**Okruhy ke SZZ z předmětu Matematika s Didaktikou pro studenty oboru Učitelství pro 1. stupeň ZŠ**

**1.**
**A.** Základy výrokové logiky. Výrok, složený výrok, výroková forma, kvantifikátory. Matematické formulace, matematická věta a její důkaz, axiom. Matematický jazyk na ZŠ.

**B.** Axiomatické pojmy eukleidovské geometrie (bod, přímka, rovina, incidence bodu
a přímky, ternární relace „mezi" pro body,....), intuitivní zavádění těchto pojmů ve škole.
**C.** Pojmotvorný proces ve vyučování matematice. Pojem, obsah pojmu, rozsah pojmu, definice, axiomatická výstavba, třídění.

**2.**
**A.** Pojem množiny v matematice. Problematika a uplatnění pojmu množina od 1. ročníku školy prvního stupně v minulosti a současnosti. Relace mezi množinami: množinová inkluze, rovnost množin, ekvivalence množin. Přímé a nepřímé uplatnění těchto pojmů ve vyučování.
**B.** Množinové pojetí geometrie, problematika využívání množinových pojmů při výuce geometrie, různé didaktické přístupy. Definice pojmů polopřímka, opačná polopřímka, polorovina, opačná polorovina, poloprostor, opačný poloprostor a jejich zavedení ve vyučování geometrie na škole prvního stupně.

**C.** Modernizace metod a obsahu výuky matematiky. Přístupy k vyučování matematice, smyslové vnímání

**3.**
**A.** Operace s množinami: průnik, sjednocení množin, doplněk množiny. Využití těchto pojmů, možnost a účelnost zavedení příslušných termínů na škole prvního stupně. Slovní úlohy o množinách s neprázdným průnikem a metodika jejich výuky.

**B.** Různé případy průniku nebo sjednocení geometrických útvarů, definice pojmů: úhel (konvexní a nekonvexní), trojúhelník, rovinný pás, čtyřstěn, kruhová úseč, kruhová výseč apod.
**C.** Slovní úlohy v matematice. Pojem slovní úlohy, typy slovních úloh, řešení slovních úloh.

**4.**
**A.** Pojmy: kartézský součin množin, binární relace. Výskyt a možnosti jejich využití ve výuce matematiky na škole prvního stupně. Vlastnosti binárních relací. Příklady binárních relací
a vyšetřování jejich vlastností. Relace uspořádání. Pojem uspořádaná množina. Možnosti využití uspořádání na škole prvního stupně (zejména různé uspořádání přirozených čísel, nerovnosti mezi přirozenými čísly). Relace typu ekvivalence, rozklad množiny indukovaný relací typu ekvivalence. Příklady ze školního učiva:

**B.** Vzájemná poloha dvou přímek podle jejich společných bodů: rovnoběžnost, různoběžnost, mimoběžnost přímek jako binární relace v množině všech přímek v rovině a v prostoru. Definice těchto pojmů, vlastnosti, využití v učivu na škole prvního stupně.

**C.** Didaktika matematiky. Vyučování matematice, vyučovací proces, učitel-žák.

**5.**
**A.** Zobrazeni, zobrazení z množiny do množiny, z množin na množinu prosté zobrazeni. Výskyt v učivu na škole prvního stupně (např. prosté zobrazení množiny na množinu při zjišťování ekvivalence množin, přímá úměrnost apod.) Přirozené číslo jako číslo kardinální. Pojem ekvivalence množin, kardinální číslo množiny. Pojem konečné a nekonečné množiny. Aplikace těchto pojmů při zavádění přirozeného čísla od 1. ročníku školy prvního stupně. Rovnost a nerovnosti kardinálních a přirozených čísel. Aplikace při zavádění rovnosti
a nerovnosti přirozených čísel od 1. ročníku ZŠ.

**B.** Shodnost úseček jako axiomatický pojem. Intuitivní zavádění shodnosti úseček na škole prvního stupně. Využití shodnosti úseček: přenesení úsečky na polopřímku, porovnávání úseček.

**C.** Dedukce, indukce a intuice při vyučování matematice.

**6.**
**A.** Přirozené číslo jako číslo ordinální. Ordinální číslo dobře uspořádané množiny. Rovnost ordinálních čísel. Odlišnost kardinálních a ordinálních čísel v matematické teorii a ve vyučování matematice.

**B.** Shodnost úhlů a pojmy založené na shodnosti úhlů: osa úhlu, pravý úhel, kolmost přímek. Způsoby zavádění těchto pojmů ve vyučování.

