

Kombinované studium - plán konzultací, zápočet, předtermín zkoušky

Konzultace se konají v posluchárně KN:A-312 v budově fakulty na Karlově náměstí.

Číslo konzultace (2 hod podle rozvrhu)

0. (Samostatně) *Důležité partie středoškolské matematiky: Mocniny, úpravy výrazů. Řešení jednoduchých rovnic a nerovnic: lineární, kvadratické, s odmocninami, logaritmické, exponenciální, goniometrické. Komplexní čísla.*

Doporučení: Jednou z možností k ověření znalostí je počítání příkladů z krátkého textu "Opakování středoškolské matematiky" (F. Mráz). Je uložen na webových stránkách Ústavu technické matematiky pod předmětem Repetitorium středoškolské matematiky.

1. Vektorový prostor, podprostor. Lineární závislost a nezávislost skupiny vektorů. Prostory R^n , E_n a $V(E_n)$. Operace s vektory ve $V(E_n)$ (sčítání a odčítání vektorů, násobení vektoru reálným číslem, skalární součin dvou vektorů).
2. Dimenze, báze vektorového prostoru. Matice typu $m \times n$, matice transponovaná, trojúhelníková, čtvercová, jednotková. Rovnost dvou matic, operace s maticemi (jejich součet, rozdíl, násobení matice reálným číslem, součin dvou matic). Hodnota matice. Určení hodnoty konkrétní matice (včetně matic s parametry).
3. Determinant čtvercové matice. Vlastnosti a výpočet determinantů. Regulární a singulární matice. Inverzní matice, podmínky pro její existenci, její výpočet. Úlohy s parametry.
4. Soustava lineárních algebraických rovnic (souřadnicový i maticový zápis). Frobeniova věta. Existence a počet řešení homogenní i nehomogenní soustavy, struktura množiny všech řešení. Gaussova eliminační metoda. Cramerovo pravidlo. Řešení soustav lineárních rovnic s parametry.
5. Vlastní čísla a vlastní vektory čtvercové matice, geometrický význam. Charakteristická rovnice. Nalezení vlastních čísel a vlastních vektorů zadané matice pro $n = 2$, $n = 3$ ($n = 2$ pro zkoušku "B"). Množina reálných čísel R , rozšířená množina R^* , operace a uspořádání v množině R^* . Okolí bodů v R^* . Posloupnost reálných čísel, posloupnost shora omezená, zdola omezená, omezená, rostoucí, klesající. Limita posloupnosti. Základní věty o limitách posloupností (aritmetické operace, sevřená posloupnost, vybraná posloupnost), použití při výpočtu limit posloupností.
6. *Shrnutí pojmů ze střední školy (samostatně): Funkce jedné reálné proměnné: Definiční obor, obor hodnot, graf. Zúžení (restrikce) funkce. Funkce sudá, lichá, periodická. Funkce omezená (shora, zdola), (ne)rostoucí, (ne)klesající, monotónní, ryze monotónní. Složená funkce. Inverzní funkce. Přehled základních funkcí: mocninná, lineární, kvadratická, n-tá odmocnina, lineární lomená, exponenciální, logaritmická, goniometrické (definiční obor, spojitost, graf, limity v krajních bodech). Funkce cyklometrické. Limita funkce (vlastní i nevlastní, ve vlastním i v nevlastním bodě). Limita zprava, limita zleva. Základní věty o limitách funkcí. Limita složené funkce. Výpočet jednodušších limit. Spojitost funkce v bodě, spojitost zprava a zleva. Spojitost funkce na intervalu. Věty o spojitosti součtu, rozdílu, součinu, podílu dvou funkcí. Věta o spojitosti složené funkce a věta o spojitosti inverzní funkce. Věta o nabývání mezihodnot (Darbouxova věta) a věta o existenci maxima a minima spojitě funkce na omezeném uzavřeném intervalu.*
7. Derivace funkce v bodě x_0 , derivace zprava a zleva, nevlastní derivace. Geometrická i fyzikální interpretace pojmu derivace. Rovnice tečny ke grafu funkce $y = f(x)$ v bodě $[x_0, f(x_0)]$. Diferenciál funkce v bodě, jeho geometrický význam, použití k přibližnému výpočtu funkčních hodnot. Přibližné řešení rovnice $f(x) = 0$ (informativně).

