

---

**MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ**  
**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA**



---

**Studijní katalog Matematika**

v akademickém roce 2005/2006

---

Brno, květen 2005



# Obsah

<b>Úvodní slovo</b>	<b>6</b>
<b>1 Personální obsazení Přírodovědecké fakulty</b>	<b>9</b>
<b>2 Harmonogram akademického roku 2005/2006</b>	<b>10</b>
<b>3 Matematická sekce — seznam pracovišť</b>	<b>12</b>
<b>4 Jazyková příprava</b>	<b>14</b>
<b>5 Sportovní aktivity</b>	<b>16</b>
<b>6 Společný základ učitelského studia</b>	<b>18</b>
6.1 Pedagogické praxe . . . . .	19
<b>7 Přehled studijních programů a oborů</b>	<b>21</b>
7.1 Přehled studijních programů — akreditace 2002 . . . . .	21
7.2 Přehled studijních programů — původní akreditace . . . . .	23
<b>8 Doporučené plány studia</b>	<b>24</b>
8.1 Bakalářský studijní program: Matematika . . . . .	24
8.2 Magisterský studijní program: Matematika . . . . .	67
8.3 Bakalářský studijní program: Aplikovaná matematika . . . . .	104
8.4 Magisterský studijní program: Aplikovaná matematika . . . . .	135
8.5 Doktorský studijní program: Matematika . . . . .	148
<b>9 Studijní programy akreditované v minulém období</b>	<b>150</b>
9.1 Bakalářský studijní program Matematika . . . . .	151
9.2 Magisterský studijní program Matematika . . . . .	151
9.3 Magisterský studijní program Aplikovaná matematika . . . . .	153
<b>10 Ekvivalence předmětů</b>	<b>154</b>

# Struktura záznamů v tabulkách

Tabulky v doporučených studijních plánech mají následující strukturu:

kód	název	kredity	rozsah zakončení	učitel
kód	identifikace předmětu v rámci IS MU			
název	název předmětu			
kredity	kreditová hodnota předmětu ve formátu $V + Z$ , kde $V$ je tzv. <i>implicitní počet kreditů</i> , charakterizující zátěž spojenou s plněním průběžných požadavků a $Z$ je počet kreditů za <i>doporučené ukončení předmětu</i> . <sup>1</sup> Je-li $Z = 0$ , pak je počet kreditů uveden pouze v jednoduchém tvaru $V$ .			
rozsah	v případě pravidelné týdenní výuky počet hodin ve struktuře $p/c$ , kde $p$ je počet hodin přednášky, $c$ počet hodin cvičení  v případě jednorázové blokové výuky číselný údaj se zkratkou h (hodiny), D (dny) nebo T (týdny)			
zakončení	z zápočet kz klasifikovaný zápočet zk zkouška k kolokvium			
učitel	seznam osob vyučujících daný předmět			

**V případě nesrovnalostí mezi údaji ve Studijním katalogu a Informačním systému MU jsou směrodatné údaje v Informačním systému.**

Aktuální elektronická verze tohoto dokumentu je přístupná na adrese  
<http://www.sci.muni.cz/katalog>.

<sup>1</sup>Je-li to podmínkami studijního programu a konkrétního předmětu dovoleno, lze volit odlišné zakončení; v takovém případě se hodnota  $Z$  u předmětu PřF stanoví podle Čl. 7 předpisu *Výuka a tvorba studijních programů*



Milé studentky a studenti,

dovolte mi, abych Vás v nadcházejícím studijním roce pozdravil a přivítal Vás na půdě Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Naše fakulta vždy byla a je jednou z klíčových fakult Masarykovy univerzity, patřila mezi fakulty univerzitu zakládající a v současné době dominantním podílem přispívá k charakteru MU jako jedné z nejprestižnějších výzkumných univerzit v zemi. Od doby založení Masarykovy univerzity v roce 1919 a zahájení plné výuky na fakultě v akademickém roce 1921-1922 však výzkum i výuka probíhal v adaptovaných pavilonech bývalého chudobince, tedy v podmínkách provizorních. Po více než 80 letech v tomto provizoriu, kdy řada kateder a ústavů byla z kapacitních důvodů umístěna mimo historický areál na Kotlářské, přikročila Masarykova univerzita ke zcela zásadnímu řešení této dlouhodobě neuspokojivé prostorové situace. Po důkladném zvážení možných variant bylo rozhodnuto, že pro potřeby pracovišť Biologické a Chemické sekce fakulty budou vybudovány prostory v rámci nově vznikajícího kampusu v Brně-Bohunicích. Naše biologická a chemická pracoviště zde budou v těsném sousedství s podobnými pracovišti Lékařské fakulty, což mimo jiné umožní rozvoj společných laboratoří koncentrujících špičkovou techniku a v řadě případů jistě přispěje k propojení a zkvalitnění prováděného výzkumu. Dosavadní areál na Kotlářské zůstane zachován pro všechna ostatní pracoviště PřF MU, v letech 2004 až 2006 však projde totální rekonstrukcí.

I zde je cílem vybudování moderních pracovišť dosahujících svými parametry standardů běžných v rozvinutých zemích EU. Máme tedy mnoho důvodu k tomu se radovat. Je nepochybné, že se v průběhu několika příštích let fakulta promění v pracoviště disponující všemi atributy moderní evropské školy včetně důstojného prostorového uspořádání. Každá mince však má dvě strany. Co tedy tvoří alternativu nepochybně skvělé perspektivy naší fakulty? Lze říct, že stinnou stránkou současného rozvoje je okolnost, že veškeré rekonstrukce probíhají za plného provozu a mají tedy nemalý vliv na výuku i výzkumnou činnost. Fakulta v těchto letech rozhodně není klidným kampusem, kde lze nerušeně rozjímat nad vědeckými problémy. Vedení fakulty vyvíjí nemalé úsilí, aby rušivé následky stavebních prací byly minimalizovány, nelze však kácet les, aby nelítaly třísky. Lze očekávat, že ruch stavebních strojů a těžké techniky bude také v tomto akademickém roce tvořit pozadí mnoha přednášek a cvičení. Také v tomto roce dojde k přesunům některých pracovišť do náhradních prostor, kde budou zajištěny důstojné podmínky pro výuku i probíhající výzkum. Nebude to jednoduché, ale musíme věřit, že to dokážeme. Chtěl bych proto požádat všechny, studenty i učitele, aby se vyzbrojili zcela nevšední mírou snášenlivosti, trpělivosti a tolerance, která bude úměrná míře změn, kterými naše fakulta v současné době prochází. Věřím, že nám tato tolerance usnadní řešení mnoha problémů, které před námi stojí a přispěje k důstojnému zvládnutí situace sice vpravdě historické, ale kladoucí zcela mimořádné nároky na řadu lidských vlastností.

Závěrem mi dovolte, abych všem popřál mnoho úspěchů v nadcházejícím akademickém roce a vyjádřil pevné přesvědčení, že všechny obtíže a nástrahy zdárně překonáme a stejně jako v roce předchozím dosáhneme neméně vynikajících výsledků a úspěchů. Děkuji.

Milan Gelnar, děkan

Milé studentky, milí studenti,

zdravím vás při vstupu na Přírodovědeckou fakultu MU v akademickém roce 2005/2006. Kromě známých tváří, které se vracejí do známého prostředí, aby pokračovaly ve studiu i odborné práci, vítám srdečně vás, studenty, kteří na akademickou půdu vstupujete poprvé. Studijní katalog, který jste právě otevřeli, bude vaším průvodcem studiem v nadcházejícím akademickém roce. Aby vám však mohl sloužit co nejlépe, je důležité, abyste se seznámili se základními právními normami a předpisy, jimiž se vaše studium musí řídit<sup>2</sup>:

- Zákon č. 111/1998 Sb. *O vysokých školách a změně a doplnění dalších zákonů a jeho novela (zákon č. 147/2001 Sb.)*,
- Statut Masarykovy univerzity v Brně a jeho přílohy,
- Statut Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a její vnitřní předpisy.

Nejdůležitějšími přílohami uvedených dokumentů jsou

- Studijní a zkušební řád pro studenty bakalářských a magisterských studijních programů (předpis Masarykovy univerzity v Brně) a opatření děkana fakulty k tomuto řádu,
- Výuka a tvorba studijních programů (vnitřní předpis Přírodovědecké fakulty MU v Brně) a opatření děkana ke změnám tohoto předpisu.

Studijní a zkušební řád je spolu s poznámkami a příklady týkajícími se výkladu jednotlivých ustanovení a jejich aplikace v podmínkách studia obvyklých na naší fakultě dostupný na stránce <http://www.sci.muni.cz/studium/studrad-Bc-Mgr2003.htm>.

Tato pravidla stanovují studentům nejen povinnosti, které musí pro zdárné absolvování studia plnit, ale rovněž zakotvují jejich práva.

K těm patří především **právo studenta uplatnit vlastní představu o svém odborném zaměření** a upravit si svůj postup ve studiu prostřednictvím studijního plánu. Děje se tak ovšem v rámci pravidel, která jsou pro sestavování studijního plánu stanovena studijním programem, v němž je student fakulty zapsán. Každý studijní program je samostatným vzdělávacím projektem v některém z vědních oborů pěstovaných na fakultě, který se člení do studijních oborů, případně ještě jemněji, do studijních směrů. K jeho náležitostem patří formulace všech obsahových i formálních požadavků na jeho absolvování a charakteristika způsobu průběžného hodnocení výsledků studia prostřednictvím kreditového systému založeného na Evropském systému převodu kreditů. Základní z těchto údajů o studijních programech a jejich oborech, které při sestavování vašeho studijního plánu musíte respektovat, jsou shrnuty ve Studijním katalogu. Studijní katalog vám současně nabízí určitý standardní a osvědčený postup ve studiu, takzvaný Doporučený studijní plán. Podrobné údaje o jednotlivých studijních programech, oborech a směrech jsou součástí akreditačních materiálů fakulty, které jsou dostupné v elektronické podobě na <http://www.sci.muni.cz/akreditace>.

