



## Okruhy ke státní závěrečné zkoušce

Název studijního programu	Učitelství pro 1. stupeň základních škol
Typ studia	magisterský
Forma studia	prezenční / kombinovaná
Platnost od	14. 11. 2022 (nová akreditace 2019)

### Aritmetika, algebra a geometrie pro 1. stupeň ZŠ

**Pokyny:** Ke každému z uvedených témat (viz seznam č. 1) si student připraví stručný a jasný koncept možností jeho výuky (metody, formy, pomůcky, ukázkové příklady, praktické využití atp.), který předloží komisi k nahlédnutí při SZZ.

Rozsah konceptu je maximálně jedna strana formátu A4 pro každé téma. Přičemž musí být kladen důraz na obsahovou, metodickou a logickou správnost zavádění pojmů a na používání správné matematické terminologie. Tento koncept výuky bude základem odborné rozpravy u SZZ.

Součástí rozpravy budou také témata z elementární aritmetiky, elementární geometrie a didaktiky matematiky (viz seznam č. 2), která slouží jako teoretický základ učiva prvního stupně ZŠ a prostupují napříč tématy ze seznamu č. 1. Student musí také prokázat jejich teoretické zvládnutí.

#### Seznam č. 1

1.	<b>Numerace - 1. část</b>	čtení a vyslovování číslic a čísel, zapisování čísel, chápání hodnoty čísla (vytváření skupin o daném počtu objektů, stanovení počtu skupiny objektů)
2.	<b>Numerace - 2. část</b>	pochopení a vytváření uspořádání, porovnávání čísel, zaokrouhlování čísel (vlastnosti relací =; <; >; ≤; ≥ na množině přirozených čísel)
<i>Poznámka: Celý proces vede k pochopení podstaty numerační soustavy a prostupuje napříč prvním stupněm ZŠ.</i>		
3.	<b>Operace - 1. část</b>	sčítání a odčítání, pamětné a písemné, vlastnosti sčítání a odčítání (asociativita, komutativita, neutrální prvek), počítání na různých podmnožinách přirozených čísel (závisí na zvoleném ročníku: do 10; do 20 atp.)
4.	<b>Operace - 2. část</b>	násobení a dělení, pamětné a písemné, vlastnosti násobení a dělení (asociativita, komutativita, neutrální prvek), počítání na různých podmnožinách přirozených čísel (závisí na zvoleném ročníku: do 10; do 20 atp.)



5.	<b>Zlomky</b>	zavedení pojmu zlomek (modelování a určení části celku, čtení a zápis zlomku, porovnávání zlomků se stejnými jmenovateli, sčítání a odčítání zlomků se stejnými jmenovateli v oboru $Q^+$ )
6.	<b>Desetinná čísla</b>	zavedení pojmu desetinné číslo (čtení a vyznačení desetinného čísla na číselné ose, zaokrouhlování a porovnávání desetinných čísel), zavedení pojmu desetinný zlomek, převádění desetinného zlomku na desetinné číslo a naopak
7.	<b>Práce s daty</b>	práce s tabulkami, schémata a posloupnostmi čísel (čtení a orientace v těchto strukturách, doplňování chybějících údajů), sestavování tabulek a diagramů, vyhledávání, sběr a třídění dat
8.	<b>Závislosti a vztahy</b>	zavedení a práce s jednotkami času, délky a hmotnosti (převody daných jednotek, jejich využití v praxi), popis a využívání závislostí (propedeutika lineární funkce, využití v praxi)
9.	<b>Slovní úlohy - 1. část</b>	jednoduché slovní úlohy aditivní a multiplikativní (fáze a metody řešení jednoduché slovní úlohy)
10.	<b>Slovní úlohy - 2. část</b>	složené slovní úlohy (fáze a metody řešení složené slovní úlohy)
11.	<b>Geometrické pojmy</b>	zavedení základních a odvozených geometrických pojmů v rovině, uvedení jejich vlastností a konstrukcí (bod, přímka, rovina, lomená čára, křivá čára, polopřímka, úsečka, polorovina, úhel, dělení úhlů)
12.	<b>Rovinné geometrické útvary</b>	zavedení rovinných geometrických útvarů, uvedení jejich vlastností a konstrukcí (čtverec, obdélník, čtyřúhelník, mnohoúhelník, pravidelný mnohoúhelník, kružnice, kruh)
13.	<b>Prostorové geometrické objekty</b>	zavedení prostorových geometrických objektů a jejich vlastností (krychle, kvádr, jehlan, hranol, kužel, válec, koule)
14.	<b>Míra v geometrii</b>	zavedení míry v geometrii a jejich vlastností (délka úsečky, jednotky délky a jejich převody, velikost úhlu, úhlové jednotky a jejich převody, obvod a obsah rovinného obrazce, jednotky obsahu a jejich převody)
15.	<b>Relace a zobrazení mezi geometrickými objekty</b>	vzájemná poloha přímek v rovině (rovnoběžky, různoběžky, jejich konstrukce a vlastnosti), přímá a nepřímá shodnost, osová souměrnost (osově souměrné útvary, osa souměrnosti, osa úsečky, osa úhlu)
16.	<b>Konstrukční úlohy</b>	konstrukce rovinných geometrických útvarů, fáze řešení konstrukční úlohy, rozvíjení dovednosti rýsovat



