**SZZ | Navazující studium učitelství matematiky pro SŠ**

Státní závěrečná zkouška oboru učitelství matematiky pro střední školy se skládá z odborné a didaktické části. Odborná část navazuje na kurzy Úvod do teorie diferenciálních rovnic a Teorie množin. Uchazeč má prokázat znalost daného matematického tématu, dovednost zavádět příslušné pojmy, formulovat patřičná tvrzení, zdůvodňovat je a doplňovat je příklady. Didaktická část se soustřeďuje na matematické vzdělávání v dané problematice. Uchazeč má předvést, že rozumí příslušné matematické látce, dovede ji zasadit do širšího kontextu matematiky střední školy, vystihne podstatné aspekty výuky tématu a dokáže formulovat vhodné úlohy. Předpokladem úspěšného splnění zkoušky je prokázání znalostí obou jejích části a zodpovězení položených otázek.

**Úvod do teorie diferenciálních rovnic**

1. Geometrický smysl rovnice dy/dx=f(x,y), izoklíny, směrové pole.

2. Elementární metody řešení některých rovnic: rovnice se separovatelnými proměnnými, homogenní rovnice, lineární rovnice 1. řádu, integrační faktor.

3. Věty o existenci a jednoznačnosti řešení: Peanova věta, Picardova věta, existence řešení lineárních rovnic.

4. Metody řešení lineárních diferenciálních rovnic: variace konstant, snížení řádu rovnice.

5. Lineární rovnice s konstantními koeficienty.

6. Lineární rovnice druhého řádu a jejich řešení.

7. Prostor čtvercových matic a jejich topologie: konvergence posloupností a řad matic.

8. Řešení homogenní soustavy lineárních rovnic s konstantními koeficienty.

9. Řešení nehomogenní soustavy lineárních rovnic s konstantními koeficienty.

**Teorie množin**

1. Axiomy Zermelo-Fraenkelovské teorie množin a jejich interpretace.

2. Relace, funkce.

3. Přirozená čísla v teorii množin.

4. Mohutnosti množin: spočetné a nespočetné množiny, Cantor-Bernsteinova věta.

5. Dobře uspořádané množiny, princip transfinitní rekurze.

6. Aplikace axiomu výběru: Zornovo lemma a jeho důsledky.

7. Ordinální čísla a jejich aritmetika.

8. Kardinální čísla a jejich aritmetika.

**Didaktika matematiky**

1. Matematické definice, věty a důkazy. Zavádění pojmů ve výuce matematiky na střední škole. Druhy vět a důkazů a práce s nimi ve středoškolské matematice, příklady.

2. Výroková logika na střední škole. Výrok, negace výroku, logické spojky, negace složených výroků, kvantifikované výroky a jejich negace.

3. Komplexní čísla. Algebraický a goniometrický tvar komplexního čísla, početní operace a jejich vlastnosti. Gaussova rovina, Moivreova věta a její důkaz. Rovnice a nerovnice v oboru komplexních čísel, binomická rovnice a její řešení.

4. Rovnice. Ekvivalentní a důsledkové úpravy, význam zkoušky. Kvadratická rovnice. Metody řešení, diskriminant a vzorce pro kořeny, Viètovy vzorce, odvození. Rovnice vyšších stupňů, rovnice s parametry a soustavy rovnic na SŠ.

5. Elementární funkce na střední škole. Základní pojmy, lineární funkce, lineární lomená funkce, funkce s absolutními hodnotami, kvadratická funkce, mocninné funkce. Graf funkce, vlastnosti funkcí. Inverzní a složená funkce.

6. Exponenciální a logaritmické funkce. Přirozený logaritmus, Eulerovo číslo a jeho matematická podstata. Exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice. Grafy příslušných funkcí, věty o logaritmech.

7. Goniometrické funkce sinus, kosinus, tangens a kotangens. Matematické zavedení těchto funkcí, jejich grafy a vlastnosti, goniometrické vzorce, goniometrické rovnice a nerovnice. Sinová a kosinová věta, řešení trojúhelníku.

8. Geometrie mnohoúhelníků. Polohové a metrické vlastnosti trojúhelníku. Shodnost a podobnost trojúhelníků. Pythagorova věta, Eukleidovy věty. Čtyřúhelníky a jejich vlastnosti, pravidelné mnohoúhelníky a jejich konstrukce.

9. Geometrie kružnice. Thaletova věta, věta o obvodovém, středovém a úsekovém úhlu. Délka kružnice, obsah kruhu, číslo π, odvození příslušných vzorců. Konstrukční úlohy ve středoškolské planimetrii, užití množin bodů, rovinných útvarů a zobrazení při jejich řešení.

10. Stereometrie. Polohové a metrické úlohy. Tělesa, povrch a objem, odvození příslušných vzorců. Cavalieriho princip. Shodná a podobná zobrazení v prostoru.

11. Analytická geometrie. Souřadnice v rovině a v prostoru, vektory, skalární, vektorový a smíšený součin, jejich vlastnosti a význam. Druhy rovnic přímky a roviny. Polohové a metrické úlohy.

12. Kuželosečky a kulová plocha. Kružnice, elipsa, parabola, hyperbola, kulová plocha, rovnice těchto křivek, odvození. Kuželosečky jako průniky roviny a kuželové plochy a jako množiny bodů dané vlastnosti v rovině. Tečny kuželoseček.

13. 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.

14. Pravděpodobnost a statistika na střední škole. Náhodné pokusy a jevy, množina všech výsledků pokusu, sčítání a násobení pravděpodobností, binomické rozdělení, podmíněné pravděpodobnosti. Statistický soubor, jednotka, znak, četnosti, charakteristiky polohy a variability, korelace.

15. 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.

16. 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.

17. Integrální počet. Primitivní funkce, integrace elementárních funkcí, metody výpočtu neurčitého integrálu. Riemannův integrál, metody výpočtu určitých integrálů. Geometrické aplikace integrálního počtu.