<sup>2</sup>viz odkaz „Právní předpisy“ na <http://www.sci.muni.cz>

Fakulta důsledně naplňuje koncepci tříступňového studia: bakalářské – magisterské – doktorské. Uchazeči o studium z řad maturantů jsou přijímáni výhradně do tříletých bakalářských studijních programů. Po jejich úspěšném absolvování budou moci buď přejít do praxe (většinou absolventi tzv. profesních bakalářských programů) anebo pokračovat ve studiu v dvouletých programech magisterských, v jejichž rámci budou své dosavadní vzdělání již výrazně profesně profilovat (absolventi tzv. obecných bakalářských programů). Dosavadní „tradiční“ pětileté magisterské programy již nejsou nově otvírány. Studenti v nich zapsaní však mohou v jejich rámci své studium dokončit. Mohou však i využít výhod víceústupňového studia a svůj zápis do programu změnit.

O postupu ve studiu, problematice zápisu předmětů a dalších otázkách týkajících se obsahu vašeho studia se neváhejte poradit s garantem studijních programů na vaší sekci nebo se zástupcem vedoucího sekce pro pedagogické záležitosti. Oba jsou s problematikou dokonale obeznámeni. Nejasnosti při interpretaci studijního řádu, který díky své univerzálnosti (je společný pro všechny studenty bakalářských a magisterských programů na Masarykově univerzitě) není příliš jednoduchý, můžete řešit s pracovníky studijního oddělení nebo se mnou. Včasnou konzultací o těchto praktických otázkách lze často předejít možným problémům při zápisu do semestru.

Studijní katalog je vzhledem k přirozené příslušnosti vědních oborů pěstovaných na fakultě k oblasti věd matematických, fyzikálních, chemických, biologických a věd o Zemi členěn stejným způsobem. Kromě pěti sešitů s odpovídajícími názvy: Matematika, Fyzika, Chemie, Biologie, Vědy o Zemi je jeho součástí i v elektronické podobě vydávaný souhrnný sešit **Seznam předmětů**. V něm je uveden úplný soupis všech předmětů vyučovaných na fakultě včetně jejich charakteristik relevantních pro zápis. Jednotlivé sešity obsahují kromě stručných obecných informací a zásad pro sestavování studijních plánů také již zmíněné doporučené studijní plány, představující optimální způsob, jak dostat všem pravidlům studijních programů a hladce absolvovat celé studium během standardní doby.

Současné pojetí vysokoškolského studia i vědeckého bádání je přirozeně založeno na myšlence akademických svobod při současném uchování kvality výuky a vědy, která má na Přírodovědecké fakultě MU v Brně již tradičně vysokou úroveň. Součástí těchto svobod je i dnes již automaticky respektované právo studenta ovlivňovat své studium a tím i svůj odborný a profesionální profil. Věřím, že se vám podaří řídit svobodu vaší volby, s plným vědomím zodpovědnosti za každé rozhodnutí, ve prospěch výsledného cíle - kvality vašeho vzdělání.

Studium přírodovědných oborů patří k nejobtížnějším disciplínám, které posouvají lidské vědění kupředu. Mnozí z vás již poznali, že k úspěšnému zvládnutí studia je třeba nejen nadšení, ale i úsilí, času a odhodlání k systematické práci. Cesta za přírodovědným vzděláním bývá často plná překážek. Odměnou za jejich překonání je radost z objevování, poznání a vzdělanost. Přeji vám, abyste na vaší cestě této odměny zažívali co nejvíce.

Michal Bulant, proděkan



# 1 Personální obsazení Přírodovědecké fakulty

611 37 Brno, Kotlářská 2,

telefon: 549 49 1111, 549 49 xxx<sup>3</sup>

fax: 541 211 214

## Děkanát Přírodovědecké fakulty

<b>Děkan:</b>	doc. RNDr. Milan Gelnar, CSc.	1401
<b>Proděkan pro rozvoj, statutární zástupce děkana:</b>	doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.	8295
<b>Proděkan pro studium a informační systémy:</b>	Mgr. Michal Bulant, Ph.D.	3344
<b>Proděkanka pro vnější vztahy:</b>	prof. RNDr. Zuzana Došlá, DrSc.	3568
<b>Proděkan pro vědu, výzkum, zahraniční styky a doktorské studium:</b>	doc. RNDr. Petr Klán, Ph.D.	4856
<b>Tajemnice fakulty:</b>	Ing. Hana Michlíčková	1402
<b>Sekretářka děkana:</b>	Irena Pakostová	6360
<b>Studijní oddělení:</b>	Milena Lázenská, vedoucí	5551
	Jindřiška Chlebečková	4548
	Irena Mitášová	5918
	Eva Nebolová	6056
	Marie Němcová	6118
	Mgr. Hana Odstrčilová	6503
<b>Oddělení pro vědu, výzkum, zahraniční vztahy a doktorské studium:</b>	JUDr. Jarmila Friedmannová, vedoucí	3842
	Alžběta Rašková	6728
	Ing. Zdeňka Rašková	6530
<b>Ekonom projektů:</b>	Ing. Roman Hladík	4246
<b>Oddělení personální a mzdové:</b>	Mgr. Ladislava Doležalová, vedoucí	3549
	Jana Kneblová	4916
	Zdeňka Němcová	6124
	Eva Pavlíková	6422
<b>Ekonomické oddělení:</b>	Ing. Antonína Zlomková, vedoucí	8329
	Jarmila Koželouhová	5198
	Dana Lízalová	5595
	Lenka Miškechová	5910
	Zdeňka Nekvapilová	6108
	Helena Pilerová	5650
	Dagmar Siláková	6998
	Hana Svobodová	6222
	Jana Šebíková	7285
<b>Technicko-provozní oddělení:</b>	Mgr. Dana Konečná, vedoucí	5048
	Pavel Novotný, referent BOZP	6242
<b>Oddělení ICT:</b>	RNDr. Čestmír Greger, vedoucí	1407
<b>Ústřední knihovna:</b>	Mgr. Zdeňka Dohnálková, vedoucí	3520
<b>Botanická zahrada:</b>	Ing. Marie Tupá, vedoucí	7772

<sup>3</sup>Pro podrobné informace o tel. číslech viz <http://www.muni.cz/sci/people/>

## 2 Harmonogram akademického roku 2005/2006

### Podzimní semestr

Registrace	13. června 2005 – 29. července 2005
Zápis (kromě 1. roku studia)	5. září 2005 – 16. září 2005
Období pro zápis předmětů	5. září 2005 – 2. října 2005
Zahájení výuky	19. září 2005
Imatrikulace	26. října 2005
Výuka	19. září 2005 – 18. prosince 2005
Období prázdnin	19. prosince 2005 – 1. ledna 2006
Zkouškové období	2. ledna 2006 – 10. února 2006
Období prázdnin	13. února 2006 – 19. února 2006

### Jarní semestr

Registrace	28. listopadu 2005 – 6. ledna 2006
Zápis	13. února 2006 – 24. února 2006
Období pro zápis předmětů	13. února 2006 – 5. března 2006
Výuka <sup>4</sup>	20. února 2006 – 22. května 2006
Zkouškové období	23. května 2006 – 30. června 2006
Období prázdnin	1. července 2006 – 31. srpna 2006

### Ukončení studia v bakalářských a magisterských studijních programech

#### Podzimní semestr

Předběžné <sup>5</sup> přihlášky ke státní závěrečné zkoušce	do 23. prosince 2005
Odevzdání bakalářských a diplomových prací	do 6. ledna 2006
Státní závěrečné zkoušky	6. února 2006 – 17. února 2006

<sup>4</sup>Vzhledem k velkému počtu volných dnů, připadajících na pondělí, bude posledním dnem výuky pondělí 22. května 2006

<sup>5</sup>Přihláška ke státní závěrečné zkoušce se stává závaznou v okamžiku, kdy jsou splněny všechny podmínky přístupu k této zkoušce.

**Ukončení studia v bakalářských a magisterských studijních programech****Jarní semestr**

Předběžné <sup>6</sup> přihlášky ke státní závěrečné zkoušce	do 28. dubna 2006
Odevzdání bakalářských a diplomových prací	do 26. května 2006
Odevzdání bakalářských a diplomových prací – víceoborové studium	do 10. května 2006
Státní závěrečné zkoušky – bakalářské jednooborové studium	5. června 2006 – 30. června 2006
Státní závěrečné zkoušky – bakalářské víceoborové studium	5. června 2006 – 30. června 2006
Státní závěrečné zkoušky – bakalářské víceoborové studium <sup>7</sup>	25. srpna 2006 – 31. srpna 2006
Státní závěrečné zkoušky – magisterské studium	5. června 2006 – 23. června 2006

**Státní rigorózní zkoušky**

Příjem přihlášek	1. září 2005 – 30. září 2005
Státní rigorózní zkoušky	5. listopadu 2005 – 23. prosince 2005

**Doktorské studijní programy**

Registrace předmětů do podzimního semestru	13. června 2005 – 29. července 2005
Registrace předmětů do jarního semestru	28. listopadu 2005 – 6. ledna 2006
Přihlášky ke studiu	do 15. dubna 2006
Přijímací zkoušky	26. června 2006
Hlavní přijímací komise	29. června 2006
Přihlášky ke státní doktorské zkoušce a obhajoby disertačních prací	<i>průběžně celý rok</i>

<sup>6</sup>Přihláška ke státní závěrečné zkoušce se stává závaznou v okamžiku, kdy jsou splněny všechny podmínky přístupu k této zkoušce.

