

## Požadavky z didaktiky matematiky pro všechny studenty bez ohledu na počátek studia

Při zkoušce z didaktiky matematiky má uchazeč prokázat především schopnost transformovat teoretické matematické poznatky do matematiky základní a střední školy. U zkoušky se předpokládají odpovídající znalosti školské matematiky (do úrovně matematiky z řady učebnic pro gymnázia nakladatelství Prometheus) a základní vědomosti o procesu osvojování matematických poznatků. Uchazeč má při zkoušce prokázat také schopnost věcně diskutovat o aktuálních otázkách školské matematiky a didaktiky matematiky a v odpovědích na dané otázky samostatně, souvisle a přehledně vyložit podstatné aspekty dané problematiky a ilustrovat je vhodnými příklady. U otázek se předpokládá, že student shrne propedeutiku pojmů a didaktické přístupy k výuce daného tématu, jaké modely lze použít a jakým způsobem; pohovoří o výhodách a možných rizicích daného přístupu, o problémech, které v dané oblasti žáci mají, a jejich reedukaci. Bud žádán, aby popsal pojmotvorný proces základních pojmů daného tématu z hlediska teorie generických modelů. Předpokládá se, že se student seznámí i s tím, jak je dané téma pojaté alespoň v jedné řadě učebnic. Dále se předpokládá znalost základních kurikulárních dokumentů (RVP, ŠVP alespoň jedné školy, pro ZŠ a SŠ) a kdy se podle RVP mají jednotlivá témata vyučovat.

Z didaktiky matematiky budou položeny dvě otázky.

### Okruhy

Teorie generických modelů (nemodel, zdánlivý model, překvapivý model, formální poznání, izolovaný model, generický model procesuální a konceptuální, zobecňování, abstrakční zdvihy, abstraktní poznání, krystalizace, reedukace)

Konstruktivistické přístupy k výuce matematiky, podnětná výuka.

RVP, ŠVP, klíčové kompetence, průřezová témata, individuální studijní plán, TIMSS, PISA (základní informace o povaze výzkumů)

Slovní úlohy, slovní úlohy s antisignálem, operátorové slovní úlohy, obtíže žáků, výuka, role čísla ve slovních úlohách (identifikátor, mnohost, operátor porovnání, změny, části, aditivní, multiplikatívni)

Sémantické a strukturální modely pro výuku záporných čísel a zlomků

Krokování, číselná osa a jejich využití pro zavedení operací se zápornými čísly, obtíže žáků, reedukace

Zavedení násobení dvou záporných čísel, zavedení dělení celých čísel, obtíže žáků, reedukace

Různé interpretace zlomku, zavedení operací se zlomky, zlomková zeď, kmenové zlomky, obtíže žáků, reedukace

Reálná čísla, izolované modely iracionálních čísel, obtíže žáků

Různé role písmene v matematice, tři způsoby chápání proměnné, tři pilíře výuky algebry, geometrické modely některých algebraických identit, analogie mezi aritmetikou a algebrou a její narušení

Modely pro výuku lineárních rovnic, model vah, rovnítko jako ekvivalence, obtíže žáků, reedukace

Kvadratická rovnice, gradované úlohy na zavedení řešení kvadratických rovnic, odvození doplnění na čtverec a vztahu pro výpočet kořenů, souvislost s grafickou reprezentací

Prostor geometrických objektů a vztahů (teoretický), prostor prostorově grafických entit (reprezentací), obrázky v geometrii – jejich role a porozumění, dohoda (konvence) v geometrii

Definování základních geometrických objektů, konstrukční úlohy (co je dáno a co se hledá, jak se řeší), prototypy v geometrii, potřeba konkrétnosti v konstrukčních úlohách, obtíže žáků, reedukace

Didaktika stereometrie – modely, typy úloh, rozvoj prostorové představivosti, hra Sova, obtíže žáků.

Zavedení Thaletovy věty, Pythagorovy věty, vzorců pro obsahy, objemy a povrchy

Pojmotvorný proces v oblasti míry v geometrii, nečíslný přístup k míře v geometrii (dynamický přístup k obsahu), úlohy na umění vidět

Analytická geometrie – propedeutika, zavedení analytického vyjádření útvarů, didaktické zpracování.

Závislosti a funkce, propedeutika, definice funkce na základní a střední škole, přímá a nepřímá úměrnost (modely, nemodely, zdánlivé modely) a problematika trojčlenky, různé reprezentace funkce a přechod mezi nimi, obtíže žáků, reedukace

Definování goniometrických funkcí na základní a střední škole, přechod od def. pomocí pravoúhlého trojúhelníku k jednotkové kružnici a grafu, odvození kosinové a sinové věty, obtíže žáků, reedukace

Odvození kombinatorických vztahů, úlohy se společnou strukturou (na komb. pravidlo součtu a součinu, na kombinace, variace, permutace), různé způsoby organizace dat u komb. úloh („stromečky“, tabulky, náčrty, diagramy apod.), obtíže žáků, reedukace

Různé definice pravděpodobnosti (klasická, statistická, geometrická), podmíněná pravděpodobnost, obtíže žáků, reedukace

Matematizace reálných situací (model), plán statistického zkoumání, základní pojmy statistiky střední školy, způsoby zavádějící prezentace výsledků statistického zkoumání, krabicový graf, obtíže žáků

Výroková logika – problém interference běžného jazyka (implikace, negace, disjunkce, ekvivalence), odvození tabulky pravdivostních hodnot, obecný a existenční kvantifikátor (příklady ze základní a střední školy), role důkazů ve školské matematice, argumentace, typy důkazů

Rozdíl mezi geometrií na papíře a geometrií na počítači, funkce stopa, posuvníky, specifické dovednosti nutné pro práci v GeoGebře, možnosti a rizika programů dynamické geometrie, úlohy vhodné pro využití v těchto programech

Žáci se speciálními potřebami v matematice a talentovaní žáci v matematice, specifika, obtíže, didaktické přístupy, možnosti reedukace, možnosti rozvíjení talentu.