*Poznámka: Slovní úlohy prostupují všechna témata vyučovaná na prvním stupni ZŠ a je nezbytné je takto také chápat.*

## Teoretická témata z elementární aritmetiky, elementární geometrie a didaktiky matematiky

### Seznam č. 2

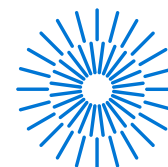
<i>Elementární aritmetika a elementární geometrie</i>		
1.	<b>Logika a množiny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>výroková logika a kvantifikátory</li> <li>axiom, definice, matematická věta, důkaz (typy důkazů)</li> <li>množina, relace mezi množinami, množinové operace, grafické znázornění množin</li> </ul>
2.	<b>Binární relace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>relace a její grafické znázornění, vlastnosti relací</li> <li>relace v <b>aritmetice</b>: (<math>&lt;</math>; <math>&gt;</math>; <math>\leq</math>; <math>\geq</math>; <math>=</math>), relace ekvivalence (rozklad množiny), relace uspořádání a relace dělitelnost (znaky dělitelnosti)</li> <li>relace v <b>geometrii</b>: shodnost (přímá a nepřímá shodnost, shodnost úseček a úhlů, shodnost trojúhelníků - věty sss, sus, usu, Ssu, shodnost rovinných geometrických útvarů) a rovnost, vzájemné polohy útvarů (relace rovnoběžnost, různoběžnost, kolmost)</li> </ul>
3.	<b>Zobrazení a funkce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zobrazení v <b>aritmetice</b> a jeho grafické znázornění, typy zobrazení - prosté, inverzní</li> <li>funkce a její graf, způsoby zadání funkce, definiční obor, obor hodnot, obor proměnné</li> <li>zobrazení v <b>geometrii</b>: shodná zobrazení v rovině a v prostoru, druhy shodných zobrazení, jejich základní vlastnosti a principy; podobná zobrazení v rovině a v prostoru, jejich základní principy, stejnolehlost</li> </ul>
4.	<b>Binární operace</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>operace v <b>aritmetice</b>: definice, vyjádření tabulkou, vlastnosti operací (definovanost, asociativnost, komutativnost atp.)</li> <li>operace v <b>geometrii</b>: grafický součet a rozdíl úseček a úhlů, násobek úsečky (přirozeným číslem), operace s bodovými množinami, skládání shodných zobrazení</li> </ul>
5.	<b>Algebraické struktury</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteristika algebraické struktury, struktury s jednou a se dvěma operacemi, využití distributivnosti násobení ke sčítání</li> <li>výskyt struktur na ZŠ: <b>přirozená čísla</b> (kardinální číslo, ordinální číslo, Peanova množina, vlastnosti přirozených čísel)</li> </ul>