<sup>7</sup>Dle pokynů příslušné sekce nemusí být SZZ v tomto termínu vypsaný.

### 3 Seznam pracovišť matematické sekce

602 00 Brno, Janáčkovo nám. 2a, telefon: 549 49 14 12, fax: 541 210 337

<i>Vedoucí sekce:</i>	doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.
<i>Zástupce pro pedagogickou činnost:</i>	RNDr. Pavel Horák
<i>Garant studijního programu:</i>	doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.

#### 14311010 — Katedra matematické analýzy

602 00 Brno, Janáčkovo nám. 2a, telefon: 549 49 14 12

<i>Vedoucí katedry:</i>	Prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.
<i>Sekretářka:</i>	Milada Suchomelová
<i>Profesor:</i>	RNDr. Miroslav Bartušek, DrSc.
<i>Docenti:</i>	RNDr. Roman Hilscher, Ph.D. RNDr. Josef Kalas, CSc. Alexander Lomtadize, DrSc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
<i>Odborní asistenti:</i>	RNDr. Ladislav Adamec, CSc. RNDr. Martin Kolář, Ph.D.
<i>Lektor:</i>	RNDr. Jan Osička, CSc.
<i>Asistent:</i>	RNDr. Jiří Dula

#### 14311020 — Katedra algebry a geometrie

602 00 Brno, Janáčkovo nám. 2a, telefon: 549 49 14 12

<i>Vedoucí katedry:</i>	prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.
<i>Sekretářka:</i>	Jitka Zhořová
<i>Profesoři:</i>	RNDr. Ivan Kolář, DrSc. RNDr. Jan Slovák, DrSc.
<i>Docenti:</i>	RNDr. Martin Čadek, CSc. RNDr. Jiří Kaďourek, CSc. RNDr. Josef Niederle, CSc. RNDr. Jan Paseka, CSc. RNDr. Libor Polák, CSc.
<i>Odborní asistenti:</i>	Mgr. Ondřej Klíma, Ph.D. Mgr. David Kruml, Ph.D.

**14311030 — Katedra matematiky**

602 00 Brno, Janáčkovo nám. 2a, telefon: 549 49 14 12

<i>Vedoucí katedry:</i>	doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.
<i>Sekretářka:</i>	Milena Homolová
<i>Profesoři:</i>	RNDr. Zuzana Došlá, CSc. RNDr. Radan Kučera, CSc.
<i>Docenti:</i>	RNDr. Josef Janyška, CSc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc. RNDr. Bohumil Šmarda, CSc.
<i>Odborní asistenti:</i>	Mgr. Michal Bulant, Ph.D. RNDr. Roman Plch, Ph.D. RNDr. Pavel Šišma, Dr.
<i>Asistent:</i>	RNDr. Pavel Horák
<i>Odborná pracovnice:</i>	Mgr. Lenka Lomtatidze

**14311040 — Katedra aplikované matematiky**

602 00 Brno, Janáčkovo nám. 2a, telefon: 549 49 14 12

<i>Vedoucí katedry:</i>	prof. RNDr. Ivana Horová, CSc.
<i>Sekretářka:</i>	Radka Paliánová
<i>Profesoři:</i>	RNDr. Jana Jurečková, DrSc. RNDr. Ladislav Skula, DrSc. RNDr. Gejza Wimmer, DrSc.
<i>Odborní asistenti:</i>	RNDr. Marie Budřková, Dr. RNDr. Marie Forbelská, Ph.D. RNDr. Ivo Moll, CSc. RNDr. Zdeněk Pospíšil, Dr. Mgr. Jiří Zelinka, Dr.
<i>Lektor:</i>	RNDr. Petr Lánský, CSc.
<i>Asistent:</i>	RNDr. Štěpán Mikoláš

**Emeritní profesoři**

	prof. RNDr. Miroslav Novotný, DrSc. prof. RNDr. Miloš Ráb, DrSc.
--	---

## 4 Jazyková příprava

Většina studijních programů předepisuje v bakalářském stupni povinné absolvování zkoušky z cizího jazyka, nejčastěji anglického (předměty Akademická angličtina, němčina, francouzština, ruština, španělština). Cílem této zkoušky je prověřit základní akademické dovednosti v jazyce, zejména s ohledem na nutnost studia literatury potřebné pro vypracování bakalářské (ročníkové) práce. Zkoušku je třeba úspěšně složit před zadáním bakalářské (ročníkové) práce. Za její absolvování nejsou přidělovány kredity. Stanovení povinnosti zkoušky i volba jazyka je záležitostí konkrétního studijního programu, resp. jeho garanta.

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JA001	Akademická angličtina	0 kr.	0 zk	CJV MU
JN001	Akademická němčina	0 kr.	0 zk	CJV MU
JF001	Akademická francouzština	0 kr.	0 zk	CJV MU
JR001	Akademická ruština	0 kr.	0 zk	CJV MU
JS001	Akademická španělština	0 kr.	0 zk	CJV MU

Součástí jednotlivých studijních programů, bakalářských i magisterských, jsou rovněž pokročilé jazykové kurzy, představující odborně koncipovanou nadstavbu předmětů akademických, zaměřenou již do oblasti jednotlivých vědních oborů. Jejich zařazení do studijních plánů jako předmětů povinných, povinně volitelných či volitelných i předepsané způsoby jejich ukončení jsou specifikovány samostatně v jednotlivých studijních programech resp. oborech. Absolvování těchto předmětů je vázáno na výuku a je hodnoceno kredity.

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JAM01	Angličtina pro matematiky I	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JAM02	Angličtina pro matematiky II	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JAM03	Angličtina pro matematiky III	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JAM04	Angličtina pro matematiky IV	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JAM05	Angličtina pro matematiky - zkouška	2 kr.	0/0 zk	CJV MU

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JNP01	Němčina pro přírodovědce I	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP02	Němčina pro přírodovědce II	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP03	Němčina pro přírodovědce III	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP04	Němčina pro přírodovědce IV	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP05	Němčina pro přírodovědce - zkouška	2 kr.	0/0 zk	CJV MU

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JFP01	Francouzština pro přírodovědce I	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JFP02	Francouzština pro přírodovědce II	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JFP03	Francouzština pro přírodovědce III	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JFP04	Francouzština pro přírodovědce IV	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JFP05	Francouzština pro přírodovědce - zkouška	2 kr.	0/0 zk	CJV MU

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JRP01	Ruština pro přírodovědce I	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP02	Ruština pro přírodovědce II	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP03	Ruština pro přírodovědce III	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP04	Ruština pro přírodovědce IV	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP05	Ruština pro přírodovědce - zkouška	2 kr.	0/0 zk	CJV MU

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JSP01	Španělština pro přírodovědce I	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP02	Španělština pro přírodovědce II	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP03	Španělština pro přírodovědce III	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP04	Španělština pro přírodovědce IV	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP05	Španělština pro přírodovědce - zkouška	2 kr.	0/0 zk	CJV MU

## 5 Sportovní aktivity

Výuku v předmětech sportovních aktivit na Masarykově univerzitě zajišťuje Fakulta sportovních studií (FSpS). Všichni studenti MU (kromě studentů FSpS) mají povinnost během prezenčního studia absolvovat minimálně 2 semestry povinně volitelné výuky sportovních aktivit z povinného bloku sportovních předmětů. Student má možnost dalších zápisů předmětů sportovních aktivit jako volitelných předmětů v průběhu celého studia.

Student si sám zařazuje do svého studijního programu podle svých předpokladů, zájmu a časových možností jeden z předmětů sportovních aktivit dle nabídky FSpS, zveřejňované prostřednictvím IS a na webových stránkách FSpS. V rámci jednoho semestru je možné si zapsat z povinného bloku sportovních aktivit jako povinně volitelný nebo volitelný maximálně jeden předmět s pravidelnou týdenní výukou a maximálně jeden výcvikový kurz. Zápis vybraného předmětu sportovních aktivit prostřednictvím IS se stává pro studenta závazný ve smyslu studijního řádu MU. Během jednoho semestru může student získat maximálně dva zápočty (1 zápočet = 2 kredity) z předmětů sportovních aktivit.

Osvobození od tělesné výchovy mohou být pouze studenti na základě lékařského doporučení nebo sportovci účastníci se aktivně tréninku a soutěží vrcholového sportu. Podmínky k osvobození jsou zveřejněny na webových stránkách FSpS. Studenti neplavci a slabí plavci jsou povinni se zařadit do oddílů pro neplavce a slabé plavce, zvolí-li si plavání.

FSpS dále organizuje pro studenty během akademického roku řadu akcí a soutěží od fakultních až po celostátní a mezinárodní akademické soutěže.

Veškeré informace – nabídku předmětů sportovních aktivit, nabídku letních a zimních výcvikových kurzů (LVK a ZVK), organizační strukturu, kontakty, informace k výuce, registraci a zápisu do seminárních skupin, formuláře k osvobození, přihlášky na kurz, adresy sportovišť, rozvrh, termíny akcí a soutěží, najdete na webových stránkách FSpS:

<http://www.fsp.s.muni.cz/~ksa/>.



