

Navazující magisterský studijní program Matematika

Navazující magisterské studium programu Matematika trvá obvykle dva roky, pokud posluchač v předcházejícím bakalářském studiu zvládl látku v předpokládané hloubce (viz doporučený průběh studia). V opačném případě si bude muset některé znalosti doplnit. Podrobněji viz doporučený průběh studia.

Studijní obory navazujícího magisterského studijního programu Matematika

1. Finanční a pojistná matematika
2. Matematická analýza
3. Matematické metody informační bezpečnosti
4. Matematické modelování ve fyzice a technice
5. Matematické struktury
6. Numerická a výpočtová matematika
7. Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie*
8. Učitelství matematiky pro SŠ v kombinaci s odbornou matematikou
9. Učitelství matematika-deskriptivní geometrie pro SŠ
10. Učitelství matematika-fyzika pro SŠ
11. Učitelství matematika-informatika pro SŠ
12. Učitelství matematiky pro SŠ v kombinaci s jiným aprobačním předmětem

*Studijní obor Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie se dále dělí na studijní plány

- Ekonometrie
- Matematická statistika
- Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy

Obory 1. až 7 tvoří studium odborné matematiky. Obory 8. až 11. připravují budoucí učitele matematiky na středních školách.

Studium odborné matematiky navazuje na bakalářské studium oboru Obecná matematika. Základem bakalářského studia oboru Obecná matematika jsou povinné předměty prvního ročníku a bloku A tohoto oboru.

Povinné předměty prvního ročníku

Matematická analýza 1a	4/2 Z, Zk	
Matematická analýza 1b	4/2 Z, Zk	
Lineární algebra a geometrie I	4/2 Z, Zk	
Lineární algebra a geometrie II	4/2 Z, Zk	
Programování	2/2 Z	2/2 Z, Zk
Diskrétní matematika	2/0 Zk	
Proseminář z kalkulu	0/2 Z	0/2 Z

Blok A

Matematická analýza 2a	4/2 Z, Zk
Matematická analýza 2b	2/2 Z, Zk
Algebra I	2/2 Z, Zk
Algebra II	2/0 Zk
Teorie míry a integrálu I	2/0 Zk
Teorie míry a integrálu II	2/2 Z, Zk
Pravděpodobnost a matematická statistika	4/2 Z, Zk
Základy numerické matematiky	4/2 Z, Zk
Diferenciální geometrie křivek a ploch	2/0 Zk
Úvod do funkcionální analýzy	2/2 Z, Zk
Úvod do komplexní analýzy	2/2 Z, Zk

Náplň navazujícího magisterského studia programu Matematika se skládá ze dvou bloků:

Blok B - základ daného studijního oboru (plánu). Jeho absolvování je jednou z podmínek pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce. Blok B typicky obsahuje některé klíčové předměty, které absolvent bakalářského oboru Obecná matematika absolvoval již v bakalářském studiu.

Blok C - doporučené předměty. Pokrývají spolu s předměty bloku B většinu požadavků ke státní závěrečné zkoušce. Na většině oborů musí student z tohoto bloku absolvovat určitý počet hodin přednášek a cvičení podle vlastního výběru. Přednášky bloku C nemusí být vypisovány každý akademický rok. Takové přednášky jsou označeny hvězdičkou. Budou vypsány, pokud o ně projeví zájem alespoň tři studenti před koncem letního semestru předcházejícího akademického roku.

Dále jsou uvedeny doporučené průběhy studia v prvním a druhém roce studia pro absolventy bakalářského oboru Obecná matematika, kteří se řídili v bakalářském studiu doporučením pro zvolený magisterský obor.

Studium učitelství matematiky navazuje na bakalářské studium oboru Matematika zaměřená na vzdělávání.

Základem bakalářského studia aprobačního předmětu matematika jsou tyto povinné předměty:

Matematická analýza Ia	4/2 Z, Zk	
Matematická analýza Ib	4/2 Z, Zk	
Matematická analýza IIa	2/2 Z, Zk	
Matematická analýza IIb	2/2 Z, Zk	
Lineární algebra I	2/2 Z, Zk	
Lineární algebra II	2/2 Z, Zk	
Algebra I	2/2 Z, Zk	
Kombinatorika	2/0 KZ	
Geometrie I	2/2 Z, Zk	
Geometrie II	2/2 Z, Zk	
Diferenciální geometrie I	2/2 Z, Zk	
Pravděpodobnost a statistika	2/0	2/2 Z, Zk
Základy zobrazovacích metod	0/2 Z	

Dále budou uvedeny doporučené průběhy studia v prvním a druhém roce navazujícího magisterského studia učitelství oborů 8. až 11. pro absolventy bakalářského oboru Matematika zaměřená na vzdělávání.

Diplomová práce

Doporučené podmínky pro zadání diplomové práce jsou uvedeny u jednotlivých oborů a informují studenty o tom, které základní předměty zvoleného oboru by měli absolvovat tak, aby se byli schopni orientovat v zadání diplomové práce, resp. o tom, které z předmětů prvního dvouletí předcházejícího bakalářského studia jsou nepostradatelné. Posluchačům, kteří absolvovali bakalářské studium oboru Obecná matematika a řídili se doporučeným průběhem studia, se diplomová práce zadává zpravidla v průběhu prvního ročníku navazujícího magisterského studia. Obhajoba diplomové práce je jednou z částí státní závěrečné zkoušky.

Státní závěrečná zkouška

Státní závěrečná zkouška na oborech 1. až 7 se skládá ze dvou částí, kterými jsou obhajoba diplomové práce a ústní zkouška, popsaná dále ve studijních plánech jednotlivých oborů. Státní závěrečná zkouška na oborech 8. až 11 se skládá ze tří částí, kterými jsou obhajoba diplomové práce a ústní zkouška z každého aprobačního předmětu. Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce jsou uvedeny u jednotlivých oborů.

Všeobecné podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce na oborech 1. až 7.

1. absolvování předmětů povinných pro obory 1. až 7. studijního programu Matematika (viz níže),
2. absolvování předmětů povinných pro studijní obor (blok B studijního oboru),
3. absolvování předepsaného počtu povinně volitelných předmětů (blok C studijního oboru),
4. získání alespoň 60 bodů,
5. podání diplomové práce

Předměty povinné pro obory 1. až 7. studijního programu Matematika

Úvod do funkcionální analýzy	2/2 Z, Zk
Úvod do komplexní analýzy	2/2 Z, Zk

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce na oborech 8. až 11. jsou uvedeny u doporučených průběhů studia těchto oborů.

Před doporučeným průběhem vlastního studia každého oboru je zařazen seznam úvodních předmětů, které se obvykle zapisují v bakalářském studiu a jejichž absolvování je zpravidla podmínkou pro přípuštění ke

státní zkoušce na navazujícím magisterském studiu. Pokud student tyto předměty již neabsolvoval dříve, musí tak učinit v průběhu studia.

Studijní plány jednotlivých studijních oborů Obor Finanční a pojistná matematika

Směr finanční a pojistná matematika představuje moderní formu studia aktuárských věd označovanou jako aktuárský přístup k finančním rizikům. Jsou přednášeny zejména aplikace teorie pravděpodobnosti v životním a majetkovém pojištění a matematické modely užívané ve finančnictví. Studenti získají též potřebné znalosti z teorie financí a z pojistného a finančního práva.

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Náhodné procesy I

Náhodné procesy II

Teorie pravděpodobnosti

Statistika

Finanční management

Matematické metody ve financích

Úvod do komplexní analýzy

Úvod do funkcionální analýzy

1. ročník

Životní pojištění	2/2 Z	2/2 Z,Zk
Neživotní pojištění	2/0	2/0 Zk
Účetnictví I	2/2 Z,Zk	-----
Veřejné finance	-----	2/0 Zk
Seminář z aktuárských věd	0/2 Z	0/2 Z
Povinně volitelné předměty	4/4 Z, Zk	6/4 Z, Zk

2. ročník

Teorie rizika	4/2 Z,Zk	-----
Seminář z aktuárských věd	0/2 Z	0/2 Z
Povinně volitelné předměty	8/2 Z, Zk	-----

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce získal alespoň 22 bodů bloku B oboru Finanční a pojistná matematika.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů oboru Finanční a pojistná matematika (blok B),
- získání alespoň 14 bodů z přednášek a 2 bodů ze cvičení ze seznamu povinně volitelných předmětů (blok C),
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětu Teorie míry a integrálu

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Zkušební okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky

Aplikovaná pravděpodobnost

Pojištění

Finance a účetnictví

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Aplikovaná pravděpodobnost

Základní rozložení pravděpodobnosti v pojistné matematice.

Charakteristiky rozložení a jejich odhady.

Bayesův princip.

Zákon velkých čísel a centrální limitní věta.

Markovovy řetězce.
Lineární regrese.
Analýza časových řad.
Teorie kredibility.
Model kolektivního rizika.

2. Pojištění

Tabulky úmrtnosti.
Kapitálové a důchodové pojištění.
Pojistné rezervy životního pojištění.
Modely pojištění osob s více stavy.
Životní pojištění skupiny osob.
Platební schopnost pojišťovny, zajištění.
Pojistné rezervy neživotního pojištění.
Tarifování.

3. Finance a účetnictví

Základy financí. Cenné papíry.
Struktura úrokových měr.
Alokace zdrojů a řízení rizika.
Analýza portfolia.
Technická a fundamentální analýza.
Hodnocení cenných papírů (včetně derivátů).
Daňová soustava.
Finanční instituce.
Účetnictví.