6.	<b>Algebraické struktury na ZŠ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>přirozená čísla:</b> kardinální číslo, ordinální číslo, Peanova množina, vlastnosti přirozených čísel</li> <li>• <b>celá čísla:</b> myšlenka konstrukce celých čísel, jejich uspořádání, absolutní hodnota celého čísla, vlastnosti operací s celými čísly (komutativnost, asociativnost, distributivnost, neutrální prvek, inverzní prvky)</li> <li>• <b>racionální čísla:</b> myšlenka konstrukce racionálních čísel, jejich uspořádání, absolutní hodnota racionálního čísla, vlastnosti racionálních čísel (neutrální prvek, inverzní prvky). Zlomek a desetinné číslo v pojetí učiva ZŠ.</li> </ul>
7.	<b>Číselné soustavy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• druhy číselných soustav, vyjádření přirozeného čísla v číselné soustavě, zkrácený a rozvinutý zápis, desítková a dvojková soustava</li> <li>• převody zápisu čísel mezi soustavami s různými základy (seskupování, algoritmus postupného dělení), početní výkony v desítkové soustavě</li> </ul>
8.	<b>Výrazy, rovnice a nerovnice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• výraz numerický, algebraický (rovnost, nerovnost)</li> <li>• rovnice, nerovnice a jejich řešení, ekvivalentní úpravy rovnic a nerovnic</li> </ul>
9.	<b>Pravděpodobnost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• náhodný jev a operace s náhodnými jevy, klasická (kombinatorická) definice pravděpodobnosti</li> <li>• určování počtu příznivých jevů (permutace, kombinace, variace)</li> <li>• vlastnosti pravděpodobnosti, opačný jev a jeho pravděpodobnost</li> </ul>
10.	<b>Statistika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• statistický soubor, jeho třídění; četnost a její grafické znázornění</li> <li>• charakteristiky statistického souboru (aritmetický, vážený, harmonický a geometrický průměr, medián, modus, variační rozpětí, odchylky od středních hodnot)</li> </ul>
11.	<b>Základní pojmy planimetrie a stereometrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bod, přímka, rovina, polopřímka, úsečka, polorovina, úhel (druhy úhlů), trojúhelník (rozdělení trojúhelníků dle délek stran a velikostí vnitřních úhlů, pojmosloví – vrchol, strana, výška trojúhelníku, ortocentrum, těžnice, těžiště, střední příčka, kružnice trojúhelníku opsaná a vepsaná atd.), čtyřúhelník (dělení čtyřúhelníků dle různých kritérií – velikosti vnitřních úhlů, délky stran, rovnoběžnost/různoběžnost protějších stran atd., pojmosloví – vrchol, strana, úhlopříčka atd.) a jejich vlastnosti</li> <li>• prostor, poloprostor, geometrická tělesa (krychle, kvádr, kolmý hranol, jehlan, komolý jehlan, kužel,</li> </ul>



		komolý kužel, válec, koule), pojmy spojené se základními tělesy (vrchol, hrana, stěna, tělesová a stěnová úhlopříčka, výška apod.), síť těles
12.	<b>Míra geometrických útvarů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordanova teorie míry</li> <li>• velikost úsečky a úhlu, míra délky úsečky, míra velikosti úhlu, velikost rovinných geometrických obrazců, míry obvodu a obsahu rovinných obrazců, velikost prostorových geometrických objektů, míry povrchu a objemu objektů</li> </ul>
13.	<b>Axiomatická výstavba geometrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• axiomy euklidovské geometrie (soustavy axiomů)</li> <li>• základní geometrické pojmy a vztahy, symbolika a terminologie používaná na ZŠ</li> </ul>
14.	<b>Znázorňování geometrických útvarů</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkce názornosti</li> <li>• zobrazovací metody (volné rovnoběžné promítání, základy Mongeova promítání) a jejich základní principy, příklady zobrazení základních geometrických těles</li> </ul>
15.	<b>Konstrukční úlohy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• matematizace, fáze a metody řešení</li> <li>• množiny všech bodů dané vlastnosti</li> <li>• polohové a nepolohové konstrukční úlohy</li> <li>• jednoduché a složené konstrukce na ZŠ</li> </ul>
16.	<b>Slovní úlohy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• matematizace, fáze řešení, přístupy a metody řešení</li> <li>• jednoduché a složené slovní úlohy</li> </ul>
<b>Didaktika matematiky</b>		
1.	Úkoly a cíle vyučování matematiky.	
2.	Didaktické zásady a výchovné cíle ve vyučování matematice.	
3.	Didaktické prostředky matematického vzdělávání (zásady, organizační formy, metody, struktura vyučovací hodiny, příprava na vyučovací hodinu).	
4.	Materiální prostředky matematického vzdělávání – literární, technické.	
5.	Prověřování, hodnocení a klasifikace v matematice (tvorba písemné práce, možnosti hodnocení žáků).	
6.	Pojmotvorný proces v matematice a geometrii. Matematický jazyk ve výuce (problém tří jazyků). Rozvoj logického a funkčního myšlení.	
7.	Motivace a efektivita vyučovacího procesu v matematice. Příklady efektivních metod vyučování v matematice (např. problémová a projektová výuka, činnostní učení).	
8.	Instruktivní a konstruktivní přístup k výuce matematiky (výzkumný přístup při výuce matematiky, heuristické strategie).	
9.	Slovní úlohy (dělení slovních úloh, fáze řešení slovní úlohy, metody řešení slovní úlohy, matematizace reálných situací).	
10.	Rozvíjení geometrických představ a prostorové představivosti. Rozvíjení dovednosti rýsovat.	



### Obsahová správnost

<b>Předkládající katedra</b>	Katedra matematiky a didaktiky matematiky
<b>Jméno předkladatele</b>	doc. RNDr. Jana Příhonská, Ph.D.