**Termíny z harmonogramu FSpS platné pro všechny studenty MU****Podzimní semestr**

Registrace	20. června 2005 – 4. srpna 2005
Zveřejnění rozvrhu	15. září 2005
Rozpis do seminárních skupin, registrace a změny v zápise předmětů	19. září 2005 – 2. října 2005
Zahájení praktické výuky	26. září 2005

**Jarní semestr**

Registrace	1. prosince 2005 – 31. prosince 2005
Zveřejnění rozvrhu	16. února 2006
Rozpis do seminárních skupin, registrace a změny v zápise předmětů	20. února 2006 – 5. března 2006
Zahájení praktické výuky	27. února 2006

**Přehled předmětů sportovních aktivit a jejich kódy na FSpS**

*Nabídka je upravována pro jednotlivé semestry dle aktuálních možností KSA a je zveřejněna před zahájením registrace v IS a na webových stránkách FSpS*

P946 Aktivní formy ochrany života a zdraví v krizových podmínkách		
P947 Turistika – pěší	P948 Potápění	P949 Taiči
P950 Joga	P951 Softball	P952 Soft tenis
P953 Jogging	P954 Outdoorové aktivity	P955 Horská kola
P956 Horostěna pro zrakově postižené	P957 Výcvikový kurz – nevidomí	P958 Atletika
P959 Aerobik – mix	P960 Aerobik – step	P961 Aerobik – kick box
P962 Aerobik – na velkých míčích	P963 Aquaerobik	P964 Balet
P965 Bodystyling	P966 Fithodina	P967 Fitness joga
P968 Moderní gymnastika	P969 P-class	P970 Tanec
P971 Zdravotní tělesná výchova	P972 Pilates	P973 Basketball
P974 Florbal	P975 Fotbal	P976 Futsal
P977 Golf	P978 Volejbal	P979 Badminton
P980 Ricochet	P981 Tenis	P982 Squash
P983 Stolní tenis	P984 Aikido	P985 Judo
P986 Karate	P987 Sebeobrana	P988 Plavání
P989 Slabí plavci	P990 Neplavci	P991 Posilovny – fitcentra
P992 Lyžování – snowboarding	P993 Horostěna	P994 Vodní turistika
P995 Schwinn cycling	P996 Zimní výcvikový kurz	P997 Letní výcvikový kurz
P998 Sportovní osvobození	P999 Zdravotní osvobození	

## 6 Společný pedagogicko-psychologický základ oborů učitelství předmětů pro střední školy

### 2. rok bakalářského studia

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b> <i>Povinné předměty</i>				
XS030	Filozofie	2 kr.	2/0 k	Kučera

<b>Jarní semestr</b> <i>Povinné předměty</i>				
XS040	Psychologie	2+2 kr.	2/0 zk	Řehulka

### 3. rok bakalářského studia

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b> <i>Povinné předměty</i>				
XS050	Školní pedagogika	2+1 kr.	1/1 kz	Knotová, Šedřová

#### *Doporučené předměty*

XS080	Speciální pedagogika	3 kr.	1/2 z	Vítková
XS090	Asistentská praxe	4 kr.	10D z	Herber
XS100	Učitel a provoz školy	2 kr.	0/1 z	Herman, Krupka

<b>Jarní semestr</b> <i>Povinné předměty</i>				
XS060	Obecná a alternativní didaktika	1+2 kr.	1/1 zk	Čiháček, Zounek

#### *Doporučené předměty*

XS090	Asistentská praxe	4 kr.	10D z	Herber
-------	-------------------	-------	-------	--------

Volitelný předmět **Asistentská praxe** je doporučen pro zápis ve třetím roce bakalářského nebo prvním roce navazujícího magisterského studia. Praxi absolvuje student na jedné z následujících klinických škol: G tř. kpt Jaroše, G Slovanské nám., G Vídeňská+Táborská, Biskupské gymnázium Barvičova, SPŠ stavební Kudelova (studenti Dg se zaměřením na vzdělávání) podle semestrálního rozpisu. Během praxe (jeden půlden po dobu deseti týdnů v semestru) student v každém aprobačním předmětu

- připraví a uskuteční vlastní výstupy před třídou v rozsahu 10-15 minut nejméně ve třech vyučovacích hodinách,
- absolvuje 7 hodin náslechů a rozborů a
- podílí se na provozu školy (příprava pomůcek, pokusů, úloh, oprava písemných prací) v rozsahu 7 hodin. Seznamuje se při tom s provozem školy, způsobem vedení pedagogické dokumentace, apod.

Studenti učitelství předmětu pro střední školy mohou v rámci své přípravy na povolání učitele doplnit své znalosti a dovednosti v oblasti pedagogicko-psychologické problematiky nadstavbou společného základu prostřednictvím volitelných předmětů z nabídky Pedagogické fakulty MU a Filozofické fakulty MU.

## 6.1 Povinný blok: Pedagogická praxe

**Obor: Učitelství matematiky pro střední školy**

### *1. a 2. rok navazujícího magisterského studia*<sup>8</sup>

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
<b><i>Povinně volitelné předměty</i></b>				
M9001	Souvislá pedagogická praxe z matematiky	2 kr.	3T	z
M9003	Průběžná pedagogická praxe z matematiky PS	2 kr.	30h	z
<b><i>Jarní semestr</i></b>				
MA003	Průběžná pedagogická praxe z matematiky JS	2 kr.	30h	z

Povinně volitelné předměty zahrnuté do povinného bloku Pedagogická praxe zapisuje student podle následujících pravidel:

- V každém z oborů víceoborového studia učitelství pro střední školy, v němž je student zapsán, absolvuje právě jeden ze tří uvedených předmětů (Souvislá pedagogická praxe, Průběžná pedagogická praxe PS, Průběžná pedagogická praxe JS) podle vlastního výběru a v souladu s předepsanými prerekvizitami.
- Praxi absolvuje student na jedné z následujících klinických škol: G tř. kpt Jaroše, G Slovanské nám., G. Vídeňská+Táborská, Biskupské gymnázium Barvičova, SPŠ stavební Kudelova (student učitelství Dg pro SŠ).
- V každém ze zapsaných předmětů praxe je student povinen na střední škole připravit a předvést 10 vyučovacích hodin, absolvovat 10 hodin náslechů u svého vedoucího pedagoga na střední škole a po dobu 10 hodin se podílet na provozu školy podle pokynů vedoucího pedagoga.

Pozn.: Souvislá pedagogická praxe proběhne na středních školách v době 12. září až 30. září 2005. Průběžná pedagogická praxe probíhá po dobu celého semestru, vždy v jednom dni v týdnu podle individuální domluvy studenta s jeho vedoucím pedagogem na střední škole.

<sup>8</sup>případně 4. a 5. rok pětiletého magisterského studia

**Obor: Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy*****1. a 2. rok navazujícího magisterského studia<sup>9</sup>***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
<b><i>Povinně volitelné předměty</i></b>				
M9002	Souvislá pedagogická praxe z deskriptivní geometrie	2 kr.	3T	z
M9004	Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie PS	2 kr.	30h	z
<b><i>Jarní semestr</i></b>				
MA004	Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie JS	2 kr.	30h	z

Povinně volitelné předměty zahrnuté do povinného bloku Pedagogická praxe zapisuje student podle následujících pravidel:

- V každém z oborů víceoborového studia učitelství pro střední školy, v němž je student zapsán, absolvuje právě jeden ze tří uvedených předmětů (Souvislá pedagogická praxe, Průběžná pedagogická praxe PS, Průběžná pedagogická praxe JS) podle vlastního výběru a v souladu s předepsanými prekvizitami.
- Praxi absolvuje student na jedné z následujících klinických škol: G tř. kpt Jaroše, G Slovanské nám., G Vídeňská+Táborská, Biskupské gymnázium Barvičova, SPŠ stavební Kudelova (student učitelství Dg pro SŠ).
- V každém ze zapsaných předmětů praxe je student povinen na střední škole připravit a předvést 10 vyučovacích hodin, absolvovat 10 hodin následků u svého vedoucího pedagoga na střední škole a po dobu 10 hodin se podílet na provozu školy podle pokynů vedoucího pedagoga.

Pozn.: Souvislá pedagogická praxe proběhne na středních školách v době 12. září až 30. září 2005. Průběžná pedagogická praxe probíhá po dobu celého semestru, vždy v jednom dni v týdnu podle individuální domluvy studenta s jeho vedoucím pedagogem na střední škole.

<sup>9</sup>případně 4. a 5. rok pětiletého magisterského studia

## 7 Přehled studijních programů a oborů realizovaných matematickou sekcí

V akademickém roce 2005/2006 bude probíhat studium v programech a oborech akreditovaných v roce 2002 a současně ještě probíhá studium v programech akreditovaných v minulém období. Pro informaci studentům zde uvádíme seznam těchto programů a oborů včetně zodpovědných osob.<sup>10</sup>

### 7.1 Přehled studijních programů — akreditace 2002

#### Bakalářské studium

1101R

#### Matematika

*Obecná matematika*

RNDr. Ladislav Adamec, CSc.

*Profesní matematika*

RNDr. Ladislav Adamec, CSc.

*Matematika pro víceoborové studium*

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

*Matematika se zaměřením na vzdělávání*

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

*Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání*

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

*Minor matematika*

RNDr. Ladislav Adamec, CSc.

1103R

#### Aplikovaná matematika

*Statistika a analýza dat*

Mgr. Jiří Zelinka, Dr.

*Statistika a analýza dat profesní*

Mgr. Jiří Zelinka, Dr.

*Matematika-ekonomie*

doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.

*Finanční a pojistná matematika*

doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.

<sup>10</sup>Bližší informace o nově akreditovaných studijních programech je možné najít na stránkách s akreditačními materiály Přírodovědecké fakulty (<http://www.sci.muni.cz/akreditace>). Mimo jiné jsou zde uvedeny rovněž dostupnosti bakalářských, magisterských a doktorských programů.

## Magisterské studium

1101T

### Matematika

*Matematická analýza*

prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

*Geometrie*

doc. RNDr. Martin Čadek, CSc.

*Algebra a diskrétní matematika*

Mgr. Ondřej Klíma, Ph.D.

*Matematické modelování a numerické metody*

prof. RNDr. Ivana Horová, CSc.

*Matematika s informatikou*

prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

*Učitelství matematiky pro střední školy*

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

*Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy*

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

1102T

### Aplikovaná matematika

*Statistika a analýza dat*

prof. RNDr. Ivana Horová, CSc.

*Matematika - ekonomie*

doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.

