

K PŘÍPRAVĚ UČITELŮ MATEMATIKY NA PŘÍRODOVĚDECKÉ FAKULTĚ MU

JAROMÍR ŠIMŠA

Cesty k matematice, Praha 19. září 2024

Přírodovědecká fakulta MU

www.sci.muni.cz

Ústav matematiky a statistiky

www.math.muni.cz

40 stálých akademických pracovníků s plným úvazkem

www.math.muni.cz/~simsa

Bakalářský studijní program (od r. 2019)

Matematika se zaměřením na vzdělávání

Tříleté sdružené studium dvou předmětů s aprobací pro SŠ

2022/2023, 1. ročník: 81 studujících

Ma-Fy: 19, Ma-Che: 4, Ma-Ze: 11, Ma-Bi: 9, Ma-Inf: 17, Ma-Aj: 3,
Ma-Čj: 6, Ma-Sp: 1, Ma-Vv: 1, Ma-Hv: 2, Ma-Tv: 8

2023/2024, 2. ročník: 46 studujících

Ma-Fy: 8, Ma-Che: 2, Ma-Ze: 7, Ma-Bi: 7, Ma-Inf: 9, Ma-Aj: 2,
Ma-Čj: 4, Ma-Sp: 0, Ma-Vv: 0, Ma-Hv: 2, Ma-Tv: 5

2024/2025, 3. ročník: 40 studujících

Ma-Fy: 8, Ma-Che: 2, Ma-Ze: 7, Ma-Bi: 6, Ma-Inf: 7, Ma-Aj: 1,
Ma-Čj: 4, Ma-Sp: 0, Ma-Vv: 0, Ma-Hv: 2, Ma-Tv: 3

Počty bak. studentů pro akademický rok 2024/2025

1. ročník: 58 studujících

Ma-Fy: 12, Ma-Che: 3, Ma-Ze: 10, Ma-Bi: 16, Ma-Inf: 4, Ma-Aj: 2,
Ma-Čj: 1, Ma-Sp: 2, Ma-Vv: 1, Ma-Hv: 1, Ma-Tv: 6

2. ročník: 39 studujících (z loňských 61)

Ma-Fy: 7, Ma-Che: 6, Ma-Ze: 5, Ma-Bi: 7, Ma-Inf: 4, Ma-Aj: 4,
Ma-Čj: 1, Ma-Sp: 1, Ma-Vv: 1, Ma-Hv: 0, Ma-Tv: 3

3. ročník: 40 studujících (z loňských 46, předloňských 81)

Ma-Fy: 8, Ma-Che: 2, Ma-Ze: 7, Ma-Bi: 6, Ma-Inf: 7, Ma-Aj: 1,
Ma-Čj: 4, Ma-Sp: 0, Ma-Vv: 0, Ma-Hv: 2, Ma-Tv: 3

V týdnu před začátkem podzimního semestru nabízíme studentům 1. ročníku **Letní školu z matematiky**.

Koná se na fakultě od pondělí do středy, každý den 4 hodiny dopoledne a 2 hodiny odpoledne.

Cílem LŠ je podat výklad základů středoškolské matematiky a praktické informace o bakalářském studiu. Na programu je také neformální setkání a diskuse s vybranými posluchači 2. ročníku. Ti pak prvňákům nabízejí v průběhu obou semestrů pomoc ve formě konzultací (tzv. „Kursy přežití“) a rad, z čeho a jak se připravovat ke zkouškám. (Sami tu pomoc využívali před rokem. Vysvětlování učiva z přednášek mladším je i dobrou přípravou těch starších na budoucí profesi učitele M.)

