

Sylabus přednášky NOFY151 (Matematická analýza I)

1. Úvod (něco o logice, teorii množin a číslech)
úvod do logiky, výroky a výrokové formy, logické spojky, kvantifikátory; množiny; zobrazení prosté, na; axiomatické zavedení reálných čísel, čísla přirozená, celá a racionální, základní vlastnosti; absolutní hodnota, trojúhelníková nerovnost, Cauchy–Schwarzova nerovnost; komplexní čísla, stereografická projekce; rozšířená reálná osa a komplexní rovina, aritmetika na \mathbb{R}^* a \mathbb{C}^* ; mohutnost množin, množiny spočetné a nespočetné.
2. Limita, spojitost a derivace funkcí jedné reálné proměnné
limita funkce, základní vlastnosti, věta o dvou polícajtech, algebraické operace s limitami, limita složené funkce; spojitost funkce, základní vlastnosti, spojitost složené funkce; derivace funkcí, základní vlastnosti, derivace součtu, součinu a podílu funkcí, derivace složené a inverzní funkce; elementární funkce, zavedení a základní vlastnosti goniometrických a k nim inverzních funkcí, zavedení a základní vlastnosti obecné mocniny, exponenciálních a logaritmických funkcí; derivace vyšších řádů, Leibnizovo pravidlo, směrová a parciální derivace.
3. Primitivní funkce
definice primitivní funkce, integrace per partes a věty o substituci; integrace racionálních funkcí; některé základní substituce.
4. Limity podruhé
limity nevlastní a limity v nevlastních bodech, základní vlastnosti; l'Hospitalova věta, limity posloupností, asymptotické chování elementárních funkcí, symboly o a O ; limity monotónních posloupností a funkcí, limitní přechod v nerovnostech; Heineho věta;

vybrané podposloupnosti, Weierstrassova věta, limes superior a limes inferior, Bolzano–Cauchyova podmínka.

5. Hlubší vlastnosti spojitých a diferencovatelných funkcí
lokální a globální extrém, nutná podmínka pro lokální extrém, nabývání globálních extrémů na uzavřeném intervalu;
globální vlastnosti spojitých funkcí, Darbouxova věta, věta o existenci inverzní funkce, stejnoměrná spojitost, Cantorova věta;
věty o střední hodnotě: Rolleova, Lagrangeova a Cauchyova;
souvislost první derivace a monotónie funkce, postačující podmínky pro existenci lokálních extrémů;
konvexita, konkávita a inflexní body, Jensenova nerovnost;
asymptoty;
průběh funkce;
Taylorův polynom, zbytek v Cauchyově a Lagrangeově tvaru, Taylorův rozvoj elementárních funkcí.
6. Newtonův a Riemannův integrál
definice Newtonova a Riemannova integrálu
Riemannovy součty, horní a dolní Riemannův integrál
kritéria existence Riemannova integrálu
ekvivalentní definice Riemannova integrálu
vlastnosti Riemannova integrálu, monotónie integrálu, vztah Riemannova a Newtonova integrálu, hlavní věta diferenciálního a integrálního počtu, integrace per partes a věty o substituci pro Riemannův integrál
vlastnosti Newtonova integrálu; věty o střední hodnotě.