Povinné předměty oboru Finanční a pojistná matematika

Blok B

Náhodné procesy I	4/2 Z, Zk	
Náhodné procesy II	4/2 Z, Zk	
Teorie pravděpodobnosti I (bez cvičení)	4/0 Zk	
Statistika	4/2 Z, Zk	
Účetnictví	2/2 Z, Zk	
Úvod do financí	2/0 Zk	
Výpočetní prostředky finanční a pojistné matematiky	4/2 Z, Zk	
Matematické metody ve financích	2/0 Zk	
Finanční management	2/0 Zk	
Veřejné finance	2/0 Zk	
Životní pojištění	2/2 Z	2/2 Z, Zk
Neživotní pojištění	2/0	2/0 Zk
Teorie rizika	4/2 Z, Zk	
Seminář z aktuárských věd	0/2 Z	0/2 Zk

Povinně volitelné předměty oboru Finanční a pojistná matematika

Blok C

Demografie	2/0 Zk	
Stochastické finanční modely	2/0 Zk	
Účetnictví II	2/2 Z, Zk	
Mikroekonomie	2/2 Z, Zk	
Analýza investic	2/2 Z, Zk	
Bankovníctví	2/2 Z, Zk	
Pojišťovací právo	2/0 Zk	
Optimalizace I (bez cvičení)	4/0 Zk	

Obor Matematická analýza

Matematická analýza zahrnuje řadu oblastí matematiky - teorii funkcí reálné a komplexní proměnné, teorii míry a integrálu, funkcionální analýzu, obyčejné i parciální diferenciální rovnice, teorii potenciálu aj. Jejich vývoj byl inspirován také potřebami fyziky, biologie, ekonomie a dalších věd.

Díky vysoké adaptabilitě získané studiem a schopnosti tvořivě se podílet na řešení problémů z celé řady oborů je uplatnění absolventů značně univerzální a není omezeno na pracoviště s čistě badatelským zaměřením.

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Obyčejné diferenciální rovnice I

Úvod do funkcionální analýzy

Funkcionální analýza I

Úvod do komplexní analýzy

Komplexní analýza I

Obyčejné diferenciální rovnice II

Parciální diferenciální rovnice I

Parciální diferenciální rovnice II

Topologie

1. ročník

Funkcionální analýza II	2/2 Z, Zk	-----
Funkcionální analýza III	-----	2/2 Z, Zk
Komplexní analýza II	2/2 Z, Zk	-----
Teorie potenciálu I	2/0 Zk	-----
Teorie potenciálu II	-----	2/0 Zk
Teorie reálných funkcí I	2/0 Zk	-----
Teorie reálných funkcí II	-----	2/0 Zk
Variační počet	2/0	2/0 Zk
Diferenciální geometrie	-----	2/0 Zk
Diferenciální rovnice pro pokročilé	2/2 Z, Zk	-----
Výběrové přednášky a semináře	0/2 Z	4/4 Z, Zk

2. ročník

Analýza na varietách	2/2 Z, Zk	-----
Přibližné a numerické metody I	2/2 Z, Zk	-----
Přibližné a numerické metody II	2/2 Z, Zk	-----
Teorie derivace pro pokročilé	2/0 Zk	-----
Teorie integrálu pro pokročilé	-----	2/0 Zk
Výběrové přednášky a semináře	0/2 Z	0/2 Z

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce absolvoval předměty Teorie míry a integrálu a Matematická analýza 2b.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů oboru Matematická analýza (blok B)
- získání alespoň 10 bodů z výběrových seminářů,
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce,
- absolvování předmětů Teorie míry a integrálu a Matematická analýza 2b.

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního oboru Matematická analýza se skládá ze společných požadavků z okruhů Klasická a moderní analýza a Diferenciální rovnice a dalších požadavků souvisejících s tématem diplomové práce.

Zkušební okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky:

Klasická a moderní analýza

Diferenciální rovnice

Zaměření diplomové práce (jsou dvě: Teorie reálných funkcí, funkcionální analýza a teorie potenciálu, Diferenciální rovnice)

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Klasická a moderní analýza

Teorie míry, Lebesgueův integrál. Fourierovy řady.

Holomorfní funkce. Isolované singularity holomorfních funkcí. Meromorfní funkce. Konformní zobrazení.

Holomorfní funkce více komplexních proměnných. Elementární analytické funkce. Integrální transformace.

Banachovy a Hilbertovy prostory. Lokálně konvexní prostory. Spektrální teorie. Diferenciální počet v

Banachových prostorech.

2. Diferenciální rovnice

Obyčejné diferenciální rovnice n -tého řádu a soustavy rovnic. Soustavy lineárních diferenciálních rovnic.

Diferencovatelnost řešení vzhledem k počátečním podmínkám. Autonomní soustavy. Bifurkace.

Lokální řešitelnost Cauchyovy úlohy pro parciální diferenciální rovnice. Cauchyova úloha pro rovnici vedení

tepla a pro vlnovou rovnici. Fourierova metoda. Harmonické funkce. Existence zobecněného řešení eliptických úloh.

3. Zaměření diplomové práce

a. Teorie reálných funkcí, funkcionální analýza a teorie potenciálu

Hlubší vlastnosti holomorfních a meromorfních funkcí. Prostory holomorfních funkcí.

Prohloubení znalostí z funkcionální analýzy: Pettisův integrál, Rieszův funkční kalkulus.

b. Diferenciální rovnice

První integrály soustav diferenciálních rovnic. Asymptotické vlastnosti autonomních rovnic. Stabilita a asymptotická stabilita.

Sobolevovy prostory. Nelineární eliptické rovnice. Lineární a nelineární evoluční rovnice.

Povinné předměty oboru Matematická analýza**Blok B**

Funkcionální analýza I	2/2 Z, Zk
Funkcionální analýza II	2/2 Z, Zk
Teorie funkcí komplexní proměnné I	2/2 Z, Zk
Teorie funkcí komplexní proměnné II	2/2 Z, Zk
Obyčejné diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk
Obyčejné diferenciální rovnice II	2/2 Z, Zk
Parciální diferenciální rovnice 1	2/2 Z, Zk
Parciální diferenciální rovnice 2	2/2 Z, Zk

Povinně volitelné předměty oboru Matematická analýza**Blok C**

Diferenciální rovnice pro pokročilé	2/2 Z, Zk	
Topologie	2/2 Z, Zk	
Diferenciální geometrie	2/0 Zk	
Teorie reálných funkcí I	2/0 Zk	
Teorie reálných funkcí II	2/0 Zk	
Teorie potenciálu I	2/0 Zk	
Teorie potenciálu II	2/0 Zk	
Variační počet	2/0	2/0 Zk

Obor Matematické metody informační bezpečnosti

Informační bezpečnost má dimenzi společenskou i matematickou a související matematika má dimenzi jak teoretickou, tak aplikovanou. Páteří teoretické výuky oboru je trojice navazujících přednášek o komutativních okruzích, algebraické geometrii v pozitivní charakteristice a eliptických křivkách. Důvodem je všeobecně rozšířené mínění, že eliptické křivky poskytují teoretický základ pro konstrukci perspektivních kryptosystémů. V předmětech, které popisují současné kryptosystémy na obecné rovině, jsou zastoupeny jak teoretické, tak aplikační aspekty. Základní koncepty jako jsou veřejný klíč, jednosměrné funkce nebo autorizační schémata samozřejmě mají svou zjevnou společenskou motivaci. Společenský rozměr je pak zejména přítomen v těch přednáškách, které se dotýkají standardizace a právních aspektů.

Studium je koncipováno tak, aby na jednu stranu absolvent měl matematický základ natolik pevný a široký, aby mohl v rámci svého povolání bez potíží sledovat vývoj oboru a absorbovat nové metody, a současně aby na druhou stranu získal tolik informací o současných kryptosystémech, aby se bez problémů mohl rychle vpravit do problematiky, se kterou se setká v rámci praktického uplatnění. O absolventy mohou mít zájem instituce a firmy v státním i soukromém sektoru, které pracují s koncepty utajování, ochrany a autorizace dat. Charakter studijního oboru dovoluje pomýšlet i na akademickou dráhu.

