



Okruhy ke státní závěrečné zkoušce

Název studijního programu	Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, resp. Učitelství pro SŠ a 2. stupeň ZŠ
Kód studijního programu	7503T039, resp. 7504T089
Typ studia	navazující magisterský
Forma studia	prezenční i kombinovaná
Specializace	Matematika
Platnost od	11. 11. 2022

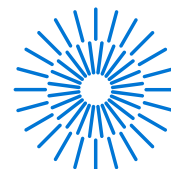
Učitelství matematiky pro 2. stupeň ZŠ a SŠ

Pokyny: Ke každému z uvedených témat (seznam č. 1) si student připraví stručný a jasný koncept možností jeho výuky (metody, formy, pomůcky, ukázkové příklady, praktické využití atp.). Přičemž musí být kladen důraz na obsahovou, metodickou a logickou správnost zavádění pojmů a na používání správné matematické terminologie. Připravené koncepty nebude student u SZZ předkládat, ani je mít fyzicky u sebe. **Pro vylosované téma bude takový koncept výuky základem odborné rozpravy.**

- Studujících v programu 7503T039 Učitelství pro 2. stupeň ZŠ se témata 11.–13. a 21. netýkají.
- Součástí rozpravy budou také **témata z didaktiky matematiky** (seznam č. 2).
- Studující musí prokázat porozumění **základním pojmům z odborné matematiky** (matematické analýzy, algebry a geometrie), které slouží jako teoretický základ učiva matematiky na 2. stupni ZŠ a SŠ (seznam č. 3).
- Každý student předkládá u SZZ své **portfolio** z absolvované (souvislé) pedagogické praxe. Součástí portfolio musí být minimálně 5 zpracovaných příprav na hodiny matematiky.

Seznam č. 1

1.	Logika a množiny	<ul style="list-style-type: none"> • výroková logika a kvantifikátory • axiom, definice, matematická věta, důkaz (typy důkazů) • množina, relace mezi množinami, množinové operace
2.	Číselné obory	<ul style="list-style-type: none"> • číselné množiny N, Z, Q, I, R • číselná osa, intervaly, absolutní hodnota a její geometrický význam • mocniny, odmocniny, úpravy číselných výrazů, dělitelnost
3.	Algebraické výrazy	<ul style="list-style-type: none"> • využití algebraických vzorců, rozklady mnohočlenů, vytýkání, početní operace s mnohočleny (sčítání, odčítání a násobení mnohočlenů, dělení mnohočlenu mnohočlenem), • úpravy výrazů s mocninami a odmocninami • mocniny a odmocniny s racionálním exponentem • lomené výrazy • logaritmus (definice, početní operace s logaritmy)
4.	Rovnice a nerovnice	<ul style="list-style-type: none"> • definice, ekvivalentní a důsledkové úpravy • lineární, kvadratické a jejich soustavy • v součinném a podílovém tvaru, s absolutní hodnotou, • iracionální, goniometrické a logaritmické • s neznámou ve jmenovateli • rovnice a nerovnice s parametrem
5.	Funkce	<ul style="list-style-type: none"> • definice, základní pojmy (definiční obor, obor hodnot, graf funkce, funkční hodnota), rovnost funkcí