**C.** Didaktické zásady ve vyučování matematice.

**7.**
**A.** Axiomatická výstavba teorie přirozených čísel a její odraz v učivu školy prvního stupně. Peanovy axiomy, pojem následovníka a předchůdce. Přirozené uspořádání množiny všech přirozených čísel. Číselná osa přirozených čísel, její využití a význam.

**B.** Pojmy užívané v topologii: okolí bodu, vnitřní, vnější a hraniční bod útvaru, omezený útvar.

**C.** Problémové a projektové vyučování v matematice.

**8.**
**A.** Binární operace. Pojem binární operace. Příklady binárních operací z učiva školy prvního stupně (binární operace s přirozenými čísly: sčítání, odčítání, násobení a dělení přirozených čísel, grafický součet a grafický rozdíl úseček, apod.). Vlastnosti binárních operací (úplnost, komutativnost, asociativnost, distributivnost, exis-tence neutrálního a inverzních prvků)
a jejich význam ve výuce matematiky.

**B.** Topologické pojmy: hranice útvaru, uzavřený útvar, otevřený útvar, nepřekrývající se útvary, souvislý útvar.

**C.** Organizace vyučování matematice. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Matematika a její aplikace.

**9.**
**A.** Sčítání přirozených čísel, zejména sčítání přirozených čísel jako čísel kardinálních nebo ordinálních a pomocí číselné osy. Vysvětlete způsob zavádění od 1. ročníku základní (resp. obecné nebo národní) školy. Odčítání přirozených čísel jako inverzní operace ke sčítání. Různé způsoby zavádění operace odčítání v 1. třídě školy základní (obecné i národní).
**B.** Míra úseček, délka úsečky. Podstata a princip´měření úsečky. Měření úseček v učivu školy prvního stupně.

**C.** Hodnocení žáků v matematice.

**10.**
**A.** Násobení přirozených čísel. Součin přirozených čísel jako čísel kardinálních (popř. ordinálních). Zavedení součinu přirozených čísel ve 2. třídě základní (obecné, národní) školy. Dělení přirozených čísel jako inverzní operace k násobení. Postup při zavádění operace dělení ve škole.

**B.** Míra obrazců, obsah obrazce. Podstata a princip měření obrazce. Obsah obdélníka
a čtverce, popř. dalších obrazců na škole prvního stupně.

**C.** Využití výpočetní techniky k podpoře výuky matematiky.

**11.**
**A.** Zápis přirozeného čísla v desítkové a jiných číselných soustavách. Didaktický postup při zavádění desítkové soustavy, problematika uplatnění jiných číselných soustav než desítkové ve škole.

**B.** Konvexnost geometrických útvarů, definice konvexního útvaru, příklady konvexních
a nekonvexních útvarů v rovině i v prostoru, popř. využití věty o průniku konvexních útvarů.
**C.** Algoritmy a vývojové diagramy v matematice.

**12.**
**A.** Algoritmus sčítání přirozených čísel v různých číselných soustavách a metodika jeho výuky v desítkové soustavě.

**B.** Pojmy založené na shodnosti úseček: střed úsečky, osa úsečky, grafický součet a rozdíl úseček, n-násobek úsečky.

**C.** Rozvoj logického a funkčního myšlení.

**13.**
**A.** Algoritmus násobení přirozených čísel v různých číselných soustavách a metodika jeho výuky v desítkové soustavě.

**B.** Kružnice a kruh, kulová plocha a koule jako pojmy založené na pojmu shodnosti úseček. Zavedení a užití těchto pojmů v učivu školy prvního stupně.

**C.** Dějiny školské matematiky od Řišského zákona o školách obecných z roku 1869.

**14.**
**A.** Algoritmus odčítání přirozených čísel v různých číselných soustavách a metodika jeho výuky v desítkové soustavě.

**B.** Konstrukční úlohy. Matematizace, fáze a metody řešení. Množiny bodů dané vlastnosti. Jednoduché konstrukce na 1. stupni ZŠ.

**C.** Dějiny matematiky. Hlavní etapy vývoje dějin matematiky.

**15.**
**A.** Algoritmus dělení přirozených čísel a metodika jeho výuky v desítkové soustavě.
**B.** Základní pojmy stereometrie. Zavádění pojmů a rozvíjení představivosti. Základní geometrická tělesa, jejich vlastnosti. Sítě těles.