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Úvod do funkcionální analýzy

Úvod do komplexní analýzy

Samoopravné kódy

Složitost pro kryptografii

Konečná tělesa

Komutativní okruhy

Počítačová algebra

Teorie čísel a RSA

Algebraická geometrie v kladné charakteristice

Kvantové počítače a DNA počítače

1. ročník

Teoretická kryptografie	4/2 Z, Zk	-----
Aplikovaná kryptografie	2/0	2/0 Zk
Datové a procesní modely	4/2 Z, Zk	-----
Eliptické křivky	4/0 Zk	-----
Standarty v kryptografii	-----	2/0 Zk
Faktorizace velkých čísel	-----	2/0 Zk
Aplikace bezpečnostních mechanismů	-----	2/0 Zk
Kryptoanalytické útoky	-----	2/0 Zk
Diplomový seminář	-----	0/6 Z
Volitelné přednášky a semináře	0/2 Z	2/2 Z, Zk

2. ročník

Úvod do teorie grup	2/2 Z, Zk	-----
Členění kryptografických standardů	4/0 Zk	-----
Právní aspekty bezpečnosti dat	2/0 Zk	-----
Kryptografické protokoly	2/2 Z, Zk	-----
Volitelné přednášky a semináře	2/2 Z, Zk	0/2 Z

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce absolvoval předmět Teoretická kryptografie.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů oboru Matematické metody informační bezpečnosti (blok B)
- získání alespoň 16 bodů ze seznamu povinně volitelných předmětů (blok C)
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětu Pravděpodobnost a matematická statistika

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Zkušební okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky

Složitost, konečná tělesa, počítačová algebra.
Komutativní algebra a algebraická geometrie.
Faktorizace velkých čísel, eliptické křivky, samoopravné kódy.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

Složitost, konečná tělesa, počítačová algebra

1. Složitost
Základní výpočetní modely a jejich polynomiální ekvivalence. Třídy P a NP, včetně příkladů. Obohacené výpočetní modely. Třídy BPP, P/poly a IP s příklady.
2. Polynomy a konečná tělesa
Okruhy polynomů, Eukleidův algoritmus (včetně aplikací jeho rozšířené verze) a dělitelnost. Konstrukce konečných těles. Ireducibilní a primitivní polynomy. Rozklady polynomů. Berlekampův algoritmus.
3. Modulární aritmetika a modulární algoritmy
Cyklické grupy a jejich struktura. Eulerova funkce. Algoritmické verze čínské věty o zbytku a navazující modulární algoritmy a jejich aplikace (aproximace, interpolace, sdílení klíče).

Komutativní algebra a algebraická geometrie

1. Komutativní algebra
Polynomiální okruhy a okruhy formálních mocninných řad. Hilbertova věta o bázi. Celistvá rozšíření, lomené ideály a divisory. Struktura komutativních noetherovských okruhů. Separabilní a inseparabilní rozšíření těles (algebraická i nealgebraická). Valuační, Dedekindovy a Prüferovy obory.
2. Algebraická geometrie
Afinní a projektivní algebraické množiny a variety, pole funkcí, singularity, homogenizace, afinní a projektivní uzávěr. Morfismy variet a křivek, racionální zobrazení křivek a jejich stupeň, separabilita a ryzí neseperabilita. Frobeniovo zobrazení. Grupa divisorů, Riemann-Rochova a Hurwitzova věta. Rod křivky. Počet bodů na křivce: Hasse-Weilova a Stöhr-Volochova věta.

Faktorizace velkých čísel, eliptické křivky, samoopravné kódy

1. Faktorizace velkých čísel
Metoda kvadratického síta a její vylepšení pomocí současného použití více polynomů. Síta v číselných tělesech.
2. Eliptické křivky
Aritmetika eliptických křivek (Weierstrassova rovnice, isomorfismy a endomorfismy, invarianty, sečný-tečný proces, vliv charakteristiky, dělicí polynomy, Weilovo párování) a jejich algoritmická složitost.
3. Samoopravné kódy
Cyklické kódy a jejich algebraická interpretace. Hammingovy, Reed-Mullerovy a BCH kódy. Dekódování - obecný a algoritmický pohled. Souvislost s designy. QR-kódy a Golayovy kódy.

Povinné předměty oboru Matematické metody informační bezpečnosti

Blok B

Počítačová algebra	4/2 Z, Zk	
Samoopravné kódy	4/0 Zk	
Standardy v kryptografii	2/0 Zk	
Členění kryptografických standardů	4/0 Zk	
Teoretická kryptografie	4/2 Z, Zk	
Aplikovaná kryptografie	2/0	2/0 Zk
Datové a procesní modely	4/2 Z, Zk	
Eliptické křivky	4/0 Zk	

Povinně volitelné předměty oboru Matematické metody informační bezpečnosti

Blok C

Složitost pro kryptografii	4/2 Z, Zk
Aplikace bezpečnostních mechanismů	2/0 Zk
Právní aspekty bezpečnosti dat	2/0 Zk
Kryptografické protokoly	2/2 Z, Zk
Kryptoanalytické útoky	2/0 Zk
Faktorizace velkých čísel	2/0 Zk
Konečná tělesa	2/0 Zk

Teorie čísel a RSA	2/2 Z, Zk
Komutativní okruhy	4/0 Zk
Algebraická geometrie v kladné charakteristice	4/0 Zk

Volitelné předměty

Kvantové počítače a DNA počítače	2/0 Zk
Úvod do teorie grup	2/2 Z, Zk
Konvoluční kódy	2/0 Zk
Kvantové počítání	2/2 Z, Zk

Obor Matematické modelování ve fyzice a technice

Studijní obor Matematické a fyzikální modelování ve fyzice a technice je mezioborovým studiem, které spojuje matematiku a fyziku.

Fyzikální část vede studenta k získání schopnosti problému “reálného světa” formulovat, vytvářet modely či je umět modifikovat ve spolupráci s specialisty nematematiky. K tomu cílí studenti získají během studia přehled úspěšným absolvováním přednášek z obecných i speciálních fyzikálních disciplin.

V matematické části studenti získávají znalosti v moderních partiích matematiky (s důrazem na diferenciální rovnice a numerické metody) tak, aby byli schopni analyzovat fyzikální modely, navrhovat numerická schémata k jejich aproximaci i provést počítačové simulace.

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Fyzika pro matematiky
 Obyčejné diferenciální rovnice I
 Úvod do funkcionální analýzy
 Funkcionální analýza I
 Parciální diferenciální rovnice I
 Parciální diferenciální rovnice II
 Přibližné a numerické metody I
 Matematické modelování ve fyzice
 Úvod do komplexní analýzy
 Obyčejné diferenciální rovnice II
 Mechanika kontinua

1. ročník

Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I,II	2/1 Z, Zk	2/1 Z, Zk
Termodynamika a statistická fyzika	3/1 Z, Zk	-----
Termodynamika kontinua	-----	3/2 Z, Zk
Vybrané kapitoly z kvantové mechaniky (*)	2/1 Z, Zk	-----
Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity	-----	2/1 Z, Zk
Numerický software 1	2/2 KZ	-----
Numerický software 2	-----	2/2 Z, Zk
Matematické metody v klasické a kvantové mechanice I ,II	2/0	2/0 Zk
Funkcionální analýza II	2/2 Z, Zk	-----
Vybrané problémy mat. modelování	-----	0/2 Z

(jen pokud je zadána diplomová práce do začátku semestru)

(*) Nebo Úvod do kvantové mechaniky

2. ročník

Matematická teorie pružnosti I,II	2/0 Zk	2/0 Zk
Seminář z mechaniky kontinua	0/2 Z	0/2 Z
Navier-Stokesovy rovnice	-----	2/0 Zk
Biotermodynamika	2/2 Z, Zk	-----
Vybrané problémy mat. modelování	-----	0/2 Z
Volitelné přednášky a semináře	2/0	2/0 Zk

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce absolvoval předměty Úvod do funkcionální analýzy a Mechanika kontinua.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů oboru Matematické modelování ve fyzice a technice (blok B)
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětu Základy numerické matematiky

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Zkušební okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky

Moderní analýza a diferenciální rovnice

Matematické modelování a numerické metody

Vybrané partie z fyziky

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1 Moderní analýza a diferenciální rovnice

Teorie funkcí komplexní proměnné.

Funkcionální analýza.

Obyčejné diferenciální rovnice.

Parciální diferenciální rovnice.

2. Matematické modelování a numerické metody

Základy numerické matematiky.

Numerické metody řešení diferenciálních rovnic.

Metoda konečných prvků.

Matematické metody ve fyzice.

3. Vybrané partie z fyziky

Klasická mechanika.

Mechanika kontinua.

Termodynamika.

Statistická fyzika.

Kvantová mechanika.

Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity.

Povinné předměty oboru Matematické modelování ve fyzice a technice

Blok B

Obyčejné diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk	
Obyčejné diferenciální rovnice II	2/2 Z, Zk	
Parciální diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk	
Parciální diferenciální rovnice II	2/2 Z, Zk	
Funkcionální analýza I	2/2 Z, Zk	
Matematické modelování ve fyzice	2/0	2/0 Zk
Přibližné a numerické metody I	2/2 Z, Zk	
Přibližné a numerické metody II	2/2 Z, Zk	
Matematické metody v klasické a kvantové mechanice	2/0 Zk	2/0 Zk
Mechanika kontinua	3/2 Z, Zk	
Termodynamika kontinua	3/2 Z, Zk	
Termodynamika a statistická fyzika	3/1 Z, Zk	
Úvod do kvantové mechaniky	2/1 Z, Zk	
Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity	2/1 Z, Zk	

Povinně volitelné předměty oboru Matematické modelování ve fyzice a technice

Blok C

Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I	2/1 Z, Zk	
Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice II	2/1 Z, Zk	
Nelineární funkcionální analýza	2/1 Z, Zk	
Matematická teorie pružnosti I	2/0 Zk	
Matematická teorie pružnosti II	2/0 Zk	
Matematické metody v mechanice a termodynamice	2/0 Zk	2/0 Zk
Seminář z mechaniky kontinua	0/2 Z	0/2 Z
Vybrané problémy matematického modelování	0/2 Z	
Biotermodynamika	2/2 Z, Zk	
Numerický software I	2/2 KZ	
Numerický software II	2/2 Z, Zk	

Obor Matematické struktury

Vývoj matematiky se od konce minulého století do značné míry děje cestou definice nových matematických struktur a jejich následnou analýzou. Tento vývoj však není samoúčelný, nýbrž vyjadřuje pozoruhodnou a nesamozřejmou zkušenost, že zkoumání vhodně definované obecné struktury přináší informace o zcela konkrétních objektech.