## Doktorské studium

1101V

### Matematika

prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.

*Algebra, teorie čísel a matematická logika*

*Geometrie, topologie a globální analýza*

*Matematická analýza*

*Obecné otázky matematiky*

*Pravděpodobnost a matematická statistika*

*Vědecko-technické výpočty*

## 7.2 Přehled studijních programů — původní akreditace

### Bakalářské studium

1101R

#### Matematika

*Matematika*

RNDr. Ladislav Adamec, CSc.

### Magisterské studium

1101T

#### Matematika

*Matematika*

RNDr. Ladislav Adamec, CSc.

*Učitelství matematiky pro střední školy*

doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

*Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy*

doc. RNDr. Josef Janyška, CSc.

1103T

#### Aplikovaná matematika

*Matematika - ekonomie*

doc. RNDr. Josef Niederle, CSc.

### Doktorské studium

1101V

#### Matematika

prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.

*Algebra*

*Geometrie*

*Matematická analýza*

*Obecné otázky matematiky*

## **8 Doporučená semestrální skladba předmětů studijních programů pro ak. rok 2005/2006**

### **8.1 Bakalářský studijní program: Matematika**

Bakalářský studijní program Matematika se člení do následujících studijních oborů:

**Obecná matematika**

**Profesní matematika**

**Matematika pro víceoborové studium**

**Matematika se zaměřením na vzdělávání**

**Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání**

**Minor matematika**

#### **Cíle studia bakalářského studijního programu Matematika**

Cílem studia je vychovávat absolventy se širokým odborným základem v matematice a podle zvoleného studijního programu je připravit buď k magisterskému studiu nebo k přímému uplatnění v praxi.

Absolvent programu matematika získá všeobecné základní znalosti matematických disciplin, má rozvinuté abstraktní myšlení a schopnost tvůrčího přístupu k formulaci a řešení problémů. Může pokračovat v navazujícím magisterském studiu nebo se po doplnění konkrétních znalostí může dobře uplatnit přímo v praxi, v profesích souvisejících s informatikou, programováním, finanční sférou či ekonomikou.

#### **Prostupnost programu**

Studenti nematematických studijních programů Masarykovy univerzity se mohou zapisovat do mnoha dalších, speciálních matematických přednášek. Učitelé Sekce matematika však doporučují, aby se tito studenti seznámili s rámcovým obsahem přednášky a neopírali svoji volbu o pouhý název. Zájemci se mohou obrátit na vyučujícího nebo další učitele matematiky a konzultovat svůj studijní cíl.

#### **Informace k programu**

Další informace k programu jsou uvedeny na webové stránce sekce

[http://www.math.muni.cz/studijni/info\\_stud.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/info_stud.shtml)

Tyto informace jsou závazné pro všechny studenty a mají přednost před jinými informacemi (studijní katalog sekce matematika, ústní sdělení atd.). Změnu může provést pouze garant studijních programů na základě pověření sekce matematika.



## Studijní obor: Obecná matematika

*prezenční forma*

### Východisko studijního oboru Obecná matematika

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pociťují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### Cíle studia oboru Obecná matematika

Studijní obor Obecná matematika je určen pro studenty se zájmem o matematiku. Poskytuje nejen znalosti základních matematických pojmů a metod, ale rozvíjí především logické a abstraktní myšlení a tím připravuje studenty pro další studium v některém z navazujících magisterských oborů. Cílem studia je poskytnout studentům ucelené vzdělání v základních matematických disciplínách a připravit je pro studium některého z navazujících matematických oborů magisterského studia.

### Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení novely STUDIJNÍHO A ZKUŠEBNÍHO ŘÁDU MU V BRNĚ PRO STUDENTY BAKALÁŘSKÝCH A MAGISTERSKÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMŮ platného od 1.9.2003 (s komentáři pro studenty Přírodovědecké fakulty), ustanovení vnitřního předpisu PřF MU v Brně VÝUKA A TVORBA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ, opatření děkana fakulty k oběma dokumentům a následující podmínky, které jsou stanoveny bakalářským studijním programem Matematika, studijní obor Obecná matematika.

Standardní doba studia je 3 roky. Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů, je 180. Počet kreditů za povinné předměty je 100. Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 25. Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě. Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Matematika, studijní obor Obecná matematika musí každý student

1. do termínu konání státní závěrečné zkoušky:

- a) Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
- b) Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů v následujícím složení:
  - absolvovat všechny povinné studijní předměty
  - získat minimálně 25 kreditů z povinně volitelných předmětů.
  - za absolvování volitelných předmětů získat minimálně 10 kreditů.
- c) Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Akademická angličtina)

2. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušky.

### **Doporučený studijní plán**

Doporučený studijní plán nabízí optimální časový a obsahový rozpis studia do jednotlivých semestrů a do standardní doby tří roků. Může být východiskem ke tvorbě vlastního studijního plánu.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění nutných podmínek k úspěšnému ukončení vysokoškolského studia. Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný časový plán) je zpracován v návaznosti na doporučený studijní plán.

V prvních dvou semestrech je doporučený studijní plán závazný, v dalších semestrech se doporučený studijní plán stane závazným pouze volbou studenta.

První semestr studijních oborů Obecná matematika a Profesní matematika je stejný. Druhý semestr se liší pouze zařazením předmětu M2120. Student si z těchto oborů vybere do konce druhého semestru.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

## Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06

**1. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Paseka, J.
M1120	Základy matematiky	4+2	2/2	zk Rosický, J.
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2	z Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I	3	1/2	z Plch, R.

**Jarní semestr***Povinné předměty*

M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2	zk Čadek, M.
M2130	Seminář z matematiky II	2	0/2	z Kolář, M.
M2142	Základy využití počítačů II	2	1/1	z Plch, R.
M2150	Algebra I	4+2	2/2	zk Kučera, R.

**2. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Skula, L.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2	zk Čadek, M.
M3150	Algebra II	4+2	2/2	zk Kučera, R.

**Jarní semestr***Povinné předměty*

M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Skula, L.
M4170	Míra a integrál	4+2	2/2	zk Adamec, L.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2	zk Horová, I.
M4190	Diferenciální geometrie křivek a ploch	4+2	2/2	zk Čadek, M.

*Povinně volitelné předměty*

M4110	Lineární programování	3+2	2/1	zk Kadourek, J.
-------	-----------------------	-----	-----	-----------------

**3. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
FI : MA007	Matematická logika	2+2	2/0	zk Kučera, A.
M51SE	Ročníková práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
M51XX	Bakalářská práce <sup>2</sup>	5	0/0	z
M5110	Okruhy a moduly <sup>3</sup>	3+2	2/1	zk Rosický, J.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk Wimmer, G.
M5130	Globální analýza	3+2	2/1	zk Slovák, J.
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M5160	Diferenciální rovnice a spojité modely	6+3	4/2	zk Kalas, J.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1	zk Došlý, O.
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1	zk Horová, I.

<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M4155	Teorie množin	3+2	2/1	zk Rosický, J.
M61SE	Ročníková práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
M61XX	Bakalářská práce <sup>2</sup>	5	0/0	z
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.
M6140	Topologie	3+2	2/1	zk Rosický, J.
M6150	Lineární funkcionální analýza I	3+2	2/1	zk Lomtatiдзе, A.
M6170	Analýza v komplexním oboru	6+3	4/2	zk Kalas, J.

- 1) Ročníková práce je určena pro studenty pětiletého magisterského studia – odborná matematika – viz doprovodný text str. 151
- 2) Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

***Další volitelné předměty pro celé studium***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M1160	Úvod do programování I	4	2/2	k Pelikán, J.
<b>Jarní semestr</b>				
FI : IB005	Formální jazyky a automaty I	4+2	2/2	zk Křetínský, M.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2	k Pelikán, J.

**Povinné, povinně volitelné a doporučené předměty po celou dobu studia**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M1100 M1110 M1120 M1130 M1141

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M2100 M2110 M2130 M2142 M2150

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M3100 M3121 M3130 M3150

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M4122 M4170 M4180 M4190

*Povinně volitelné předměty*

M4110

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***3. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinně volitelné předměty*

FI:MA007 M51SE M51XX M5110 M5120 M5130 M5140 M5150<sup>1</sup>

M5160 M5170 M5180

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinně volitelné předměty*

M4155 M61SE M61XX M6110 M6120 M6140 M6150 M6170

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

1) Předmět M5150 není vypisován v případě vypsání předmětu FI:MA007 na Fakultě informatiky, s nímž je ekvivalentní.

### **Poznámky ke studijnímu plánu:**

První semestr studijních oborů obecná matematika a profesní matematika je stejný. Druhý semestr se liší pouze zařazením předmětu M2120. Student si z těchto oborů vybere do konce druhého semestru.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

### **Charakteristika a cíl bakalářské práce**

Bakalářskou práci prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

Témata bakalářských prací vypisuje Sekce matematika na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu prostřednictvím IS MU.

Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce. O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požádat může nejdříve po uzavření dvou semestrů a po zaregistrování předmětu Bakalářská práce.

Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsal, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce.

Sekce matematika písemně zadání bakalářských prací registruje a archivuje.

