorů. Rovina v E^3 . Přímka v E^3 , úlohy polohy.
13. Úlohy metrické v E^3 . Plochy v E^3 .

Semestrální zkouška je písemná:

- trvá 90 minut. Písemná část: 3 příklady a 2 otázky (max 70b= 60b+10b),
- každý student má povinnost prokázat u zkoušky svoji identitu platným 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 (sešíváčkou, nikoliv dopisovou sponou), podepíše si je, 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 studenta je úspěšná, když součet bodů z provedeného 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 prováděná zkouška hodnotí počtem max. 100b.)

Studenti mají pro přípravu ke zkoušce k dispozici generátor možných zkouškových typů příkladů předmětu BA06 - Matematika I, na adrese [<http://math.fce.vutbr.cz/pribyl/BA06/>]

Literatura:

BUDÍNSKÝ, B. - CHARVÁT, J.: Matematika I. Praha, SNTL, 1987. CZ 1987 ZÁKLADNÍ

STEIN, S. K: Calculus and analytic geometry. New York, 1989. EN 1989 ZÁKLADNÍ

LARSON, R.- HOSTETLER, R.P.- EDWARDS, B.H.: Calculus (with Analytic Geometry). Brooks Cole, 2005. EN 2005 ZÁKLADNÍ

DANĚČEK, J. a kolektiv: Sbírka příkladů z matematiky I. CERM, 2003. CZ 2003 DOPORUČENÁ

TRYHUK, V. - DLOUHÝ, O.: Modul GA01 M01 studijních opor předmětu GA01. FAST VUT, Brno, 2004. [<https://intranet.fce.vutbr.cz/pedagog/predmety/opory.asp>] CZ 2004 DOPORUČENÁ

kolektiv: Elektronické studijní opory. FAST VUT, 2004.

[<https://intranet.fce.vutbr.cz/pedagog/predmety/opory.asp>] CZ 2004 DOPORUČENÁ

NOVOTNÝ, J.: Základy lineární algebry. CERM, 2004. CZ 2004 DOPORUČENÁ

DLOUHÝ, O., TRYHUK, V.: Diferenciální počet I. CERM, 2009. CZ 2009 DOPORUČENÁ

Ukázková písemná práce z matematiky

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

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

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

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

[5 bodů]

b) Najděte Newtonův interpolační 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

[5 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 všechny 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]