Obor Matematické struktury nabízí studium těch částí matematiky, ve kterých se strukturální přístup prosadil nejvýrazněji. Student absolvuje blok základních předmětů, které ho uvádějí do jednotlivých disciplín, a poté si vybírá z bohaté nabídky úžeji orientovaných témat. Zhruba řečeno se zaměří hlouběji buď na algebru a logiku nebo na topologii a geometrii. Do toho rámce jsou přitom zahrnuty i příbuzné obory jako jsou diskrétní matematika, dynamika, harmonická analýza, teorie kategorií a teorie množin.

Studijní obor není orientován pouze na výchovu budoucích vědců. Řada přednášek se totiž týká teoretických základů předmětů, které mají široké praktické uplatnění. Posluchač se tak může profilovat směrem k informatice (automaty, prepisovací systémy, teorie modelů, kombinatorické algoritmy, složitost, kódy a konečná tělesa) nebo směrem k modelování společenských a přírodních procesů (dynamika, chaos, ergodická teorie, stochastické procesy), případně též k matematické fyzice (teorie grup, nekomutativní geometrie, teorie twistorů).

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Úvod do analýzy na varietách
Úvod do funkcionální analýzy
Úvod do teorie grup
Úvod do teorie Lieových grup
Obecná topologie I
Komutativní algebra
Okruhy a moduly
Úvod do komplexní analýzy
Základy matematické logiky

1. ročník

Algebraická topologie I	2/2 Z, Zk	-----
Univerzální algebra I	-----	2/2 Z, Zk
Kombinatorika a teorie grafů	2/1 Z, Zk	-----
Konečná tělesa a lineární kódy	-----	2/0 Zk
Reprezentace grup I	2/0 Zk	-----
Moduly a homologická algebra	-----	2/0 Zk
Základy Riemannovy geometrie I	2/2 Z, Zk	-----
Parciální diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk	-----
Obecná topologie II	-----	2/2 Z, Zk
Algebraická topologie II	-----	2/2 Z, Zk
Volitelné přednášky a semináře	0/4 Z	0/4 Z

2. ročník

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce absolvoval předměty Matematická analýza 2b, Algebra I ,II, Diferenciální geometrie křivek a ploch.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů oboru Matematické struktury (blok B)
- získání alespoň 10 bodů z výběrových seminářů,
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětů Úvod do teorie množin, Matematická analýza 2b, Algebra I, II, Diferenciální geometrie křivek a ploch.

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky studijního oboru Matematické struktury se sestávají ze společných požadavků zkušebních okruhů

1. Algebra a logika
2. Geometrie a topologie

a speciálního okruhu souvisejícího s tématem diplomové práce. Společné požadavky jsou uvedeny níže.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky (společné okruhy)

1. Algebra a logika

A. Grupy, okruhy a moduly.

Normální a subnormální řady, Zassenhausovo lemma a jeho důsledky, horní a dolní centrální řada, stupeň nilpotence, charakterizace konečných nilpotentních grup. Sylowovy věty. Struktura polojednoduchých modulů, Wedderburn-Artinova věta. Artinovské a noetherovské okruhy a moduly. Hilbertova věta o bázi. Lineární reprezentace grafů a algebry cest. Struktura projektivních a injektivních modulů. Základy teorie komutativních noetherovských okruhů. Lomené ideály a Dedekindovy obory.

B. Matematická logika

Základní pojmy výrokové logiky. Predikátová logika: jazyk 1. řádu, teorie, dokazatelnost, spornost, věty o dokazování, sémantický model teorie 1. řádu, pravdivost, věta o existenci modelu, o kompaktnosti, o úplnosti. Úplnost teorie. Příklady teorií a jejich základních vlastností, zejména s ohledem na úplnost (teorie uspořádání, Booleových algeber, aritmetiky, grafů). Teorie množin jako teorie 1. řádu.

2. Geometrie a topologie

A. Analýza na varietách, Lieovy grupy a algebry.

Variety a variety s krajem, tečné prostory, kotečné prostory a tenzorové prostory.

Diferenciální formy a Riemannova metrika. Integrace na varietách,

Stokesova věta. Příklady, zejména na plochy.

Lieovy grupy a algebry a jejich vztah. Maticové grupy a algebry. Exponenciální zobrazení. Nilpotentní řešitelné a polojednoduché Lieovy algebry.

Struktura komplexních jednoduchých algeber. Základy teorie reprezentací jednoduchých algeber.

B. Obecná topologie.

Topologický prostor, jeho základní popisy (otevřené a uzavřené množiny, uzávěrová operace, okolí atd.) Spojitá zobrazení a homeomorfismy. Podprostory, faktorprostory. Oddělovací axiomy a jejich význam pro vlastnosti prostoru. Separabilní topologické prostory, existence spočetné báze otevřených množin.

Metrický prostor jako topologický prostor. Kompaktní prostory a jejich vlastnosti. Parakompaktní prostory, rozklad jednotky (existence). Příklady topologických prostorů s vymezenými vlastnostmi.

Povinné předměty oboru Matematické struktury**Blok B**

Úvod do analýzy na varietách	2/2 Z, Zk
Úvod do teorie grup	2/2 Z, Zk
Úvod do teorie Lieových grup	2/2 Z, Zk
Obecná topologie I	2/2 Z, Zk
Okruhy a moduly	2/2 Z, Zk
Komutativní algebra I	3/1 Z, Zk
Základy teorie kategorií	2/2 Z, Zk
Základy matematické logiky	2/2 Z, Zk

Povinně volitelné předměty oboru Matematické struktury

Blok C

Algebraická topologie I	2/2 Z, Zk
Algebraická topologie II	2/2 Z, Zk
Univerzální algebra I	2/2 Z, Zk
Kombinatorika a teorie grafů	2/1 Z, Zk
Konečná tělesa a lineární kódy	2/0 Zk
Reprezentace grup I	2/0 Zk
Moduly a homologická algebra	2/0 Zk
Základy Riemannovy geometrie I, II	2/2 Z, Zk
Parciální diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk
Obecná topologie II	2/2 Z, Zk

Obor Numerická a výpočtová matematika

Numerická a výpočtová matematika se zabývá zpracováním matematických modelů pomocí výpočetní techniky. Realizuje přechod od teoretické matematiky k prakticky použitelným výsledkům. S jejím využitím se lze setkat v technice a v přírodních vědách, v ekonomice, lékařských vědách aj. Student se seznámí jak s teorií výpočtových procesů a algoritmů, tak s aplikacemi v oblastech počítačového modelování, simulace a řízení složitých struktur a procesů. Důraz je kladen na tvořivou práci s počítačem, vytváření software na vysoké úrovni a práci s počítačovými sítěmi.

Absolventi nacházejí uplatnění především tam, kde se systematicky používá výpočetní technika (průmysl, školství, základní i aplikovaný výzkum, veřejná správa, justice, banky apod.).

Studijní obor Numerická a výpočtová matematika obsahuje tři zaměření, která jsou reprezentována volbou třetího zkušební okruhu státní závěrečné zkoušky. Jsou to zaměření Numerická analýza (VM1), Průmyslová matematika (VM2), Počítače a software (VM3).

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Obyčejné diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk	-----
Úvod do funkcionální analýzy	2/2 Z, Zk	-----
Úvod do komplexní analýzy	2/2 Z, Zk	-----
Funkcionální analýza I	-----	2/2 Z, Zk
Parciální diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk	-----
Parciální diferenciální rovnice II	-----	2/2 Z, Zk
Přibližné a numerické metody 1	2/2 Z, Zk	-----
Metoda konečných prvků	-----	2/2 Z, Zk
Numerická lineární algebra	-----	2/2 Z, Zk

Další průběh studia závisí na volbě zaměření.

Doporučený průběh magisterského studia oboru Numerická a výpočtová matematika pro studenty, kteří se chtějí orientovat na zaměření Numerická analýza (VM1)

1. ročník

Přibližné a numerické metody II	2/2 Z, Zk	-----
Teorie spline funkcí a waveletů 1	2/2 Z, Zk	-----
Teorie spline funkcí a waveletů 2	-----	2/2 Z, Zk
Numerický software 1	2/2 KZ	-----

Numerický software 2	-----	2/2 Z,Zk
Nelineární numerická algebra I	2/2 Z,Zk	-----
Nelineární numerická algebra II	-----	2/2 Z,Zk
Numerické řešení evolučních rovnic	2/0	2/2 Z,Zk
Numerické metody matematické analýzy	-----	2/0 Zk
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z

2. ročník

Nelineární funkcionální analýza	2/0 Zk	-----
Nelineární diferenciální rovnice	-----	2/0 Zk
Bifurkační analýza dynamických systémů	2/0	2/0 Zk
Víceúrovňové metody	2/0	2/0 Zk
Teorie waveletů	2/0	2/0 Zk
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z

Doporučený průběh magisterského studia oboru Numerická a výpočtová matematika pro studenty, kteří se chtějí orientovat na zaměření Průmyslová matematika (VM2):

1. ročník

Přibližné a numerické metody II	2/2 Z, Zk	-----
Teorie spline funkcí a waveletů 1	2/2 Z,Zk	-----
Teorie spline funkcí a waveletů 2	-----	2/2 Z,Zk
Numerický software 1	2/2 KZ	-----
Numerický software 2	-----	2/2 Z,Zk
Nelineární numerická algebra I.	2/2 Z,Zk	-----
Nelineární numerická algebra II.	-----	2/2 Z,Zk
Matematické modelování ve fyzice	2/0	2/0 Zk
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z
Víceúrovňové metody	2/0	2/0 Zk