### **Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu se skládá z písemné části a obhajoby bakalářské práce. Uchazeč musí prokázat bezpečné zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

#### **Požadavky k bakalářským státnicím, obor Obecná matematika**

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

##### *1. Algebra a geometrie*

Vektorové prostory a lineární zobrazení

- určit bázi podprostoru
- určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů
- určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

- výpočet determinantu a inverzní matice
- řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

- výpočet kolmé projekce

- nalézt ortonormální bázi podprostoru

Vlastní čísla a vlastní vektory

- výpočet pro danou lineární transformaci

Samoadjungované a ortonormální transformace

- najít maticové vyjádření geometrické transformace v  $\mathbb{R}^3$
- zjistit, jaké geometrické zobrazení je popsáno ortogonální maticí

Bilineární a kvadratické formy

- diagonalizace kvadratické formy, nalezení polární báze
- nalezení ortonormální polární báze

Jordanův kanonický tvar

- pro danou matici nalézt její Jordanův kanonický tvar

Afinní a euklidovská geometrie

- úlohy na vzájemnou polohu afinních podprostorů v  $\mathbb{R}^n$
- nalezení afinního podprostoru s danými vlastnostmi
- úlohy na vzdálenost a odchylky

Kuželosečky a kvadriky

- nalezení kanonické rovnice a příslušné báze v projektivní, afinní nebo metrické klasifikaci

Základy teorie grup

- výpočty v grupách  $(S_n, \cdot)$  a  $(\mathbb{Z}_n, +)$

Okruhy, obory integrity a polynomy

- nalezení kořenů polynomu nad  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  a  $\mathbb{C}$
- úlohy na Euklidův algoritmus

Další algebraické struktury

- jednoduchý výpočet ve svazech, monoidech, pologrupách

2. *Matematická analýza*

Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

- průběh funkce jedné reálné proměnné
- lokální a globální extrémů funkce jedné reálné proměnné
- aproximace funkce Taylorovým polynomem

Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

- výpočet primitivní funkce

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^1$  a jeho aplikace

- geometrická aplikace určitého integrálu

Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

- řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)
- řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

Metrické prostory

- určit vlastnosti metrického prostoru nebo jeho podprostoru
- určit vlastnosti zobrazení mezi metrickými prostory

Diferenciální počet funkcí více proměnných

- hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných
- hledání globálních extrémů

Číselné řady a řady funkcí

- úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci
- úlohy na sčítání, derivování a integrování mocninných řad a řad funkcí

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^n$  (Fubiniova věta a věta o transformaci)

- výpočet vícerozměrných integrálů a jejich geometrická aplikace

Plošné a křivkové integrály

- výpočet křivkových integrálů
- výpočet plošných integrálů

### 3. Pravděpodobnost a statistika

Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost

- výpočet klasické a geometrické pravděpodobnosti (např. úloha o setkání)
- vzorec pro úplnou pravděpodobnost a 1. Bayesův vzorec

Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Základy statistiky

- úlohy o charakteristikách jednorozměrného normálního rozdělení
- úlohy o charakteristikách mnohorozměrného normálního rozdělení

### Srovnávací literatura

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrovaný počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995

R.B. Ash, C. A. Doléans-Dade: Probability and measure theory, Academic Press, 2000

R. V. Hogg, A. T. Craig: Introduction to Mathematical Statistics, Macmillan, 1970.



## Studijní obor: Profesní matematika

*prezenční forma*

### Východisko studijního oboru Profesní matematika

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pociťují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### Cíle studia oboru Profesní matematika

Studijní obor profesní matematika je určen pro studenty, kteří uvažují o navazujícím magisterském studiu v některém nematematickém oboru nebo se po ukončení bakalářského stupně chtějí uplatnit v praxi. Poskytuje znalosti základních matematických pojmů a metod a ukazuje možnost jejich praktického použití. Cílem studia je poskytnout studentům přehled o základních matematických disciplínách a o možnostech jejich aplikací v praxi.

### Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení novely STUDIJNÍHO A ZKUŠEBNÍHO ŘÁDU MU V BRNĚ PRO STUDENTY BAKALÁŘSKÝCH A MAGISTERSKÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMŮ platného od 1.9.2003 (s komentáři pro studenty Přírodovědecké fakulty), ustanovení vnitřního předpisu PŘF MU v Brně VÝUKA A TVORBA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ, opatření děkana fakulty k oběma dokumentům a následující podmínky, které jsou stanoveny bakalářským studijním programem Matematika, studijní obor Profesní matematika.

Standardní doba studia je 3 roky. Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů, je 180. Počet kreditů za povinné předměty je 98. Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 25. Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě. Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Matematika, studijní obor Profesní matematika musí každý student

1. do termínu konání státní závěrečné zkoušky:

- a) Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
- b) Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů v následujícím složení:
  - absolvovat všechny povinné studijní předměty
  - získat minimálně 25 kreditů z povinně volitelných předmětů.
  - za absolvování volitelných předmětů získat minimálně 10 kreditů.
- c) Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Akademická angličtina)

2. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušky.

## Doporučený studijní plán

Doporučený studijní plán nabízí optimální časový a obsahový rozpis studia do jednotlivých semestrů a do standardní doby tří roků. Může být východiskem ke tvorbě vlastního studijního plánu.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění nutných podmínek k úspěšnému ukončení vysokoškolského studia. Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný časový plán) je zpracován v návaznosti na doporučený studijní plán.

V prvních dvou semestrech je doporučený studijní plán závazný, v dalších semestrech se doporučený studijní plán stane závazným pouze volbou studenta.

První semestr studijních oborů Obecná matematika a Profesní matematika je stejný. Druhý semestr se liší pouze zařazením předmětu M2120. Student si z těchto oborů vybere do konce druhého semestru.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

### Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06

#### *1. rok studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
<b><i>Povinné předměty</i></b>				

M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk	Došlý, O.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk	Paseka, J.
M1120	Základy matematiky	4+2	2/2	zk	Rosický, J.
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2	z	Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I	3	1/2	z	Plch, R.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
<b><i>Povinné předměty</i></b>				

M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2	zk	Došlý, O.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2	zk	Čadek, M.
M2130	Seminář z matematiky II	2	0/2	z	Kolář, M.
M2142	Základy využití počítačů II	2	1/1	z	Plch, R.
M2150	Algebra I	4+2	2/2	zk	Kučera, R.

<b><i>Povinně volitelné předměty</i></b>					
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk	Niederle, J.

**2. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Skula, L.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2	zk Čadek, M.

**Jarní semestr***Povinné předměty*

M4110	Lineární programování	3+2	2/1	zk Kaďourek, J.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Skula, L.
M4130	Výpočetní matematické systémy	2	1/1	z Zelinka, J.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2	zk Bartušek, M.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2	zk Horová, I.

**3. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M51XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk Wimmer, G.
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1	zk Došlý, O.
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1	zk Horová, I.
M9301	Matematická ekonomie	3	2/1	k Paseka, J.

**Jarní semestr***Povinně volitelné předměty*

M61XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2	zk Budíková, M.
FI:PB152	Operační systémy	2+2	2/0	zk Staudek, J.

1) Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě.

**Další volitelné předměty pro celé studium**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M1160	Úvod do programování I	4	2/2 k	Pelikán, J.
FI:PB154	Základy databázových systémů	3	2/1 zk	Zežula, P.
FI:PB155	Databázové systémy a jejich aplikace	2+2	2/0 zk	Hajn, P.
FI:PB161	Programování v jazyce C++	4+2	2/2 zk	Kučera, J.
FI:PB162	Programování v jazyce Java	4+2	2/2 zk	Pitner, T.

<b>Jarní semestr</b>				
FI:IB005	Formální jazyky a automaty I	4+2	2/2 zk	Křetínský, M.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.

**Povinné, povinně volitelné a doporučené předměty po celou dobu studia****1. rok studia, studijní plán je závazný**

<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1100	M1110	M1120	M1130	M1141
<i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>				
<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M2100	M2110	M2130	M2142	M2150
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M2120				
<i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>				

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M3100	M3121	M3130		
<i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>				
<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M4110	M4122	M4130	M4140	M4180
<i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>				

### 3. rok studia

#### **Podzimní semestr**

*Povinně volitelné předměty*

M51XX M5120 M5140 M5170 M5180 M9301

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

#### **Jarní semestr**

*Povinně volitelné předměty*

M61XX M6110 M6120 M6130 FI:PB152

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

#### **Poznámky ke studijnímu plánu:**

První semestr studijních oborů obecná matematika a profesní matematika je stejný. Druhý semestr se liší pouze zařazením předmětu M2120. Student si z těchto oborů vybere do konce druhého semestru.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

#### **Charakteristika a cíl bakalářské práce**

Bakalářskou prací prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

Témata bakalářských prací vypisuje Sekce matematika na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu prostřednictvím IS MU.

Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce. O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požádat může nejdříve po uzavření dvou semestrů a po zaregistrování předmětu Bakalářská práce.

Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsál, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce.

Sekce matematika písemně zadání bakalářských prací registruje a archivuje.