**C.** Transmisivní vyučování v matematice.

**16.**
**A.** Zavádění zlomků, nezáporných racionálních a desetinných čísel v matematické teorii. Metodický postup při zavádění zlomků a problematika zavádění desetinných čísel na škole prvního stupně.

**B.** Znázorňování geometrických útvarů. Funkce názornosti, zobrazovací metody, Zásady volného rovnoběžného promítání, základy Mongeova promítání. Modelování na ZŠ.
**C.** Didaktický konstruktivismus v matematice.

**17.**
**A.** Zavádění celých čísel v matematické teorii a možnosti zavádění celých záporných čísel
v učivu školy prvního stupně.

**B.** Řezy těles. Jejich využití při rozvoji prostorové představivosti.

**C.** Zkoumání v matematice.

**18.**
**A.** Dělitelnost v množině všech přirozených (popř. celých) čísel. Relace „dělí", dělitel, společný dělitel, největší společný dělitel, metody jejich výpočtu. Dělení beze zbytku, dělení se zbytkem.

**B.** Cabri geometrie a její možností využití v geometrii na 1. stupni ZŠ.

**C.** Motivace ve vyučování matematice.

**19.**
**A.** Pojem násobku, společný násobek, nejmenší společný násobek přirozených (popř. celých) čísel, metody jejich výpočtu. Význam násobků čísel k pochopení přímé úměrnosti, význam pro systematický nácvik násobilkových spojů.

**B.** Rozvoj prostorové představivosti v matematice, orientace v prostoru a v rovině

**C.** Matematika a integrovaná výuka. Zkušenosti ze zahraničí.

**20.**
**A.** Diofantovské rovnice a jejich řešení. Žákovské možnosti a způsoby jejich řešení, slovní úlohy na diofantovské rovnice.

**B.** Shodná zobrazení v rovině a v prostoru. Základní vlastnosti a druhy. Příklady shodných zobrazení.

**C.** Možnosti vyžití statistiky a teorie dat v práci učitele na 1. stupni ZŠ.

**DOPORUČENÁ LITERATURA:**

* BĚLÍK M. *Geometrie s didaktikou, učební text pro studium učitelství 1. stupně ZŠ, UJEP 2007*. Ústí nad Labem, 2007. ISBN 987-80-7044-875-5.
* BĚLÍK, Miroslav a Josef SVOBODA. *Matematika pro studium učitelství 1. stupně základní školy*. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 1996, 215 s. ISBN 80-7044-133-x.
* BĚLÍK M., Svoboda J. *Binární operace pro studium učitelství 1. stupně základní škol-ky, Pedagogická fakulta UJEP, Ústí n.L.*.
* BĚLÍK M., Svoboda J. *Celá čísla, Pedagogická fakulta UJEP, Ústí n.L.*. 1998.
* BĚLÍK M. *Přirozená čísla jako čísla kardinální a ordinální, Pedagogická fakulta UJEP, Ústí n. L.*. 1998.
* BĚLÍK M., Svoboda J. *Racionální čísla, PF UJEP, Ústí nad Labem*. Ústí nad Labem, 1998.
* COUFALOVÁ a kol. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky pro učitele 1. stupně základní školy, PF Plzeň, 1991*.
* FRANCOVÁ, Marta, Květoslava MATOUŠKOVÁ a Milena VAŇUROVÁ.*Sbírka úloh z elementární geometrie*. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2004, 86 s. ISBN 80-210-3570-6.
* JIROTKOVÁ, Darina. *Cesty ke zkvalitňování výuky geometrie*. Vyd. 1. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2010, 330 s. ISBN 978-80-7290-399-3.
* KOUŘIM J. a kol. *Základy elementární geometrie pro učitelství 1. stupně základní školy, SPN Praha,*. 1987.
* HRACH K. *Interaktivní sbírka úloh ze statistiky*.
* FRIESL B. *Pravděpodobnost a statistika hypertextově*.
* MELICHAR J., Svoboda J. *Statistika, Skriptum PF UJEP*. Ústí nad Labem, 2002.
* PERNÝ, Jaroslav. *Kapitoly z elementární geometrie I*. Vyd. 2., upr. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009, 58 s. ISBN 978-80-7372-539-6.
* PERNÝ, Jaroslav. *Kapitoly z elementární geometrie II*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005, 57 s. ISBN 80-7372-025-6.
* PERNÝ, Jaroslav. *Kapitoly z elementární aritmetiky I*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010, 81 s. ISBN 978-80-7372-698-0.