2. ročník

Nelineární funkcionální analýza	2/0 Zk	-----
Nelineární diferenciální rovnice	-----	2/0 Zk
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z
Matematické metody v mechanice tekutin	2/0	2/0 Zk
Numer. modelování problémů elektrotechniky 1	2/0 Zk	
Numer. modelování problémů elektrotechniky 2	2/0 Zk	
Tvarová a materiálová optimalizace	2/0	2/0 Zk

Doporučený průběh magisterského studia oboru Numerická a výpočtová matematika pro studenty, kteří se chtějí orientovat na zaměření Počítače a software (VM3):

1. ročník

Teorie spline funkcí a waveletů 1	2/2 Z,Zk	-----
Teorie spline funkcí a waveletů 2	-----	2/2 Z,Zk
Numerický software 1	2/2 KZ	-----
Numerický software 2	-----	2/2 Z,Zk
Nelineární numerická algebra I	2/2 Z,Zk	-----
Nelineární numerická algebra II	-----	2/2 Z,Zk
Základy matematické logiky	2/2 Z,Zk	-----
Programování v C/C++	2/2 Z,Zk	-----
Principy počítačů a operační systémy	2/0 Zk	-----
Automaty a gramatiky	-----	4/2 Z,Zk

2. ročník

Víceúrovňové metody	2/0	2/0 Zk
Numerické řešení diferenciálních rovnic	2/2 Z, Zk	-----
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z
Vyčísitelnost	-----	2/0 Zk
Programování pro Windows I	2/0 Zk	
Klientské databázové systémy	2/2 Z, Zk	

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce absolvoval předměty Programování a Základy numerické matematiky.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů oboru Numerická a výpočtová matematika (blok B)
- získání alespoň 20 bodů ze seznamu povinně volitelných předmětů (blok C)
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětů Základy numerické matematiky, Teorie míry a integrálu

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Společné okruhy pro obor Numerická a výpočtová matematika:

Matematická a funkcionální analýza

Numerické metody

Třetí okruh určuje student volbou jednoho ze zaměření

VM1 Numerická analýza

VM2 Průmyslová matematika

VM3 Počítače a software

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Matematická a funkcionální analýza

Základy diferenciálního a integrálního počtu.

Obyčejné diferenciální rovnice.

Parciální diferenciální rovnice.

Základy komplexní analýzy.

Základní pojmy funkcionální analýzy.

Lineární operátory a jejich spektrální teorie.

2. Numerické metody

Interpolace a aproximace funkcí.

Numerická kvadratura.

Numerické metody lineární algebry.

Řešení nelineárních algebraických úloh.

Minimalizace funkcionálu.

Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic.

Numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic.

3. VM1 Numerická analýza

Teorie monotonních a potenciálních operátorů.

Nelineární operátorové rovnice.

Projektivní metody.

VM2 Průmyslová matematika

Matematické metody pružných a pružně plastických těles.

Matematické metody v mechanice tekutin.

Matematické metody v elektrotechnice.

VM3 Počítače a software

Počítače a operační systémy.

Výroková a predikátová logika.

Automaty a jazyky.

Vyčísitelnost.

Povinné předměty oboru Numerická a výpočtová matematika

Blok B

Obyčejné diferenciální rovnice I	2/2 Z, Zk
Parciální diferenciální rovnice I	2/2 Z,Zk
Parciální diferenciální rovnice II	2/2 Z,Zk
Funkcionální analýza I	2/2 Z,Zk
Přibližné a numerické metody 1	2/2 Z,Zk
Metoda konečných prvků	2/2 Z,Zk
Numerická lineární algebra	2/2 Z,Zk
Numerický software 1	2/2 Z,Zk
Numerický software 2	2/2 Z,Zk

**Povinně volitelné předměty oboru Numerická a výpočtová matematika
Blok C**

Pro zaměření VM1

Víceúrovňové metody	2/0	2/0 Zk
Teorie spline funkcí a waveletů 1	2/2 Z,Zk	
Teorie spline funkcí a waveletů 2	2/2 Z,Zk	
Nelineární numerická algebra I.	2/2 Z,Zk	
Nelineární numerická algebra II	2/2 Z,Zk	
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z
Nelineární funkcionální analýza	2/0 Zk	
Nelineární diferenciální rovnice	2/0 Zk	
Numerické metody matematické analýzy	-----	2/0 Zk
Numerické řešení evolučních rovnic	2/0	2/2 Z,Zk
Bifurkační analýza dynamických systémů	2/0	2/0 Zk

Pro zaměření VM2

Víceúrovňové metody	2/0	2/0 Zk
Teorie spline funkcí a waveletů 1	2/2 Z,Zk	
Teorie spline funkcí a waveletů 2	2/2 Z,Zk	
Nelineární numerická algebra I.	2/2 Z,Zk	
Nelineární numerická algebra II	2/2 Z,Zk	
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z
Nelineární funkcionální analýza	2/0 Zk	
Nelineární diferenciální rovnice	2/0 Zk	
Matematické modelování ve fyzice	2/0	2/0Zk
Matematické metody v mechanice tekutin	2/0	2/0 Zk
Numer. model. problémů elektrotechniky 1	2/0 Zk	
Numer. model. problémů elektrotechniky 2	2/0 Zk	
Tvarová a materiálová optimalizace	2/0	2/0 Zk
Víceúrovňové metody	2/0	2/0 Zk
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z

Pro zaměření VM3

Víceúrovňové metody	2/0	2/0 Zk
Teorie spline funkcí a waveletů 1	2/2 Z,Zk	
Teorie spline funkcí a waveletů 2	2/2 Z,Zk	
Nelineární numerická algebra I.	2/2 Z,Zk	
Nelineární numerická algebra II	2/2 Z,Zk	
Seminář numerické matematiky	0/2 Z	0/2 Z
Numerické řešení diferenciálních rovnic	2/2 Z,Zk	
Základy matematické logiky	2/2 Z,Zk	
Programování v C/C++	2/2 Z,Zk	
Automaty a gramatiky	4/2 Z,Zk	
Principy počítačů a operační systémy	2/0 Zk	
Vyčíslitelnost	2/0 Zk	

Obor Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie

Obor Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie se skládá ze třech studijních plánů Ekonometrie, Matematická statistika a Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy.

Studijní plán Ekonometrie

Ekonometrie se zabývá modelováním složitých ekonomických jevů a systémů, analýzou a verifikací těchto modelů, predikcí a optimálním rozhodováním. Vychází z matematické ekonomie, využívá a rozvíjí potřebné statistické a optimalizační metody, včetně jejich výpočtové realizace, i metody z oblasti náhodných procesů a časových řad. Studenti se mohou zaměřit na finanční matematiku, speciální partie statistiky používané v průmyslu a managementu, v průzkumu trhu apod., mohou si doplnit znalosti ekonomie, informatiky i abstraktní matematiky.

Absolventi se uplatní ve všech oblastech vyžadujících hlubší znalosti matematiky a statistiky, především ve finančním sektoru a ve státním i soukromém managementu.

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Matematická statistika 1

Matematická statistika 2

Optimalizace I

Teorie pravděpodobnosti 1 (bez cvičení)

Úvod do komplexní analýzy

Úvod do funkcionální analýzy

1. ročník

Náhodné procesy I	4/2 Z, Zk	-----
Náhodné procesy II	-----	4/2 Z, Zk
Ekonometrie	4/2 Z, Zk	- -----
Základní seminář	0/2 Z	-----
Seminář pro ekonometry	-----	0/2 Z
Povinně volitelné přednášky a cvičení	4/2 Z, Zk	8/4 Z, Zk

2. ročník

Seminář - modelování v ekonomii	0/2 Z	- -----
Povinně volitelné přednášky a cvičení	12/6 Z, Zk	-----

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce získal alespoň 22 bodů z bloku B pro ekonometrii doporučených pro 3. r. obecného bakaláře matematiky a absolvoval předmět Teorie míry a integrálu.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů studijního plánu Ekonometrie (blok B)
- získání alespoň 20 bodů ze seznamu povinně volitelných předmětů (blok C)
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětu Teorie míry a integrálu

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky

Pravděpodobnost a matematická statistika

Náhodné procesy

Ekonometrie

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Pravděpodobnost a matematická statistika

Prostý a uspořádaný náhodný výběr. Korelační a regresní analýza. Výběry z konečných populací. Transformace náhodných vektorů, jednorozměrné a mnohorozměrné normální rozdělení. χ^2 , t a F rozdělení a jejich použití.

Základní poznatky z teorie odhadu a testování hypotéz. Vlastnosti odhadů, konstrukce testů.

Wishartovo a Hotellingovo rozdělení, odhady a testy v mnohorozměrném normálním rozdělení. Hlavní komponenty, kanonické korelace, faktorová a diskriminační analýza.

Regresní modely. Vlastnosti reziduí a jejich použití v regresní diagnostice.

2. Náhodné procesy

Markovovy řetězce s diskrétním časem, řízené řetězce. Markovovy řetězce se spojitým časem, Kolmogorovy diferenciální rovnice, procesy množení a zániku, modely hromadné obsluhy.

