Požadavky ke státní závěrečné zkoušce oboru

**Učitelství matematiky pro střední školy**

Katedra matematiky PřF UHK

Státní závěrečná zkouška oboru učitelství matematiky pro střední školy se skládá z písemné a ústní části.

Těžiště písemné části je ve středoškolské matematice. Test obsahuje úlohy řazené do současných učebnic matematiky a sbírek příkladů. Jeho cílem je prověřit, že uchazeč zná metody řešení úloh a dovede je aplikovat na konkrétní problémy. Úspěšné splnění písemné části je předpokladem pro postup k následující ústní zkoušce.

Základem okruhů pro ústní část zkoušky jsou témata související s výukou matematiky na střední škole s vazbou na vysokoškolskou matematiku. Účelem zkoušky je prokázat, že uchazeč má všeobecný přehled o dané látce, dovede zavádět příslušné pojmy, formulovat patřičná tvrzení a zdůvodňovat je. Předpokladem úspěšného splnění zkoušky je schopnost absolventa souvisle vyložit dané téma a vést o něm debatu na adekvátní úrovni. Uchazeč má prokázat, že rozumí příslušné matematické látce, zasadí ji do širšího kontextu středoškolské matematiky, vystihne podstatné aspekty výuky dané problematiky a dovede k tomu formulovat vhodné úlohy.

Okruhy ústní části:

1. Matematické definice. Zavádění pojmů. Příklady definic v aritmetice, algebře a geometrii na střední škole.
2. Matematické věty a jejich důkazy. Druhy matematických vět a důkazů, matematické věty a jejich důkazy ve výuce matematiky na střední škole. Příklady.
3. Množiny. Množinové operace a jejich vlastnosti, Vennovy diagramy, užití při řešení úloh. Konečné a nekonečné množiny, spočetnost množiny.
4. Výroková logika. Výrok, negace výroku, logické spojky, negace složených výroků, kvantifikované výroky a jejich negace.
5. Číselné obory. Přirozená čísla a jejich axiomatické zavedení. Celá čísla, racionální čísla a reálná čísla. Početní operace a jejich vlastnosti.
6. Komplexní čísla. Zavedení komplexních čísel, algebraický a goniometrický tvar komplexního čísla, početní operace a jejich vlastnosti. Moivreova věta a její důkaz. Rovnice v oboru komplexních čísel, binomická rovnice a její řešení.
7. Dělitelnost. Prvočíslo, Eratosthenovo síto, rozklad přirozeného čísla na součin prvočísel. Důkaz, že prvočísel je nekonečně mnoho. Kritéria dělitelnosti a jejich důkazy. Základní věta aritmetiky. Nejmenší společný násobek, největší společný dělitel, Euklidův algoritmus.
8. Výrazy. Číselné výrazy, výrazy s proměnnou, pojmy jednočlen a mnohočlen. Početní operace a rozklad na součin. Příslušné vzorce, odvození a geometrické interpretace.
9. Rovnice. Pojmy rovnice, řešení rovnice a kořen rovnice. Ekvivalentní a důsledkové úpravy. Význam zkoušky. Lineární rovnice a nerovnice, kvadratická rovnice, diskriminant a vzorce pro kořeny, Viètovy vzorce, odvození. Kvadratická nerovnice.
10. Lineární algebra na střední škole. Metody řešení soustav lineárních rovnic. Pojem matice, determinant, Cramerovo pravidlo. Rovnice a jejich soustavy s parametry.
11. Polynomy. Zavedení, vlastnosti, operace s polynomy, Hornerovo schéma, kořen polynomu. Algebraická rovnice. Řešení kubické rovnice. Algebraické a transcendentní číslo.
12. Geometrie trojúhelníku, polohové vlastnosti trojúhelníku. Těžnice, výšky, střední příčky, příslušné věty a jejich důkazy. Metrické vlastnosti trojúhelníku. Pythagorova věta, Eukleidovy věty a jejich důkazy. Obvod a obsah trojúhelníku.
13. Geometrie kružnice. Thaletova věta a její důkaz. Věta o obvodovém, středovém a úsekovém úhlu a její důkaz. Mocnost bodu ke kružnici. Délka kružnice, obsah kruhu, číslo π, odvození příslušných vzorců.
14. Shodná a podobná zobrazení roviny, skládání zobrazení. Užití zobrazení při řešení konstrukčních úloh v planimetrii. Pravidelné mnohoúhelníky a jejich konstrukce.
15. Elementární funkce na střední škole. Základní pojmy, lineární funkce, lineární lomená funkce, funkce s absolutními hodnotami, kvadratická funkce, mocninné funkce. Vlastnosti funkcí. Inverzní a složená funkce.
16. Exponenciální a logaritmické funkce. Matematické zavedení těchto funkcí. Přirozený logaritmus, Eulerovo číslo a jeho matematická podstata. Exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice. Grafy příslušných funkcí, věty o logaritmech a jejich důkazy.
17. Goniometrické funkce sinus, kosinus, tangens a kotangens. Matematické zavedení těchto funkcí, jejich grafy a vlastnosti, goniometrické vzorce a jejich důkazy, goniometrické rovnice a nerovnice.
18. Trigonometrie. Sinová a kosinová věta a jejich důkazy, aplikace trigonometrie v úlohách z praxe.
19. Stereometrie. Polohové a metrické úlohy. Tělesa, povrch a objem, odvození příslušných vzorců. Cavalieriho princip. Shodná a podobná zobrazení v prostoru.
20. Analytická geometrie. Souřadnice v rovině a v prostoru, vektory, skalární, vektorový a smíšený součin, jejich vlastnosti a význam, pravotočivá a levotočivá báze. Druhy rovnic přímky a roviny. Polohové a metrické úlohy.
21. Kuželosečky a kulová plocha. Kružnice, elipsa, parabola, hyperbola, kulová plocha, rovnice těchto křivek, odvození. Quételetova Dandelinova věta, kuželosečky jako průniky roviny a kuželové plochy a jako množiny bodů dané vlastnosti v rovině.
22. Posloupnosti a řady. Zavedení, základní vlastnosti posloupností. Aritmetická a geometrická posloupnost. Limita posloupnosti, základní věty o limitách, užití limit posloupností, nekonečná řada, součet nekonečné geometrické řady, odvození příslušných vztahů.
23. Kombinatorika. Základní kombinatorická pravidla, variace, permutace a kombinace bez opakování a s opakováním. Odvození příslušných vztahů, ukázka vybraných úloh. Faktoriály, kombinační čísla a jejich vlastnosti. Binomická věta a její důkaz.
24. Pravděpodobnost. Základní pojmy, náhodné pokusy a jevy, množina všech výsledků pokusu, sčítání pravděpodobností, nezávislé jevy, násobení pravděpodobností, nezávislé pokusy, binomické rozdělení, Bernoulliovo schéma, podmíněné pravděpodobnosti.
25. Statistika. Základní pojmy, statistický soubor, jednotka, znak, četnost a relativní četnost, rozdělení četnosti a jeho grafické znázornění, charakteristiky polohy a variability, korelace.
26. Diferenciální počet. Spojitost funkce, limita funkce, věty o limitách a jejich užití. Derivace funkce, věty o derivaci funkce a jejich užití. Druhá derivace, vyšetřování průběhu funkce užitím diferenciálního počtu. Aplikační úlohy.
27. Integrální počet. Primitivní funkce, integrace elementárních funkcí, metody výpočtu neurčitého integrálu. Riemannův integrál, metody výpočtu určitých integrálů. Geometrické aplikace integrálního počtu.