1. ročník, podzimní semestr

Povinné předměty:

Základy matematiky (2/2)

Matematická analýza 1 (2/2)

Funkce a rovnice na SŠ (0/2)

Repetitorium školské matematiky (0/0/2)

1. ročník, jarní semestr

Povinné předměty:

Matematická analýza 2 (2/2)

Konstrukční geometrie (2/2)

Lineární algebra (2/2)

Matematika kolem nás (0/2)

2. ročník, podzimní semestr

Povinné předměty:

Matematická analýza 3 (2/2)

Analytická geometrie 1 (2/2)

Kombinatorika (2/2)

Povinně volitelné předměty:

Zobrazovací metody 1 (2/2)

Popularizace matematiky (0/2)

Rovnoběžná promítání (1/2)

2. ročník, jarní semestr

Povinné předměty:

Analytická geometrie 2 (2/2)

Algebra (2/2)

Povinně volitelné předměty:

Matematická analýza 4 (2/2)

Finanční matematika 1 (2/1)

Systémy počítačové algebry (1/2)

3. ročník, podzimní semestr

Povinné předměty:

Teorie kuželoseček a kvadrik (2/2)

Elementární teorie čísel (2/2)

Pravděpodobnost a statistika (2/2)

Povinně volitelné předměty:

kromě volitelných předmětů z 2. ročníku též

Elektronická sazba a publikování v TeXu (1/2)

Bakalářská práce 1 (pokud je z M)

3. ročník, jarní semestr

Povinné předměty:

Planimetrie na SŠ (0/2)

Povinně volitelné předměty:

kromě volitelných předmětů z 2. ročníku též

Výpočetní statistika (2/2)

Bakalářský seminář (0/2) (pokud je BP z M)

Bakalářská práce 2 (pokud je z M)

Bakalářské státnice (matematická část):

- ▷ písemná zkouška z matematiky,
- ▷ diskuse nad opravenou písemkou,
- ▷ obhajoba bakalářské práce (pokud je z M).

Charakteristika písemné zkoušky

Její náplní jsou úlohy z oblastí:

- ▷ Středoškolská látka (v rozsahu řady učebnic pro gymnázia nakladatelství *Prometheus*).
- ▷ Diferenciální a integrální počet funkcí jedné proměnné a jeho aplikace.
- ▷ Extrémy funkcí více proměnných.
- ▷ Vektorové prostory (průnik, součet), systémy lineárních rovnic.
- ▷ Polynomy: největší společný dělitel (Eukleidův algoritmus), kořeny (racionální kořeny, Viétovy vzorce, odmocniny z komplexních čísel, reciproké rovnice).
- ▷ Analytická geometrie v rovině a prostoru (vzájemné polohy podprostorů, vzdálenosti a odchylky podprostorů, kuželosečky a kvadriky).
- ▷ Teorie čísel: kongruence o jedné neznámé, elementární typy diofantických rovnic včetně slovních úloh na ně vedoucích.

Písemka na **řešení 6 úloh** se píše **2 hodiny**.

Pro **úspěšné složení** písemné zkoušky je nutné získat **alespoň třetinu** z maximálního možného počtu bodů.

Diskuse nad opravenou písemkou se neomezuje jen na zjištění, zda student souhlasí s opravou písemky a navrženým počtem bodů, ale komise také položí otázky týkající se definic či základních tvrzení souvisejících tematicky se zadanými úlohami.

Výsledek písemky a diskuse je hodnocen souhrnnou **známkou z matematiky**. Případně druhou je **známka z obhajoby BP**.

Magisterský studijní program (od r. 2019)

Učitelství matematiky pro střední školy

Dvouleté sdružené studium dvou předmětů s aprobací pro SŠ

Počty mag. studentů pro akademický rok 2024/2025

4. ročník: 18 studujících

Ma-Fy: 4, Ma-Che: 1, Ma-Ze: 2, Ma-Bi: 2, Ma-Inf: 2, Ma-Aj: 1,
Ma-Čj: 2, Ma-Sp: 3, Ma-Vv: 0, Ma-Hv: 0, Ma-Tv: 0

5. ročník: 12 studujících

Ma-Fy: 1, Ma-Che: 3, Ma-Ze: 2, Ma-Bi: 3, Ma-Inf: 0, Ma-Aj: 1,
Ma-Čj: 1, Ma-Sp: 0, Ma-Vv: 1, Ma-Hv: 0, Ma-Tv: 0