Modely časových řad. Klasické postupy (dekompozice, vyrovnávání, odhady, předpovědi). Stacionární posloupnosti a procesy. Spektrální rozklad kovariančních funkcí, predikce a filtrace, analýza ARMA modelů.

3. Ekonometrie

Základy teorie užítku. Modely produkce, spotřeby a investic. Lineární růstové modely ekonomiky.

Leontievův model a jeho vlastnosti. Optimalizační úlohy ve statistice a ekonomii. Základy konvexní analýzy.

Lineární a nelineární programování. Maticové hry. Obecné rozhodovací modely, zejména úlohy vícekritériálního a stochastického programování, úloha teorie optimálního řízení.

Různé zobecnění klasického modelu lineární regrese v rámci ekonometrie. Soustavy simultánních rovnic (odhady, identifikace, predikce).

Povinné předměty studijního plánu Ekonometrie

Blok B

Matematická statistika 1	4/2 Z, Zk
Matematická statistika 2	4/2 Z, Zk
Teorie pravděpodobnosti 1 (bez cvičení)	4/0 Zk
Optimalizace I	4/2 Z, Zk
Matematická ekonomie	4/0 Zk
Ekonometrie	4/2 Z, Zk
Náhodné procesy I	4/2 Z, Zk
Náhodné procesy II	4/2 Z, Zk
Základní seminář	0/2 Z
Seminář pro ekonometry	0/2 Z
Seminář - modelování v ekonomii	0/2 Z

Povinně volitelné předměty studijního plánu Ekonometrie

Blok C

Mnohorozměrná statistická analýza	2/2 Z, Zk	
Regrese	4/2 Z, Zk	
Časové řady	4/2 Z, Zk	
Teorie skladu a obsluhy	2/0 Zk	
Variační problémy matematické ekonomie	2/0 Zk	
Optimalizace II s aplikací ve financích	4/2 Z, Zk	
Výpočetní prostředí pro statistickou analýzu dat	4/2 Z, Zk	
Statistická kontrola jakosti (bez cvičení)	4/0 Zk	
Ankety a výběry z konečných populací	2/2 Z, Zk	
Analýza investic	2/2 Z, Zk	
Matematika ve financích a pojišťovnictví	4/0 Zk	
Základy obecné ekonomie	2/2 Z	2/2 Z, Zk
Pokročilé partie ekonometrie	2/0 Zk	
Stochastická analýza	4/2 Z, Zk	
Matematika pro management a marketing	4/0 Zk	
Seminář z výpočetních aspektů optimalizace	0/2 Z	

Studijní plán Matematická statistika

Matematická statistika (MS) vychází z moderní teorie pravděpodobnosti. Zabývá se především takovými modely reálného světa, které berou v úvahu možné náhodné vlivy. Její metody jsou stále více využívány k vyhodnocování informací založených pouze na částečných znalostech. Studenti se seznámí jak se základy statistického uvažování, tak s celou škálou metod používaných v praxi včetně práce se statistickými programovými systémy. Mohou se také seznámit s aplikacemi v nejrůznějších oblastech - např. v biologii, medicíně a průmyslu.

Vzhledem k univerzálnímu zaměření studia je uplatnění absolventů velmi široké, např. v lékařské informatice, biologickém výzkumu, v organizacích státní správy, ve výzkumných ústavech, na vysokých školách a řadě dalších institucí.

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Matematická statistika 1
 Matematická statistika 2
 Teorie pravděpodobnosti 1 (bez cvičení)
 Úvod do komplexní analýzy
 Úvod do funkcionální analýzy
 Optimalizace I
 nebo Úvod optimalizace (lze zapsat i ve 4.sem.)
 Teorie pravděpodobnosti 2 (bez cvičení)

1. ročník

Náhodné procesy I	4/2 Z, Zk	-----
Náhodné procesy II	-----	4/2 Z, Zk
Statistický seminář I	0/2 Z	-----
Statistický seminář II	-----	0/2 Z
Povinně volitelné přednášky a cvičení	10/4 Z, Zk	8/4 Z, Zk

2. ročník

Statistický seminář III	0/2 Z	-----
Povinně volitelné přednášky a cvičení	14/4 Z, Zk	-----

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce absolvoval předměty Teorie pravděpodobnosti 1 a 2, Matematická statistika 1 a 2, Teorie míry a integrálu.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů studijního plánu Matematická statistika (blok B)
- získání alespoň 30 bodů ze seznamu povinně volitelných předmětů (blok C)
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětu Teorie míry a integrálu

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Zkušební okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky

Pravděpodobnost a matematická statistika
 Náhodné procesy
 Pokročilé partie oboru

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Pravděpodobnost a matematická statistika

Pravděpodobnostní prostor, podmíněná pravděpodobnost, nezávislost náhodných jevů, Bayesova věta pro náhodné jevy, 0-1 zákon, Borel-Cantelliho lemma.

Definice náhodné veličiny a náhodného vektoru, nezávislost náhodných veličin a vektorů, distribuční funkce, diskrétní a spojité rozdělení, střední hodnota, rozptyl a variační matice, nezávislost, Čebyševova nerovnost, slabý a silný zákon velkých čísel, centrální limitní věty, základní pravděpodobnostní rozdělení, souvislost mezi nimi, aproximace, použití.

Nulová a alternativní hypotéza, kritický obor, hladina testu, Neyman-Pearsonovo lemma, bodové a intervalové odhady, nestrannost, konsistence a eficeience odhadů, Rao-Cramérova věta, postačující a úplné statistiky.

Náhodný výběr, uspořádaný náhodný výběr, t-testy, F-test shody rozptylů, F-test podmodelu, χ^2 -testy dobré shody, testy v kontingenčních tabulkách, logaritmicko-lineární modely.

Regresní modely, vlastnosti reziduí a jejich použití v regresní diagnostice, kritéria pro hodnocení návrhů experimentů.

2. Náhodné procesy

Markovovy řetězce s diskretním časem, počáteční rozdělení, pravděpodobnosti přechodu, absolutní pravděpodobnosti, klasifikace stavů, rozložitelné a nerozložitelné řetězce, stacionární rozdělení, Markovovy řetězce s oceněním a diskontováním, řízené řetězce.

Markovovy řetězce se spojitým časem (konečné a spočetné), intenzity přechodu, Kolmogorovy diferenciální rovnice, limitní pravděpodobnosti, Poissonův proces, Yuleův proces, lineární a obecný proces růstu a zániku. Markovské modely hromadné obsluhy.

Stacionární procesy, striktní a slabá stacionarita, spojitost procesu, kovariační funkce, spektrální hustota, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy, výpočet. Ergodická věta a její aplikace. Procesy AR, MA, ARMA, lineární proces. Predikce konečných a nekonečných posloupností. Analýza autoregresních posloupností.

3. Pokročilé partie oboru

Teorie testování hypotéz, stejnoměrně nejsilnější test a stejnoměrně nejsilnější nestranný test.

Principy bayesovského statistického uvažování, metody volby apriorních rozdělení, bayesovské intervalové a bodové odhady.

Mnohorozměrné normální rozdělení a odhad jeho parametrů, Wishartovo a Hotellingovo rozdělení, jejich vztah k jednorozměrným rozdělením, použití. Hlavní komponenty, kanonické korelace, diskriminační a shluková analýza.

Waldův sekvenční test a jeho modifikace, operační charakteristika a střední počet pozorování. Waldovy nerovnosti a jejich použití.

Jednovýběrové a dvouvýběrové pořadové testy, pořadové testy nezávislosti, jejich základní vlastnosti.

Nejpoužívanější pořadové testy. Robustní odhady parametrů (M-odhady) a jejich vlastnosti.

Základní typy pravděpodobnostních výběrů, pravděpodobnosti zahrnutí, odhady průměru a úhrnu, optimální alokace, poměrový a regresní odhad při prostém náhodném výběru.

Přejímka měření a srovnáváním, on-line kontrola procesů pomocí Shewhartova, CUSUM a EWMA postupů.

Povinné předměty studijního plánu Matematická statistika

Blok B

Matematická statistika 1	4/2 Z, Zk
Matematická statistika 2	4/2 Z, Zk
Teorie pravděpodobnosti 1 (bez cvičení)	4/0 Zk
Teorie pravděpodobnosti 2 (bez cvičení)	2/0 Zk
Náhodné procesy I	4/2 Z, Zk
Náhodné procesy II	4/2 Z, Zk
Statistický seminář I	0/2 Z
Statistický seminář II	0/2 Z
Statistický seminář III	0/2 Z
Optimalizace I	4/2 Z, Zk
nebo Úvod do optimalizace	2/2 Z, Zk

Povinně volitelné předměty studijního plánu Matematická statistika

Blok C

Mnohorozměrná statistická analýza	2/2 Z, Zk
Sekvenční a bayesovské metody	4/2 Z, Zk
Neparametrické a robustní metody	4/0 Zk
Analýza kategoriálních dat	2/2 Z, Zk
Navrhování experimentů	2/2 Z, Zk
Ankety a výběry z konečných populací (bez cvičení)	2/0 Zk
Regrese	4/2 Z, Zk
Časové řady	4/2 Z, Zk
Teorie skladu a obsluhy (bez cvičení)	2/0 Zk
Řízení jakosti a spolehlivosti	2/2 Z, Zk
Teorie odhadu a testování hypotéz	4/2 Z, Zk
Výpočetní prostředí pro statistickou analýzu dat	4/2 Z, Zk
Cvičení z teorie pravděpodobnosti 1	0/2 Z
Cvičení z teorie pravděpodobnosti 2	0/2 Z
Statistická kontrola jakosti (bez cvičení)	4/0 Zk
Matematika ve financích a pojišťovnictví (bez cvičení)	4/0 Zk

Zobecněné lineární modely	2/2 Z, Zk
Stochastická analýza (bez cvičení)	4/0 Zk
Prostorová statistika	4/0 Zk

Studijní plán Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy

Studijní plán Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy nabízí vzdělání v oblasti pravděpodobnosti a matematické statistiky s cílem vychovat odborníky pro tvorbu a užití pravděpodobnostních modelů v přírodovědných, technických i ekonomických oborech. Studium náhodných procesů v čase je dotaženo až k řešení stochastických diferenciálních rovnic, které slouží např. k optimálnímu řízení, současně probíhá výuka modelování v prostoru s četnými aplikacemi. Absolvování zaměření umožňuje specializaci v průmyslové matematice, biomatematice, matematické statistice i v matematice finanční či pojistné.