#### **Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu se skládá z písemné části a obhajoby bakalářské práce. Uchazeč musí prokázat bezpečné zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

#### **Požadavky k bakalářským státnicím, obor Profesní matematika**

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

### 1. Algebra a geometrie

Vektorové prostory a lineární zobrazení

- určit bázi podprostoru
- určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů
- určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

- výpočet determinantu a inverzní matice
- řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

- výpočet kolmé projekce
- nalézt ortonormální bázi podprostoru

Vlastní čísla a vlastní vektory

- výpočet pro danou lineární transformaci

Samoadjungované a ortonormální transformace

- najít maticové vyjádření geometrické transformace v  $\mathbb{R}^3$
- zjistit, jaké geometrické zobrazení je popsáno ortogonální maticí

Bilineární a kvadratické formy

- diagonalizace kvadratické formy, nalezení polární báze
- nalezení ortonormální polární báze

Afinní a euklidovská geometrie

- úlohy na vzájemnou polohu afinních podprostorů v  $\mathbb{R}^n$
- nalezení afinního podprostoru s danými vlastnostmi
- úlohy na vzdálenost a odchylky

Kuželosečky a kvadriky

- nalezení kanonické rovnice a příslušné báze v projektivní, afinní nebo metrické klasifikaci

Základy teorie grup

- výpočty v grupách  $(S_n, \cdot)$  a  $(\mathbb{Z}_n, +)$

Okruhy, obory integrity a polynomy

- nalezení kořenů polynomu nad  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  a  $\mathbb{C}$
- úlohy na Euklidův algoritmus

### 2. Matematická analýza

Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

- průběh funkce jedné reálné proměnné

- lokální a globální extrémů funkce jedné reálné proměnné
- aproximace funkce Taylorovým polynomem

Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

- výpočet primitivní funkce

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^1$  a jeho aplikace

- geometrická aplikace určitého integrálu

Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

- řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)
- řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

Metrické prostory

- určit vlastnosti metrického prostoru nebo jeho podprostoru
- určit vlastnosti zobrazení mezi metrickými prostory

Diferenciální počet funkcí více proměnných

- hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných
- hledání globálních extrémů

Číselné řady a řady funkcí

- úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci
- úlohy na sčítání, derivování a integrování mocninných řad a řad funkcí

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^n$  (Fubiniova věta a věta o transformaci)

- výpočet vícerozměrných integrálů a jejich geometrická aplikace

Plošné a křivkové integrály

- výpočet křivkových integrálů
- výpočet plošných integrálů

### 3. Pravděpodobnost a statistika

Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost

- výpočet klasické a geometrické pravděpodobnosti (např. úloha o setkání)
- vzorec pro úplnou pravděpodobnost a 1. Bayesův vzorec

Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

### Základy statistiky

- úlohy o charakteristikách jednorozměrného normálního rozdělení
- úlohy o charakteristikách mnohorozměrného normálního rozdělení

### *Srovnávací literatura*

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995

R.B. Ash, C. A. Doléans-Dade: Probability and measure theory, Academic Press, 2000

R. V. Hogg, A. T. Craig: Introduction to Mathematical Statistics, Macmillan, 1970.



## **Studijní obor: Minor matematika**

*prezenční forma*

### **Východisko minoru Matematika**

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pocítují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### **Cíle studia minoru Matematika**

Minor z matematiky je určen především studentům jednooborového studia nematematických oborů, kteří chtějí, s ohledem na svou budoucí profilaci, rozšířit své vzdělání o základy matematiky.

### **Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení novely STUDIJNÍHO A ZKUŠEBNÍHO ŘÁDU MU V BRNĚ PRO STUDENTY BAKALÁŘSKÝCH A MAGISTERSKÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMŮ platného od 1.9.2003 (s komentáři pro studenty Přírodovědecké fakulty), ustanovení vnitřního předpisu PřF MU v Brně VÝUKA A TVORBA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ, opatření děkana fakulty k oběma dokumentům a následující pravidla a podmínky.

Předměty lze absolvovat kdykoliv během studia jako volitelnou část v rámci předepsané kreditové hodnoty základního studia nebo navíc.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno, jako by neuspěl při původním předmětu. Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušky. Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu minoru matematika se skládá pouze z písemné části.

### **Doporučený studijní plán**

Doporučený studijní plán nabízí optimální časový a obsahový rozpis studia do jednotlivých semestrů a do standardní doby dvou roků. Zaručuje studentům, kteří podle něj studují, získání základů matematiky, které jsou vymezené rozsahem a obsahem státní závěrečné zkoušky.

Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný časový plán) je zpracován v návaznosti na doporučený studijní plán.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
<b><i>Povinné předměty</i></b>				
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2 zk	Došlý, O.
M1120	Základy matematiky	4+2	2/2 zk	Rosický, J.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
<b><i>Povinné předměty</i></b>				
M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2 zk	Došlý, O.
M2150	Algebra I	4+2	2/2 zk	Kučera, R.
<b><i>Povinně volitelné předměty</i></b>				
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.

***2. rok studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
<b><i>Povinné předměty</i></b>				
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2 zk	Paseka, J.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2 z	Skula, L.
<b><i>Povinně volitelné předměty</i></b>				
FI : MA007	Matematická logika	2+2	2/0 zk	Kučera, A.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2 zk	Půža, B.
M3150	Algebra II	4+2	2/2 zk	Kučera, R.
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M5160	Diferenciální rovnice a spojité modely	6+3	4/2 zk	Kalas, J.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1 zk	Došlý, O.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
<b><i>Povinné předměty</i></b>				
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2 zk	Skula, L.
<b><i>Povinně volitelné předměty</i></b>				
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2 zk	Čadek, M.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kačourek, J.
M4155	Teorie množin	3+2	2/1 zk	Rosický, J.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2 zk	Horová, I.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.

**Povinné, povinně volitelné a doporučené předměty po celou dobu studia**

**1. rok studia, studijní plán je závazný**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M1100 M1120

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M2100 M2150

*Povinně volitelné předměty*

M2120

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**2. rok studia**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M1110 M3121

*Povinně volitelné předměty*

FI:MA007 M3100 M3150 M5140 M5150<sup>1</sup> M5160 M5170

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M4122

*Povinně volitelné předměty*

M2110 M4110 M4155 M4180 M6110

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

1) Předmět M5150 není vypisován v případě vypsání předmětu FI:MA007 na Fakultě informatiky, s nímž je ekvivalentní.

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška je písemná. Uchazeč musí prokázat bezpečně zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

**Požadavky k bakalářským státnicím, Minor Matematika**

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

### 1. Algebra a geometrie

Vektorové prostory a lineární zobrazení

- určit bázi podprostoru
- určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů
- určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

- výpočet determinantu a inverzní matice
- řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

- výpočet kolmé projekce
- nalézt ortonormální bázi podprostoru

Vlastní čísla a vlastní vektory

- výpočet pro danou lineární transformaci

Afinní a euklidovská geometrie

- úlohy na vzájemnou polohu afinních podprostorů v  $\mathbb{R}^n$
- nalezení afinního podprostoru s danými vlastnostmi
- úlohy na vzdálenost a odchylky

Základy teorie grup

- výpočty v grupách  $(S_n, \cdot)$  a  $(\mathbb{Z}_n, +)$

Okruhy, obory integrity a polynomy

- nalezení kořenů polynomu nad  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  a  $\mathbb{C}$
- úlohy na Euklidův algoritmus

### 2. Matematická analýza

Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

- průběh funkce jedné reálné proměnné
- lokální a globální extrémy funkce jedné reálné proměnné
- aproximace funkce Taylorovým polynomem

Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

- výpočet primitivní funkce

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^1$  a jeho aplikace

- geometrická aplikace určitého integrálu

Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

- řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)
- řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

Diferenciální počet funkcí více proměnných

- hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných
- hledání globálních extrémů

Číselné řady a řady funkcí

- úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci
- úlohy na sčítání, derivování a integrování mocninných řad a řad funkcí

3. *Pravděpodobnost a statistika*

Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost

- výpočet klasické a geometrické pravděpodobnosti (např. úloha o setkání)
- vzorec pro úplnou pravděpodobnost a 1. Bayesův vzorec

Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Základy statistiky

- úlohy o charakteristikách jednorozměrného normálního rozdělení
- úlohy o charakteristikách mnohorozměrného normálního rozdělení

*Srovnávací literatura*

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995

R.B. Ash, C. A. Doléans-Dade: Probability and measure theory, Academic Press, 2000

R. V. Hogg, A. T. Craig: Introduction to Mathematical Statistics, Macmillan, 1970.

## **Studijní obor: Matematika pro víceoborové studium**

*prezenční forma*

### **Východisko studijního oboru Matematika pro víceoborové studium**

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pocítují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### **Cíle studia oboru Matematika pro víceoborové studium**

Obor Matematika pro víceoborové studium je nabízen studentům, kteří se doposud zcela jasně nerozhodli o své specializaci. Absolvent získává široký přehled v rámci matematických oborů, ale v žádném z nich se nespecializuje. Pokud chce pokračovat v magisterském studiu, musí si doplnit povinné kurzy předepsané pro daný obor. Absolventi tohoto studia nezískávají způsobilost k výkonu učitelského povolání na středních školách. Cílem tohoto studia je vychovat absolventy se širokým odborným základem v matematice. Předpokládá se, že tyto znalosti mohou být později doplněny dalšími odbornými, pedagogickými a didaktickými předměty nezbytnými pro získání aprobace pro výkon učitelského povolání pro předmět matematika. Kromě připravenosti pokračovat v magisterském studiu, k níž je směřován primárně, se absolvent dobře uplatní v základním i aplikovaném výzkumu druhého oboru, kde je potřebná matematická průprava. Cílem povinných kurzů je poskytnout studentům dostatečně hlubokou a širokou přípravu v matematice. Výběr z volitelných kurzů umožní studentům dobrou orientaci v povinných kurzech navazujícího magisterského studia matematiky a příbuzných oborů.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

Pravidla pro sestavování studijního plánu oboru Matematika pro víceoborové studium bakalářského programu Matematika

- získat předepsaný počet kreditů v rámci bakalářské práce pro daný obor.
- absolvovat volitelné předměty pro studijní obor (14 kreditů),

### **Doporučený studijní plán**

Doporučený studijní plán nabízí optimální časový a obsahový rozpis studia do jednotlivých semestrů a do standardní doby tří roků. Může být východiskem ke tvorbě vlastního studijního plánu.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění nutných podmínek k úspěšnému ukončení vysokoškolského studia. Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný časový plán) je zpracován v návaznosti na doporučený studijní plán.

V prvních dvou semestrech je doporučený studijní plán závazný, v dalších semestrech se doporučený studijní plán stane závazným pouze volbou studenta.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06****1. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1125	Základy matematiky	4+2	2/2	zk Horák, P.
M1510	Matematická analýza 1	3+2	2/2	zk Došlá, Z.

**Jarní semestr***Povinné předměty*

M1115	Lineární algebra a geometrie 1	4+2	2/2	zk Horák, P.
M2510	Matematická analýza 2	3+2	2/2	zk Došlá, Z.
M2520	Geometrie 1	2+1	1/2	kz Dula, J.

