



Okruhy ke státní závěrečné zkoušce

Název studijního programu	Matematika se zaměřením na vzdělávání
Kód studijního programu	B0114A300064
Typ studia	bakalářský
Forma studia	prezenční, kombinovaná
Specializace	
Platnost od	2021/2022

Matematika se zaměřením na vzdělávání

Pokyny: Každý student si pro odbornou rozpravu losuje jeden soubor otázek, ten obsahuje otázku z algebry, matematické analýzy, geometrie a didaktiky matematiky. Pořadí, v jakém bude na otázky odpovídat, si student volí sám. Student má 30 minut na přípravu.

Algebra (Bc.)

1. *Vektory:* lineární vektorový prostor, lineární kombinace a lineární (ne)závislost vektorů, báze a dimenze prostoru, norma vektoru a skalární součin vektorů.
2. *Matice:* maticové násobení a hodnota matice, inverzní matice, determinant a jeho základní vlastnosti, matice jako lineární zobrazení (nulový prostor, obor hodnot matice).
3. *Soustavy lineárních algebraických rovnic:* existence a jednoznačnost řešení (Frobeniova věta), Gaussova eliminace a její interpretace jako LU rozklad, Cramerovo pravidlo.
4. *Ortogonalita:* ortogonální matice, základní příklady ortogonálních matic a jejich geometrická interpretace, QR rozklad matice a Gramova – Schmidtova ortogonalizace.
5. *Polynomy a vlastní čísla matic:* kořeny polynomů (základní věta algebry), vlastní číslo a vektory charakteristický polynom, podobnostní transformace, Schurova věta.
6. *Normální matice a Jordanův tvar:* vlastní čísla a vektory normálních matic, příklady normálních matic, obecné diagonalizovatelné matice, Jordanův blok, Jordanův tvar a defektní matice.
7. *Kartézský součin:* relace a jejich vlastnosti (reflexivnost, symetrie, antisymetrie, tranzitivita); ekvivalence a rozklad množiny na třídy ekvivalence.
8. *Grupy:* definice, abelovské a neabelovské grupy, řád prvku, generátor, cyklické grupy, podgrupa, normální podgrupa, levé a pravé třídy.
9. *Algebraické struktury se dvěma operacemi:* komutativní okruh, obor integrity, komutativní těleso; dělitelnost v oborech integrity (asociované, invertibilní, ireducibilní prvky).



10. *Tělesa*: zbytkové třídy, konečná (Galoisova) tělesa, nekonečná tělesa (příklady, algebraický uzávěr, algebraicky uzavřené těleso), nekomutativní tělesa (příklady).

Geometrie (Bc.)

1. Základní znalosti o *axiomatické výstavbě* euklidovské geometrie.
2. *Kuželosečky* definované fokálně.
3. Shodná a podobná *zobrazení* v rovině.
4. *Množiny bodů* dané vlastnosti, mocnost bodu ke kružnici, chordála, potenční bod.
5. *Osová afinita* v rovině, zobrazení kuželoseček v osově afinitě.
6. *Perspektivní kolineace* v rovině, zobrazení kuželoseček v perspektivní kolineaci.
7. *Volné rovnoběžné promítání*, zobrazení základních geometrických útvarů.
8. Základní úlohy *Mongeova promítání*, polohové a metrické úlohy, řešení prostorových úloh, zobrazení základních těles.
9. *Pravouhlá axonometrie*, základní polohové úlohy, řešení úloh a zobrazení geometrických útvarů v souřadnicových rovinách a v rovinách, které jsou s nimi rovnoběžné, zobrazení základních těles s podstavami v těchto rovinách.
10. *Rovinné řezy* základních těles v Mongeově promítání a v pravouhlé axonometrii.

Matematická analýza (Bc.)

1. *Zobrazení*, jejich vlastnosti. *Funkce* jedné reálné proměnné, graf. Základní vlastnosti funkcí. Složená a inverzní funkce, významné inverzní funkce. Přehled základních funkcí matematické analýzy, jejich vlastnosti a grafy.
2. *Přehled elementárních funkcí*: funkce lineární, konvexní a konkávní, exponenciální, logaritmické, goniometrické, cyklometrické a hyperbolické.
3. *Spojitosť a limita funkce*, vztah mezi oběma pojmy. Vlastnosti spojitých funkcí na uzavřených intervalech.
4. *Derivace* a diferenciál funkce. Rovnice tečny ke grafu funkce. Význam derivací pro průběh funkce. Taylorův polynom.
5. *Primitivní funkce* a *Newtonův integrál*. Riemannův integrál, vztah mezi oběma pojmy. Metody integrování. Existence Riemannova integrálu. Obsah rovinného útvaru, délka křivky, objemy rotačních útvarů.
6. *Posloupnosti* a jejich limity, limita monotónní posloupnosti. Rekurentně zadaná posloupnost. Číslo e a jeho výpočet.
7. *Číselné řady*, definice součtu řady, geometrická, harmonická řada. Základní kritéria konvergence řad. Mocninné řady, poloměr konvergence a jeho význam.



8. *Metrické prostory*, definice, příklady. Vnitřní, vnější, hromadný, hraniční bod množiny, množiny otevřené, uzavřené, kompaktní. Definice spojitého zobrazení v metrických prostorech.
9. *Funkce více proměnných*, parciální derivace, totální diferenciál, tečná (nad)rovina. Derivování složených funkcí. Lokální, vázané a globální extrémy funkce.
10. *Obsah a objem*. Definice dvojného integrálu. Fubiniova věta. Křivočaré souřadnice (polární souřadnice). Transformace dvojného integrálu, aplikace.

Didaktika matematiky (Bc.)

1. *Předmět didaktiky matematiky* – základní pojmy, vztahy, metody (př. současnost)
2. *Didaktické prostředky* matematického vzdělávání – zásady, organ. formy, metody (př. ve výuce)
3. *Materiální prostředky* matematického vzdělávání – literární a technické (př. zavedení hranolů)
4. *Pojmotivečný proces* v matematice – fáze, definice (př. stavba, druhy)
5. *Matematický jazyk a vyučování matematice* – problém 3 jazyků, rozvíjení pojmů (př. věta a důkaz)
6. *Metody teorie poznání v matematice* – indukce, dedukce a intuice (př. některé formy)
7. *Příklady efektivních metod vyučování* v matematice – (př. problémy, projekty, programy)
8. *Příklady rozvíjení geometrické a prostorové představivosti* – (př. v rovině a v prostoru)
9. *Diferenciace a individualizace* při vyučování matematiky – (př. příprava na vyučovací hodinu)
10. *Matematizace reálných situací* – slovní a konstrukční úlohy (př. řešení náročnější úlohy)

Obsahová správnost

Předkládající katedra	Katedra matematiky a didaktiky matematiky
Jméno předkladatele	Doc. Ing. Martin Plešinger, Ph.D.