Uplatnění absolventů je garantováno na vysokých školách a ve výzkumných ústavech, mimo akademickou sféru v průmyslu, v oblasti bankovníctví a pojišťovnictví, informačních technologií či v soukromém sektoru.

Doporučený průběh studia

Úvodní předměty

Náhodné procesy I
 Náhodné procesy II
 Teorie pravděpodobnosti 1 (bez cvičení)
 Teorie pravděpodobnosti 2 (bez cvičení)
 Matematická statistika 1
 Matematická statistika 2
 Úvod do komplexní analýzy
 Úvod do funkcionální analýzy

1. ročník

Stochastická analýza	4/2 Z, Zk	-----
Stochastické diferenciální rovnice	-----	4/0 Zk
Seminář z pravděpodobnosti I	0/2 Z	-----
Seminář z pravděpodobnosti II	-----	0/2 Z
Teorie pravděpodobnostních rozdělení	-----	2/0 Zk
Prostorová statistika	4/0 Zk	-----
Povinně volitelné přednášky a cvičení	6/2 Z, Zk	8/2 Zk

2. ročník

Seminář z pravděpodobnosti III	0/2 Z	-----
Povinně volitelné přednášky a cvičení	14/4 Z, Zk	-----

Doporučujeme, aby student před zadáním diplomové práce absolvoval předměty Teorie pravděpodobnosti 1 a 2, Matematická statistika 1 a 2, Teorie míry a integrálu, Náhodné procesy I,II.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů programu Matematika,
- absolvování povinných předmětů studijního plánu Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy (blok B)
- získání alespoň 26 bodů ze seznamu povinně volitelných předmětů (blok C)
- získání alespoň 60 bodů,
- podání diplomové práce
- absolvování předmětu Teorie míry a integrálu

Ústní část státní závěrečné zkoušky

Zkušební okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky

Základy pravděpodobnosti a statistiky
 Náhodné procesy
 Vybrané partie stochastiky

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Základy pravděpodobnosti a statistiky

Pravděpodobnostní prostor, podmíněná pravděpodobnost, Bayesova věta. Náhodná veličina a vektor, jejich charakteristiky, základní jednorozměrná a mnohorozměrná rozdělení.

Typy konvergence náhodných veličin. Charakteristické funkce, nezávislost, nula-jednotkové zákony, zákony velkých čísel, centrální limitní věty. Podmíněná střední hodnota, martingaly s diskretním časem a jejich konvergence, centrální limitní věta pro martingalové diference.

Náhodný výběr, postačující a úplné statistiky, bodový a intervalový odhad, nestrannost, konzistence a vydatnost, Rao-Cramerova věta. Nulová a alternativní hypotéza, kritický obor, hladina testu, Neyman-Pearsonovo lemma, p-hodnota, t-testy, chí-kvadrát test shody a nezávislosti v kontingenční tabulce. Korelační a regresní analýza, lineární model.

2. Náhodné procesy

Markovovy řetězce, klasifikace stavů, stacionární rozdělení, ocenění přechodů. Markovovy procesy se spojitým časem, Kolmogorovovy diferenciální rovnice, procesy množení a zániku, systémy hromadné obsluhy, proces obnovy.

Stacionární náhodné posloupnosti a procesy. Spektrální rozklad kovarianční funkce a procesu. Predikce a filtrace. Analýza autoregresních modelů. Periodogram.

Poissonův a Coxův bodový proces, shlukové a regulární modely. Charakteristiky bodových procesů a jejich odhady. Konečné procesy dané hustotou, podmíněná intenzita, věrohodnost a pseudověrohodnost pro bodové procesy.

MCMC (Markovské Monte Carlo), Metropolis-Hastingsův algoritmus, perfektní simulace.

3. Vybrané partie stochastiky

Wienerův proces, slabá konvergence, Prochorovova věta. Donskerův princip invariance. Maximum a minimum Wienerova procesu, zákon arku-sinu, Wienerův most.

Martingaly a semimartingaly se spojitým časem, Doob-Meyerova věta, stochastický integrál a diferenciál, Itóova formule, Burkholder-Davis-Gundyho nerovnost pro lokální martingaly, věta Lévyova a Girzanova. Brownovské reprezentace lokálních martingalů.

Stochastické diferenciální rovnice, silná řešení, existence a jednoznačnost řešení pro rovnice s lipschitzovskými koeficienty. Lineární rovnice, explicitní řešení.

Markovské bodové procesy, Straussův model, procesy s plošnou interakcí. Hammersley-Cliffordova věta.

Povinné předměty studijního plánu teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy

Blok B

Náhodné procesy I	4/2 Z, Zk
Náhodné procesy II	4/2 Z, Zk
Teorie pravděpodobnosti 1 (bez cvičení)	4/0 Zk
Teorie pravděpodobnosti 2 (bez cvičení)	2/0 Zk
Matematická statistika 1	4/2 Z, Zk
Matematická statistika 2	4/2 Z, Zk
Stochastická analýza	4/2 Z, Zk
Prostorová statistika	4/0 Zk
Teorie pravděpodobnostních rozdělení	2/0 Zk
Stochastické diferenciální rovnice	4/0 Zk
Seminář z pravděpodobnosti I	0/2 Z
Seminář z pravděpodobnosti II	0/2 Z
Seminář z pravděpodobnosti III	0/2 Z

Povinně volitelné předměty studijního plánu teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy

Blok C

Cvičení z teorie pravděpodobnosti 1	0/2 Z
Cvičení z teorie pravděpodobnosti 2	0/2 Z
Optimalizace I (bez cvičení)	4/0 Zk
Řízení jakosti a spolehlivosti	2/2 Z, Zk
Časové řady	4/2 Z, Zk
Teorie skladu a obsluhy (bez cvičení)	2/0 Zk
Sekvenční a bayesovské metody (bez cvičení)	4/0 Z, Zk

Teorie odhadu a testování hypotéz	4/2 Z, Zk
Matematika ve financích a pojišťovnictví (bez cvičení)	4/0 Zk
Statistická kontrola jakosti (bez cvičení)	4/0 Zk
Kvalitativní teorie stochastických systémů	4/0 Zk
Markovské distribuce nad grafy	2/0 Zk
Principy invariance	4/0 Zk
Bodové procesy	2/0 Zk
Wienerův proces	2/0 Zk
Geometrická teorie míry	2/0 Zk

Obor Učitelství matematiky pro SŠ v kombinaci s odbornou matematikou.

Tento studijní obor připravuje učitele matematiky pro střední školy. Studijní plány tohoto oboru se skládají ze studijních plánů některého z oborů magisterského studia odborné matematiky a předmětů povinných k získání učitelské aprobační uvedení níže. Výuka těchto předmětů je společná s výukou matematiky učitelství pro střední školy a doporučený průběh je třeba přizpůsobit této výuce.

Předměty povinné pro obor Učitelství matematiky pro SŠ v kombinaci s odbornou matematikou.

Pedagogika	2/0	0/2 Z,Zk
Psychologie	2/0 Zk	0/2 Z
Didaktika matematiky	2/0	0/2 Z,Zk
Metody řešení matematických úloh	0/2 Z	-----
Geometrie I	-----	2/2 Z,Zk
Geometrie II	2/2 Z,Zk	-----
Geometrie III	2/2 Z,Zk	-----
Pedagogická praxe	1 týden	2 týdny

Doporučené přednášky a semináře

<i>Sociální psychologie</i>	-	0/2 Z
<i>Pedagogický seminář I</i>	0/2 Z	-
<i>Pedagogický seminář II</i>	-	0/2 Z
<i>Školský management</i>	0/2 Z	-
<i>Psychologické praktikum</i>	0/2 Z	-
<i>Rétorika a komunikace s lidmi</i>	-	0/2 Z

Státní závěrečná zkouška z tohoto oboru zahrnuje kromě otázek z matematiky ze zvoleného studijního oboru odborné matematiky také didaktická témata uvedená v požadavcích ke státní závěrečné zkoušce pro Učitelství studium matematiky pro střední školy. V dalším se řídí pravidly pro státní závěrečnou zkoušku na studiu odborné matematiky, podmínkou pro přihlášení k této zkoušce je navíc splnění povinných předmětů uvedených výše.