3. ročník (2023/2024): 29 studujících

Ma-Fy: 4, Ma-Che: 1, Ma-Ze: 3, Ma-Bi: 2, Ma-Inf: 4, Ma-Aj: 3,
Ma-Čj: 4, Ma-Sp: 3, Ma-Vv: 0, Ma-Hv: 1, Ma-Tv: 4

4. ročník (2024/2025): 18 studujících

Ma-Fy: 4, Ma-Che: 1, Ma-Ze: 2, Ma-Bi: 2, Ma-Inf: 2, Ma-Aj: 2,
Ma-Čj: 2, Ma-Sp: 3, Ma-Vv: 0, Ma-Hv: 0, Ma-Tv: 0

3. ročník (2022/2023): 23 studujících

Ma-Fy: 1, Ma-Che: 3, Ma-Ze: 4, Ma-Bi: 3, Ma-Inf: 7, Ma-Aj: 2,
Ma-Čj: 1, Ma-Sp: 1, Ma-Vv: 1, Ma-Hv: 0, Ma-Tv: 0

4. ročník (2023/2024): 12 studujících

Ma-Fy: 1, Ma-Che: 3, Ma-Ze: 2, Ma-Bi: 3, Ma-Inf: 0(!), Ma-Aj: 1,
Ma-Čj: 1, Ma-Sp: 0, Ma-Vv: 1, Ma-Hv: 0, Ma-Tv: 0

5. ročník (2024/2025): 12 studujících

Ma-Fy: 1, Ma-Che: 3, Ma-Ze: 2, Ma-Bi: 3, Ma-Inf: 0, Ma-Aj: 1,
Ma-Čj: 1, Ma-Sp: 0, Ma-Vv: 1, Ma-Hv: 0, Ma-Tv: 0

4. ročník, podzimní semestr

Povinné předměty:

Logická výstavba matematických teorií (2/0)

Geometrie prostoru na SŠ (0/2)

Informační technologie ve SŠ matematice (0/2)

Povinně volitelné předměty:

Seminář z aplikací matematické analýzy (0/2)

Seminář z aplikací algebry (0/2)

Diplomová práce 1 (pokud je z M)

Volitelný předmět:

Seminář k řešení matematických úloh (0/2)

4. ročník, jarní semestr

Povinné předměty:

Teorie množin (2/0)

Historie matematiky 1 (2/0)

Didaktika matematiky 1 (2/2)

Seminář z kombinatoriky (0/2)

Moderní trendy ve vyučování SŠ matematiky (0/2)

Reflexivní seminář (0/2, exter. žáci)

Povinně volitelné předměty:

Historie geometrie (0/2)

Tvorba interaktivních výukových materiálů v LaTeXu (1/1)

Diplomová práce 2 (pokud je z M)

5. ročník, podzimní semestr

Povinné předměty:

Didaktika matematiky 2 (2/2)

Interní praxe (0/2)

Praktický seminář z didaktiky matematiky 1 (0/2, exter. ved.)

Povinně volitelné předměty:

Repetitorium matematiky 1 (0/2)

Seminář z aplikací matematické analýzy (0/2)

Seminář z aplikací algebry (0/2)

Historie matematiky 2 (0/2)

Diplomový seminář 1 (0/2) (pokud je DP z M)

Diplomová práce 3 (pokud je z M)

Volitelný předmět:

Seminář k řešení matematických úloh (0/2)

5. ročník, jarní semestr

Povinné předměty:

Seminář z historie a didaktiky matematiky (2/2, exter. lekt.)

Povinně volitelné předměty:

Historie geometrie (0/2)

Repetitorium matematiky 2 (0/2)

Praktický seminář z didaktiky matematiky 2 (0/2, exter. ved.)

Diplomový seminář 2 (0/2) (pokud je DP z M)

Diplomová práce 4 (pokud je z M)

Magisterské státnice (matematická část):

- ▷ ústní zkouška z matematiky,
- ▷ písemná a praktická zkouška z didaktiky matematiky,
- ▷ obhajoba diplomové práce (pokud je z M).

