



**Matematika I (kód 201A056) – Požadavky ke zkoušce na úrovni Alfa
akademický rok 2018/19**

Vysvětlivky:

- *Znalost pojmů* znamená, že student je schopen tyto pojmy definovat, vysvětlit, uvést jejich základní vlastnosti (v rozsahu přednášek), ukázat na příkladech a pracovat s nimi v zadaných úlohách (ověření, výpočet, řešení úlohy).
- *Zformulovat (vyslovit) větu* znamená uvést všechny předpoklady a celé tvrzení požadované věty.
- *Popis metody* zahrnuje jednak uvedení předpokladů pro použití metody, jednak popis algoritmu při výpočtu a použití této metody při řešení konkrétní úlohy.

U zkoušky bude kladen důraz nejen na znalost postupu vlastního výpočtu úloh, ale i na teoretickou znalost a správné matematické vyjadřování (formulace předpokladů, vlastností a výsledků). Při zápisu je vyžadováno značení a termíny podle skript J.Neustupa: Matematika I. Skriptum Strojní fakulty. Vydavatelství ČVUT, Praha 2014 (stejně jako 2010, 2013).

1. Znalost pojmů: vektorový prostor, lineární kombinace, lineární závislost a nezávislost vektorů, báze, dimenze, podprostor. Popis základních operací s vektory (násobení číslem, sčítání, skalární a vektorový součin vektorů) a jejich vlastnosti. Řešení úloh s parametrem.
2. Znalost pojmů: matice, hodnota matice, regulární a singulární matice, inverzní matice. Popis základních operací s maticemi a jejich vlastnosti. Řešení úloh s parametrem. Determinant, jeho vlastnosti a výpočet. Řešení úloh s parametrem.
3. Znalost pojmu soustava lineárních algebraických rovnic a formulace věty o existenci a počtu řešení soustavy (Frobeniova věta). Popis metod řešení soustav lineárních algebraických rovnic (Gaussova eliminační metoda, Cramerovo pravidlo, inverzní matice). Řešení soustav s parametrem.
4. Znalost pojmů: vlastní čísla a vlastní vektory čtvercové matice. Popis metody nalezení vlastních čísel a vlastních vektorů zadané matice do velikosti 3×3 (včetně).
5. Znalost pojmů: posloupnost reálných čísel, posloupnost omezená, monotónní, vybraná posloupnost, limita posloupnosti. Formulace vět o limitách posloupností a jejich použití při výpočtu limit.
6. Znalost pojmů: reálná funkce jedné reálné proměnné, definiční obor, obor hodnot, graf funkce, zúžení (restrikce) funkce, funkce složená, inverzní, omezená, monotónní, lokální a globální extrém funkce, asymptota funkce.
7. Znalost elementárních reálných funkcí (funkce lineární, kvadratická, mocninná, n -tá odmocnina, exponenciální, logaritmická, goniometrické, cyklometrické) a popis jejich průběhu (grafy).
8. Znalost pojmů: limita funkce (vlastní i nevlastní), limita zprava a zleva. Zformulujte základní věty o limitách funkcí a popište jejich použití při výpočtu limit. Znalost pojmu spojitost funkce. Zformulujte základní věty o spojitosti funkcí: o spojitosti funkce složené a inverzní, o vlastnostech spojitých funkcí na omezeném uzavřeném intervalu.

9. Znalost pojmu derivace funkce včetně její geometrické a fyzikální interpretace, diferenciál funkce, derivace vyšších řádů. Znalost vzorců pro derivace elementárních funkcí a jejich odvození. Zformulujte základní věty o derivaci funkcí. Popište metodu výpočtu rovnice tečny ke grafu funkce, užití diferenciálu pro aproximaci funkce v daném bodě.
10. Zformulujte větu o střední hodnotě a věty o souvislosti znaménka první derivace a průběhu funkce v bodě a na intervalu. Popište metodu výpočtu limity funkce pomocí L'Hospitalova pravidla. Popište metodu hledání lokálních a globálních extrémů funkcí na intervalu.
11. Znalost pojmů: konvexní a konkávní funkce, inflexní bod. Zformulujte věty o souvislosti znaménka druhé derivace a konvexnosti či konkávnosti funkce v bodě a na intervalu. Popište metodu vyšetření průběhu konkrétní funkce.
12. Znalost pojmu Taylorův polynom, Lagrangeův tvar zbytku. Popište metodu aproximace funkce Taylorovým polynomem, včetně odhadu chyby této aproximace.
13. Znalost pojmů: primitivní funkce (včetně podmínky její existence), neurčitý integrál. Znalost základních (tzv. tabulkových) neurčitých integrálů. Zformulujte větu o vlastnostech neurčitého integrálu, větu o integraci per-partes, větu o integraci substitucí. Popište metody při výpočtu neurčitých integrálů.
14. Popište metodu integrace racionální funkce s polynomem stupně nejvýše 3 ve jmenovateli: rozklad racionální funkce, integrace parciálních zlomků.
15. Popište metodu integrace goniometrických funkcí typu $f(x) = \sin^m x \cos^n x$ a metodu integrace iracionálních funkcí typu $R(x, \sqrt[n]{(ax+b)/(cx+d)})$.
16. Znalost pojmu určitý (Riemannův) integrál a jeho geometrickou interpretaci (obsah plochy pod grafem funkce). Popište metodu výpočtu určitého integrálu pomocí Newtonovy-Leibnizovy formule, metodu per-partes a substituční metodu pro Riemannův integrál. Znalost pojmu střední hodnota funkce na intervalu. Popište aplikace Riemannova integrálu při výpočtu obsahu plochy obrazce, objemu rotačního tělesa a délky křivky.
17. Znalost pojmů: Riemannův integrál jako funkce horní meze, nevlastní Riemannův integrál.