Obory Učitelství matematika-deskriptivní geometrie pro SŠ Učitelství matematika-fyzika pro SŠ Učitelství matematika-informatika pro SŠ

Studenti učitelství plní požadavky studijních plánů dvou aprobačních předmětů. Aprobační předměty studia učitelství jsou

- Fyzika (na programu Fyzika)
- Informatika (na programu Informatika)
- Matematika (na programu Matematika)
- Deskriptivní geometrie (na programu Matematika).

Pedagogiku, psychologii a další předměty, které jsou obsaženy ve studijních plánech obou aprobačních předmětů si studenti zapisují jen jednou.

Diplomovou práci student píše z jednoho z aprobačních předmětů. Na ten se v tomto textu odkazuje jako na předmět diplomní.

Státní závěrečná zkouška se skládá ze tří částí, kterými jsou obhajoba diplomové práce, ústní zkouška z diplomního předmětu a jeho didaktiky a ústní zkouška z nediplomního předmětu a jeho didaktiky.

Podmínky pro přihlášení k ústní části státní závěrečné zkoušky z diplomního aprobačního předmětu

- absolvování povinných předmětů diplomního aprobačního předmětu (blok B)
- získání alespoň 4 bodů ze seznamu povinně volitelných předmětů diplomního aprobačního předmětu (blok C)
- splnění podmínek nutných pro absolvování druhého předmětu (matematika, informatika, fyzika nebo deskriptivní geometrie)
- získání alespoň 60 bodů (dohromady z obou předmětů),
- podání diplomové práce

Podmínky pro přihlášení k ústní části státní závěrečné zkoušky z nediplomního aprobačního předmětu

- absolvování povinných předmětů nediplomního aprobačního předmětu (blok B)
- získání alespoň 4 bodů ze seznamu povinně volitelných předmětů nediplomního aprobačního předmětu (blok C)
- splnění podmínek nutných pro absolvování druhého předmětu (matematika, informatika, fyzika nebo deskriptivní geometrie)
- získání alespoň 60 bodů (dohromady z obou předmětů).

Doporučený průběh studia aprobačního předmětu matematika

Úvodní předměty

Matematická analýza IIa	2/2 Z, Zk
Matematická analýza IIb	2/2 Z, Zk
Lineární algebra II	2/2 Z, Zk
Algebra I	2/2 Z, Zk
Kombinatorika	2/0 KZ
Geometrie II	2/2 Z, Zk

1. ročník

Pedagogika	2/0	0/2 Z,Zk
Psychologie	2/0 Zk	0/2 Z
Didaktika matematiky	2/0	0/2 Z, Zk
Metody řešení matematických úloh I	0/2 Z	-----
Matematická analýza III	2/2 Z, Zk	-----
Algebra II	-----	2/2 Z,Zk
Povinně volitelné předměty	0/2 Z	-----
Pedagogická praxe z M	1 týden	2 týdny

2. ročník

Logika a teorie množin	2/0 Zk	-----
Dějiny matematiky I	2/0 KZ	-----
Geometrie III	2/2 Z, Zk	-----
Povinně volitelné předměty	-----	0/2 Z
Pedagogická praxe z M	2 týdny	-----

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky z matematiky a didaktiky matematiky

Odborná témata:

Kardinální čísla, spočetné a nespočetné množiny
 Základní věta algebry, kořenové a rozkladové těleso polynomu
 Kořenové vlastnosti polynomů, rozklad na kořenové činitele
 Symetrické polynomy, hlavní věta o symetrických polynomech
 Konstrukce tělesa reálných čísel
 Křivkový integrál 1. a 2. druhu, Greenova věta

Funkce komplexní proměnné
 Fourierovy řady
 Axiomatické zavedení euklidovské geometrie
 Křivky a plochy v prostoru
 Vlastní čísla a vlastní vektory matice a lineárního zobrazení, Jordanův kanonický tvar

Didaktická témata:

Čísla a číselné obory
 Funkce a posloupnosti
 Rovnice, nerovnice a jejich soustavy
 Planimetrie a stereometrie
 Analytická geometrie
 Kombinatorika, pravděpodobnost statistika
 Metody středoškolské matematiky – vytváření představ a pojmů a jejich klasifikace, tvorba hypotéz, druhy důkazů, axiomatická metoda.

Povinné předměty pro aprobační předmět Matematika (blok B)

Matematická analýza IIa	2/2 Z, Zk	
Matematická analýza IIb	2/2 Z, Zk	
Lineární algebra II	2/2 Z, Zk	
Algebra I	2/2 Z, Zk	
Kombinatorika	2/0 KZ	
Geometrie II	2/2 Z, Zk	
Pedagogika	2/0	0/2 Z, Zk
Psychologie	2/0 Zk	0/2 Z
Didaktika matematiky	2/0	0/2 Z, Zk
Matematická analýza III	2/2 Z, Zk	
Algebra II	2/2 Z, Zk	
Metody řešení matematických úloh	0/2 Z	
Logika a teorie množin	2/0 Zk	
Dějiny matematiky I	2/0 KZ	
Geometrie III	2/2 Z, Zk	
Pedagogická praxe z M	5 týdnů	

Povinně volitelné předměty

Dějiny matematiky II	2/0 KZ	
Úlohy matematické olympiády I,II	0/2 Z	0/2 Z
Kombinatorický seminář I,II	0/2 Z	0/2 Z
Homogenní prostory a klasická geometrie	2/0 Zk	
Malý geometrický seminář I,II	0/2 Z	0/2 Z
Stereometrie	0/2 Z	
Seminář z algebry I,II	0/2 Z	0/2 Z
Geometrie a učitel I,II	0/2 Z	0/2 Z
Výpočetní technika pro učitele I,II	0/2 Z	0/2 Z
Geometrie a architektura	2/0 Zk	
Rovnice a nerovnice I,II	0/2 Z	0/2 Z
Matematická analýza čtená podruhé	2/0 Zk	
Booleova algebra ve středoškolské matematice I,II	0/2 Z	0/2 Z
Matematika na počítači	2/0 Zk	2/0 Zk
Uplatnění pravděpodobnosti a statistiky na gymnáziích	0/2 Z	
Pravděpodobnost a statistika ve výuce a pedagog. výzkumu	0/2 Z	
Elementární matematika Felixe Kleina	0/2 Z	
Počítačové řešení geometrických úloh	2/0 Zk	

Doporučené přednášky a semináře

<i>Sociální psychologie</i>	-	0/2 Z
<i>Pedagogický seminář I</i>	0/2 Z	-

<i>Pedagogický seminář II</i>	-	0/2 Z
<i>Školský management</i>	0/2 Z	-
<i>Psychologické praktikum</i>	0/2 Z	-
<i>Rétorika a komunikace s lidmi</i>	-	0/2 Z

Doporučený průběh studia aprobačního předmětu deskriptivní geometrie

1. ročník

Pedagogika	2/0	0/2 Z, Zk
Psychologie	2/0 Zk	0/2 Z
Didaktika deskriptivní geometrie	2/0	0/2 Z, Zk
Diferenciální geometrie II	2/2 Z,Zk	-----
Algebraická geometrie	----	2/2 Z,Zk
Povinně volitelné předměty	0/2 Z	0/2 Z
Pedagogická praxe z DG	1 týden	2 týdny

2. ročník

Deskriptivní geometrie III	2/2 Z, Zk	-----
Povinně volitelné předměty	2/2 Z, Zk	0/2 Z
Pedagogická praxe z DG	2 týdny	-----

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky z deskriptivní geometrie a didaktiky deskriptivní geometrie

Odborná témata:

Užití promítacích metod pro řešení úloh deskriptivní geometrie
 Základy kinematické geometrie v rovině
 Šroubovice, šroubový pohyb, šroubové plochy
 Užití deskriptivní geometrie v praxi
 Parametrické vyjádření křivek a ploch
 Význačné křivky na ploše, Gaussova a střední křivost plochy
 Geometrické základy kartografie

Didaktická témata

Rozvíjení prostorové představivosti
 Metody výuky rýsování a technického kreslení
 Deskriptivní geometrie podporovaná počítačem
 Mezipředmětové vztahy a jejich využití

Povinné předměty pro aprobační předmět Deskriptivní geometrie (blok B)

Pedagogika	2/0	0/2 Z,Zk
Psychologie	2/0 Zk	0/2 Z
Algebraická geometrie	2/2 Zk	
Diferenciální geometrie II	2/2 Zk	
Didaktika deskriptivní geometrie	2/0	0/2 Z,Zk
Deskriptivní geometrie III	2/2 Z,Zk	
Pedagogická praxe z Dg	5 týdnů	

Předměty povinně volitelné jsou stejné jako u aprobačního předmětu Matematika. Z těchto předmětů je třeba získat 10 bodů. Doporučené přednášky a semináře jsou také stejné jako u aprobačního předmětu Matematika.

Doporučené průběhy aprobačních předmětů Fyzika a Informatika včetně požadavků ke státní závěrečné zkoušce a přehledu povinných a povinně volitelných předmětů jsou uvedeny u učebních plánů programů Fyzika a Informatika.

Obor Učitelství matematiky pro SŠ v kombinaci s jiným aprobačním předmětem

Studium matematiky v rámci tohoto oboru se shoduje se studiem aprobačního předmětu Matematika v rámci oboru učitelství matematika-fyzika včetně povinných předmětů a požadavků ke státní zkoušce. Studium je

zamýšleno v kombinaci s dalším aprobačním předmětem zpravidla v rámci mezifakultního studia. Bude ho též možno použít jako doplňující nebo rozšiřující studium v rámci celoživotního vzdělávání.