		<ul style="list-style-type: none"> vlastnosti funkce (omezenost, supremum, infimum, monotónnost, periodičita) funkce prostá, inverzní, složená
6.	Elementární funkce	<ul style="list-style-type: none"> funkce lineární, lineárně lomená, kvadratická mocninné funkce, odmocnina (sudá a lichá odmocnina) funkce exponenciální a logaritmická goniometrické funkce (vlastnosti, vzájemné vztahy) funkce s absolutní hodnotou, vliv absolutní hodnoty na graf funkce
7.	Posloupnosti	<ul style="list-style-type: none"> definice a základní pojmy, grafické zobrazení aritmetická a geometrická posloupnost (definice, vlastnosti, vztahy mezi prvním a n-tým členem, kde $n \in \mathbf{N}$, rekurentní vzorce, součet prvních n členů, kde $n \in \mathbf{N}$)
8.	Kombinatorika	<ul style="list-style-type: none"> definice a základní pojmy (variace, kombinace, permutace i s opakováním), faktoriál, úpravy výrazů s faktoriály, rovnice s faktoriály kombinační číslo, rovnice s kombinačními čísly Pascalův trojúhelník, binomická věta
9.	Pravděpodobnost	<ul style="list-style-type: none"> definice, náhodný jev, náhodný pokus sjednocení, průnik a nezávislost jevů; jejich pravděpodobnosti
10.	Statistika	<ul style="list-style-type: none"> statistický soubor a jeho charakteristiky práce s grafy ve statistice aritmetický průměr (vážený), medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka
11.	Diferenciální počet	<ul style="list-style-type: none"> limity posloupností a funkcí (typy asymptot) derivace, její geometrický význam a její využití (extrémy funkcí, monotónnost, konvexnost a konkávnost funkce, inflexní body) průběh funkce
12.	Integrální počet	<ul style="list-style-type: none"> definice primitivní funkce, určitého a neurčitého integrálu metody hledání primitivní funkce (algebraická integrace, per-partes, substituce) využití integrálního počtu (geometrické aplikace)
13.	Komplexní čísla	<ul style="list-style-type: none"> definice a základní pojmy (algebraický tvar, goniometrický tvar, komplexní jednotka, mocniny komplexního čísla) Gaussova rovina a znázornění komplexního čísla, číslo komplexně sdružené, absolutní hodnota komplexního čísla rovnice v oboru \mathbb{C} binomická rovnice
14.	Planimetrie	<ul style="list-style-type: none"> základní a odvozené geometrické pojmy (bod, přímka, polopřímka, úsečka, polorovina, úhel atd.) rovinné obrazce (kruh, trojúhelník, čtyřúhelník, pravidelné mnohoúhelníky, ...), jejich vlastnosti a konstrukce, pojmy spojené s nimi (tětiva, kruhová úseč, vrchol, strana, výška trojúhelníku, ortocentrum, těžiště apod.) kružnice (obvodové, středové a úsekové úhly)
15.	Relace v geometrii	<ul style="list-style-type: none"> shodnost rovinných útvarů (přímá a nepřímá shodnost útvarů, věty o shodnosti trojúhelníků) podobnost rovinných útvarů (přímá a nepřímá podobnost útvarů, věty o podobnosti trojúhelníků) vzájemná poloha základních geometrických útvarů (bod, přímka a rovina) v rovině a v prostoru

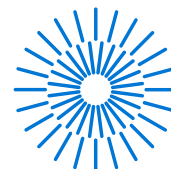


16.	Geometrická rovinná zobrazení	<ul style="list-style-type: none"> shodná a podobná geometrická zobrazení
17.	Konstrukční úlohy	<ul style="list-style-type: none"> rozdělení konstrukčních úloh – polohové a nepolohové, jednoduché a složené řešené pomocí různých typů zobrazení, množin všech bodů daných vlastností, algebraických konstrukcí fáze řešení konstrukčních úloh symbolika užívaná na ZŠ a SŠ
18.	Míra v geometrii	<ul style="list-style-type: none"> délka úsečky a velikost úhlu obvody a obsahy rovinných obrazců povrchy a objemy základních geometrických těles vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost bodu od roviny, vzdálenost dvou různých rovnoběžných přímek, vzdálenost přímky od roviny, vzdálenost dvou různých rovnoběžných rovin, vzdálenost dvou mimoběžných přímek atd. odchylka dvou různoběžných či mimoběžných přímek, odchylka přímky od roviny, odchylka dvou různoběžných rovin
19.	Stereometrie	<ul style="list-style-type: none"> základní geometrická tělesa, jejich sítě pojmy spojené se základními geometrickými tělesy (vrchol, hrana, stěna, osa tělesa, stěnová a tělesová úhlopříčka, výška, površka atd.) řezy hranatých těles rovinou
20.	Zobrazování	<ul style="list-style-type: none"> zobrazování rovinných útvarů a základních těles ve volném rovnoběžném promítání a v Mongeově promítání, základní pravidla a principy VRP a MP
21.	Analytická geometrie v rovině	<ul style="list-style-type: none"> propedeutika analytické geometrie (práce na čtverečkováném papíře, příprava souřadnicového systému, graf lineární závislosti) souřadnicová metoda (zavedení orientované úsečky, vektoru, souřadnice v rovině) vektorová metoda (lineární (ne)závislost) vzájemná poloha přímek, přímky a roviny, rovin kuželosečky (kružnice, elipsa, parabola, hyperbola)
22.	Trigonometrie	<ul style="list-style-type: none"> trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníku (Pythagorova věta, Euklidovy věty, sinová věta, kosinová věta)
Poznámka: Slovní úlohy prostupují všechna témata vyučovaná na druhém stupni ZŠ a třetím stupni a je nezbytné je takto také chápat.		