Tyto části jsou hodnoceny třemi samostatnými známkami.

Ústní zkouška z matematiky má zadáný **seznam témat**:

- ▷ Diferenciální počet funkce jedné proměnné.
- ▷ Integrální počet funkce jedné proměnné.
- ▷ Metrické prostory.
- ▷ Diferenciální počet funkce dvou a více proměnných.
- ▷ Diferenciální rovnice.
- ▷ Nekonečné řady.
- ▷ Základní algebraické struktury, homomorfismy.
- ▷ Matice, soustavy lineárních rovnic.
- ▷ Vektorové prostory, lineární zobrazení.
- ▷ Polynomy a algebraické rovnice.
- ▷ Teorie čísel.
- ▷ Základy teorie množin.
- ▷ Základy kombinatoriky.
- ▷ Afinní prostory, afinní zobrazení.
- ▷ Eukleidovský prostor, shodná a podobná zobrazení.
- ▷ Kuželosečky a kvadriky v eukleidovských prostorech.

Ústní zkouška z matematiky

Účelem zkoušky je zjistit, na jaké odborné úrovni je posluchač schopen **vést debatu** k vylosovanému tématu.

Cílem tedy není opakovat zkoušky z jednotlivých předmětů a zkoušet detailní znalost teorie a důkazů. Smyslem je prokázat všeobecný přehled o základních pojmech a výsledcích z jednotlivých oborů a širších souvislostech mezi nimi.

Úroveň debaty je hodnocena **známkou z matematiky**.

Písemná část zkoušky z didaktiky matematiky

Písemka testuje **zvládnutí metod** středoškolské matematiky. Vzhledem k tomu, že jde o zkoušku z její didaktiky, hodnotí se nejen samo řešení úlohy, ale i jeho didakticky vhodný zápis (přehlednost, doprovodné zdůvodňování a komentáře).

Písemka na **řešení 6 úloh** se píše **3 hodiny**.

Pro **úspěšné složení** písemné zkoušky je nutné získat **alespoň třetinu** z maximálního možného počtu bodů.

Praktická část zkoušky z didaktiky matematiky

Zkouška testuje **zvládnutí výkladu** nové látky u tabule. Seznam oblastí SŠ matematiky, ze kterých se užší téma výkladu úvodem zkoušky vybírá, je tvořen názvy řady učebnic *Matematika pro gymnázia* nakladatelství *Prometheus*.

Výklad zadaného tématu u tabule má trvat **20 minut**. Na 60minutovou přípravu jsou k dispozici kompletní řady SŠ učebnic nakladatelství *Prometheus* a *Didaktis*.

K vystoupení u tabule si student může vzít pouze nachystanou písemnou přípravu. Poté následují dotazy členů komise a slovní hodnocení výstupu, doplněná o vyjádření k opravené písemce.

Výsledek písemné a praktické zkoušky je hodnocen souhrnnou **známkou z didaktiky matematiky**.

Dvousemestrový předmět Didaktika matematiky

(2/2 se zkouškou po každém semestru)

Příprava na státnicovou zkoušku z didaktiky matematiky:

- ▷ Na cvičeních i v písemné části zkoušky se řeší úlohy obtížnostně podobné těm ze státnicových písemek.
- ▷ V ústní části zkoušky student podá výklad k vylosované otázce. Jedinou povolenou pomůckou při přípravě je výtisk osnov otázek, podle kterých jsou vedeny přednášky v průběhu semestru.

Například osnova pro otázku *Kosinová věta* vypadá takto:

- ▷ Kosinová věta, její důkaz přes výšky trojúhelníku užitím Pythagorovy věty.
- ▷ Popis situací pro užití kosinové věty při „řešeních trojúhelníků“.
- ▷ Odvození Heronova vzorce pro obsah trojúhelníku.
- ▷ Aplikace: Určení vzdálenosti dvou bodů na druhém břehu řeky podle výsledků měření ze dvou bodů na prvním břehu.