Souvislost existence derivace funkce a její spojitosti v bodě a na intervalu. Vzorce pro derivace elementárních funkcí (příklady odvození).

Věty o derivaci součtu a rozdílu dvou funkcí, násobku funkce reálným číslem, součinu a podílu dvou funkcí. Věty o derivaci složené funkce, inverzní funkce. Použití na konkrétních příkladech.

Derivace vyšších řádů.

Věta o střední hodnotě (Lagrangeova), grafické znázornění. L'Hospitalovo pravidlo.

8. Souvislost znaménka první derivace a průběhu funkce na intervalu.
Lokální extrémů funkce, souvislosti s 1. a 2. derivací. Nalezení lokálních extrémů konkrétních funkcí.
Globální extrémů spojitě funkce na intervalu. Nalezení globálních extrémů konkrétních funkcí.
9. Konvexní a konkávní funkce na intervalu. Inflexní bod. Souvislost znaménka druhé derivace a konvexnosti (konkávnosti) funkce na intervalu. Nalezení inflexních bodů konkrétních funkcí.
Asymptoty. Vyšetření průběhu funkce.
Křivost, oskulační kružnice.
10. Taylorův polynom (speciálně MacLaurinův polynom) stupně n funkce f v bodě x_0 . Koefficienty Taylorova polynomu. Taylorova věta, Lagrangeův tvar zbytku. Aproximace funkcí Taylorovými polynomy.
Primitivní funkce, neurčitý integrál. Postačující podmínka pro existenci primitivní funkce a neurčitého integrálu na intervalu. Základní (tzv. tabulkové) neurčité integrály.
Věta o integraci per-partes. Použití na příkladech.
11. (10.12.2015) Věta o integraci substitucí. Použití této věty (tzv. 1. a 2. substituční metoda). Výpočet neurčitých integrálů pomocí různých substitucí.
Racionální funkce, rozklad na součet parciálních zlomků. Integrace racionální funkce s polynomem stupně nejvýše 3 ve jmenovateli (stupně nejvýše 2 pro zkoušku "B").

10.12.2015 ve 14:45 Konzultace navíc: Řešení úloh z diferenciálního počtu

12. (**17.12.2015**) Integrace funkcí typu $\sin^m x \cdot \cos^n x$.
Riemannův integrál, geometrická a fyzikální interpretace, základní vlastnosti.
Newtonova–Leibnizova formule. Střední hodnota funkce na intervalu.
Metoda per-partes pro Riemannův integrál.
Zápočtový test v 10.10 hod v KA 312
13. (7.1.2016) Substituční metoda pro Riemannův integrál.
Aplikace Riemannova integrálu: obsah plochy, objem rotačního tělesa, délka křivky.
Integrace iracionálních funkcí typu $R(x, \sqrt[n]{(ax+b)/(cx+d)})$ - pouze pro "A".
Riemannův integrál jako funkce horní meze. Nevlastní Riemannův integrál - pouze pro "A".

Zápočet v kombinovaném studiu udělí vedoucí konzultací po absolvování zápočtového testu dne 17.12.2015.

Náhradní možnost: 7.1. 2016 v 11 hod v KA 312.

V případě závažných důvodů a po včasné dohodě (nejpozději 7.1.2016) může vedoucí konzultací poskytnout náhradní možnost pro udělení zápočtu.

Bez uděleného zápočtu nelze konat zkoušku !

Upozornění těm, kteří zápočet získali loni či v dřívějším studiu:

Při druhém zápisu předmětu Matematika I (kód 2011056) je nutné zápočet získat znovu.

Nabídka možnosti **konat zkoušku v předtermínu, a to ve čtvrtek 7.1. 2016** od 11 hod v KA 312.
Zájemci o tento termín se přihlásí doc. Mrázovi mailem, a to **nejpozději 5.1.2016** dopoledne.