Seznam č. 2

Témata z didaktiky matematiky:

- Úkoly a cíle vyučování matematiky.
- Didaktické zásady a výchovné cíle ve vyučování matematice
- Didaktické prostředky matematického vzdělávání (zásady, organ. formy, metody, struktura vyučovací hodiny, příprava na vyučovací hodinu).
- Materiální prostředky matematického vzdělávání — literární a technické.
- Prověřování, hodnocení a klasifikace v matematice (tvorba písemné práce, možnosti hodnocení žáků).
- Pojmotivečný proces v matematice a geometrii. Matematický jazyk ve výuce (problém tří jazyků).



- Rozvoj logického a funkčního myšlení.
- Rozvíjení geometrických představ a prostorové představivosti. Rozvíjení dovednosti rýsovat.
- Motivace a efektivita vyučovacího procesu v matematice. Příklady efektivních metod vyučování v matematice (např. problémová a projektová výuka, činnostní učení).
- Instruktivní a konstruktivní přístup k výuce matematiky (výzkumný přístup při výuce matematiky, heuristické strategie).
- Slovní úlohy (dělení slovních úloh, fáze řešení slovní úlohy, metody řešení slovní úlohy, matematizace reálných situací).

Seznam č. 3

Základní pojmy z odborné matematiky:

Matematická analýza:

Reálné číslo, minimum, infimum, supremum a maximum množiny, omezenost množiny, spočetnost racionálních čísel, hustota racionálních čísel v reálných číslech, zobrazení, funkce, skládání funkcí, prostá funkce, inverzní funkce, sudá, lichá a periodická funkce, monotonie, konvexnost, konkávnost, lokální extrém, inflexní bod, elementární funkce, spojitost, limita, derivace, primitivní funkce, Newtonův a Riemannův integrál, metody výpočtu integrálu, posloupnost, (číselná) řada, harmonická řada, geometrická řada, absolutní konvergence, mocninná řada, bodová a stejnoměrná konvergence, Taylorův polynom a řada, metrika, vnější, vnitřní a hraniční bod množiny, hromadný bod množiny, parciální derivace, totální diferenciál, vázaný extrém, dvojný integrál, obsah a objem, Fubiniova věta, křivočaré souřadnice, diferenciální rovnice.

Algebra:

Výroky, predikáty, kvantifikátory, výrokové a predikátové formy, tautologie, množina, kartézský součin, relace, operace, dělení se zbytkem, zbytková třída, modulární aritmetika, dělitelnost, kritéria dělitelnosti, nesoudělnost, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek, Euklidův algoritmus, prvočíslo, složené číslo, základní věta aritmetiky, přirozená čísla, celá čísla, racionální čísla, reálná čísla, komplexní čísla, okruh, obor integrity, algebraické těleso (pole), polynom, základní věta algebry, grupa, abelovská grupa, vektor, lineární kombinace, lineární (ne)závislost, lineární vektorový prostor, báze prostoru, dimenze prostoru, norma vektoru, skalární součin vektorů, matice, maticové násobení, hodnota matice, regulární matice, singulární matice, inverzní matice, permutace, determinant, lineární zobrazení, soustava lineárních algebraických rovnic, Gaussova eliminace, Cramerovo pravidlo, ortogonalita, vlastní číslo a vlastní vektor matice.

Geometrie:

Axiomatická výstavba geometrie, mnohoúhelníky (trojúhelníky a jejich vlastnosti a třídění, základní pojmy a prvky trojúhelníku, čtyřúhelníky a jejich vlastnosti a třídění, základní pojmy a prvky čtyřúhelníku, speciální příklady čtyřúhelníků — deltoid, tětíkový a tečnový čtyřúhelník), kuželosečky, ohniskové vlastnosti kuželoseček, množiny všech bodů daných vlastností, mocnost bodu ke kružnici, chordála, potenční bod, konstrukční úlohy, osová afinita, středová a perspektivní kolineace, základní tělesa a pojmy s nimi spojené, platónská tělesa, volné rovnoběžné promítání, Mongeovo promítání, pravoúhlá axonometrie, afinní prostor, euklidovský prostor, kartézský souřadnicový systém, shodná zobrazení, podobná zobrazení, grupa geometrických zobrazení, translace, stejnolehlost

Obsahová správnost

Předkládající katedra	Katedra matematiky a didaktiky matematiky
Jméno předkladatele	P. Urbánek, T. Kasper (garanti st. prg.), M. Plešinger (specializace)