**2. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M2155	Algebra 1	4+2	2/2	zk Kučera, R.
M3501	Matematická analýza 3	3	2/2	z Kalas, J.
M3521	Geometrie 2	3+2	2/2	zk Sekaninová, A.

**Jarní semestr***Povinné předměty*

M4502	Matematická analýza 3	3+2	2/2	zk Kalas, J.
M4522	Geometrie 3	3+2	2/2	zk Sekaninová, A.
M7541	Základy využití počítačů	2	1/2	z Plch, R.

**3. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1555	Kombinatorika	3+2	2/2	zk Fuchs, E.

***Další volitelné předměty pro celé studium***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M1511	Matematická analýza 1 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M5510	Teorie kuželoseček a kvadrik	4+2	2/2 zk	Janyška, J.
M5511	Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem	1	0/1 z	Pospíšilová, L.
M5520	Matematická analýza 4	4+2	2/2 zk	Šimša, J.
M5751	Elektronická sazba a publikování v $\text{\TeX}$	2	1/2 z	Plch, R.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M2511	Matematická analýza 2 s programem MAPLE <sup>2</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M5145	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Fuchs, E.

- 1) Předmět si mohou zapsat pouze studenti, kteří mají současně zapsán předmět M1510.
- 2) Předmět si mohou zapsat pouze studenti, kteří mají současně zapsán předmět M2510.

**Povinné, povinně volitelné a doporučené předměty po celou dobu studia**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

<b><i>Podzimní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M1125	M1510
 <i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>	
 <b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M1115	M2510 M2520
 <i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>	



## 2. rok studia

### **Podzimní semestr**

#### *Povinné předměty*

M2155 M3501 M3521

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

### **Jarní semestr**

#### *Povinné předměty*

M4502 M4522 M7541

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

## 3. rok studia

### **Podzimní semestr**

#### *Povinné předměty*

M1555

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

### **Jarní semestr**

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

## Charakteristika a cíl bakalářské práce

Bakalářskou prací prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

Témata bakalářských prací vypisuje Sekce matematika na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu prostřednictvím IS MU.

Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce. O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požádat může nejdříve po uzavření dvou semestrů a po zaregistrování předmětu Bakalářská práce.

Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsál, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce.

Sekce matematika písemně zadání bakalářských prací registruje a archivuje.

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu se skládá z písemné části a obhajoby bakalářské práce, pokud ji v daném oboru uchazeč vypracoval.

### Požadavky k bakalářským státnicím, obor Matematika pro víceborové studium

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

#### *1. Algebra a geometrie*

Vektorové prostory a lineární zobrazení

- určit bázi podprostoru
- určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů
- určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

- výpočet determinantu a inverzní matice
- řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

- výpočet ortogonální projekce
- nalézt ortonormální bázi podprostoru

Analytická geometrie lineárních útvarů

- úlohy na vzájemnou polohu podprostorů v afinním prostoru
- úlohy na vzdálenosti a odchylky podprostorů v eukleidovském prostoru

Analytická teorie lineárních zobrazení

- vlastní čísla a směry lineárních zobrazení
- afinní zobrazení afinních prostorů, základní afinity
- shodná a podobná zobrazení v eukleidovské rovině a prostoru

Základy teorie grup

- výpočty v grupách  $(S_n, \cdot)$  a  $(\mathbb{Z}_n, +)$
- ověření, zda daná podmnožina v grupě je podgrupa (normální podgrupa)
- ověření, zda dané zobrazení je homomorfismus (izomorfismus) grup

Polynomy

- největší společný dělitel (Eukleidův algoritmus), využití při hledání vícenásobných kořenů
- nalezení racionálních kořenů polynomů s celočíselnými koeficienty
- užití Viětových vzorců (vztahy mezi kořeny a koeficienty polynomu)

- řešení binomických rovnic (odmocniny z komplexních čísel, Moivreova věta)

#### Teorie čísel

- základní vlastnosti dělitelnosti
- vlastnosti kongruencí
- primitivní kořeny
- elementární typy diofantických rovnic včetně slovních úloh na ně vedoucích

#### 2. Matematická analýza

##### Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

- průběh funkce jedné reálné proměnné
- lokální a globální extrémy funkce jedné reálné proměnné
- aproximace funkce Taylorovým polynomem

##### Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

- výpočet primitivní funkce

##### Riemannův integrál v $\mathbb{R}^1$ a jeho aplikace

- geometrická aplikace určitého integrálu

##### Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

- řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)
- řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

##### Metrické prostory

- zvládnutí základních pojmů spojených s metrickými prostory a zobrazeními mezi nimi

##### Diferenciální počet funkcí více proměnných

- hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných

##### Číselné řady a řady funkcí

- úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci

#### *Srovnávací literatura*

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995.

## **Studijní obor: Matematika se zaměřením na vzdělávání**

*prezenční forma*

### **Východisko studijního oboru Matematika se zaměřením na vzdělávání**

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pocítují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### **Cíle studia oboru Matematika se zaměřením na vzdělávání**

Obor Matematika se zaměřením na vzdělávání je nabízen studentům, kteří po absolvování bakalářského studia chtějí pokračovat v navazujícím magisterském studiu učitelství matematiky. Absolvent tohoto oboru získá odborné znalosti pro vyučování matematiky na střední škole ve většině středoškolské matematiky s potřebnou nadstavbou. Cílem tohoto studia je vychovat absolventy se širokým odborným základem v matematice. Předpokládá se, že tyto znalosti budou později doplněny dalšími odbornými, pedagogickými a didaktickými předměty nezbytnými pro získání aprobační pro výkon učitelského povolání pro předmět matematika. Cílem povinných kurzů je poskytnout studentům dostatečně hlubokou a širokou přípravu v matematice. Výběr z volitelných kurzů umožní studentům dobrou orientaci v povinných kurzech navazujícího magisterského studia matematiky a příbuzných oborů.

### **Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Standardní doba studia je tři roky.

Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení novely STUDIJNÍHO A ZKUŠEBNÍHO ŘÁDU MU V BRNĚ PRO STUDENTY BAKALÁŘSKÝCH A MAGISTERSKÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMŮ platného od 1.9.2003 (s komentáři pro studenty Přírodovědecké fakulty), ustanovení vnitřního předpisu PŘF MU v Brně VÝUKA A TVORBA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ, opatření děkana fakulty k oběma dokumentům a následující podmínky, které jsou stanoveny bakalářským studijním programem Matematika, studijní obor Matematika se zaměřením na vzdělávání.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Matematika, studijní obor Matematika se zaměřením na vzdělávání musí každý student

1. do termínu konání státní závěrečné zkoušky:
  - a) Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
  - b) Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů v následujícím složení:
    - získat za celou dobu bakalářského studia alespoň 80 kreditů z programu Matematika, studijní obor Matematika se zaměřením na vzdělávání
    - pokud si student zvolil bakalářskou práci z matematiky, musí navíc získat 10 kreditů za bakalářskou práci a bakalářský seminář.

c) Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Akademická angličtina)

2. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušky.

## Doporučený studijní plán

Doporučený studijní plán nabízí optimální časový a obsahový rozpis studia do jednotlivých semestrů a do standardní doby tří roků. Může být východiskem ke tvorbě vlastního studijního plánu.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění nutných podmínek k úspěšnému ukončení vysokoškolského studia. Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný časový plán) je zpracován v návaznosti na doporučený studijní plán.

V prvních dvou semestrech je doporučený studijní plán závazný, v dalších semestrech se doporučený studijní plán stane závazným pouze volbou studenta.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

## Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06

### 1. rok studia

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1125	Základy matematiky	4+2	2/2	zk Horák, P.
M1510	Matematická analýza 1	3+2	2/2	zk Došlá, Z.
M1520	Seminář ze středoškolské matematiky 1	2	0/2	k Dula, J.

<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1115	Lineární algebra a geometrie 1	4+2	2/2	zk Horák, P.
M2510	Matematická analýza 2	3+2	2/2	zk Došlá, Z.
M2520	Geometrie 1 <sup>1</sup>	2+1	1/2	kz Dula, J.

1) Tento předmět si nezapisují studenti kombinace matematika - deskriptivní geometrie.

**2. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M2155	Algebra 1	4+2	2/2 zk	Kučera, R.
M3501	Matematická analýza 3	3	2/2 z	Kalas, J.
M3521	Geometrie 2	3+2	2/2 zk	Sekaninová, A.

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M4502	Matematická analýza 3	3+2	2/2 zk	Kalas, J.
M4522	Geometrie 3	3+2	2/2 zk	Sekaninová, A.
M7541	Základy využití počítačů <sup>1</sup>	2	1/2 z	Plch, R.

1) Tento předmět si nezapisují studenti kombinace matematika - výpočetní technika.

**3. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1555	Kombinatorika	3+2	2/2 zk	Fuchs, E.
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M51XY	Bakalářský seminář	2	0/2 z	Šišma, P.
M51YY	Bakalářská práce	4	0/0 z	Šišma, P.

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M4520	Seminář ze středoškolské matematiky 2	2	0/2 k	Šišma, P.
M6520	Algebra 2	3+2	2/2 zk	Bulant, M.
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M61YY	Bakalářská práce	4	0/0 z	Šišma, P.

***Další volitelné předměty pro celé studium***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M1511	Matematická analýza 1 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M5510	Teorie kuželoseček a kvadrik	4+2	2/2 zk	Janyška, J.
M5511	Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem	1	0/1 z	Pospíšilová, L.
M5520	Matematická analýza 4	4+2	2/2 zk	Šimša, J.
M5751	Elektronická sazba a publikování v $\text{\TeX}$	2	1/2 z	Plch, R.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>2</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M2511	Matematická analýza 2 s programem MAPLE <sup>3</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M5145	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Fuchs, E.
M6510	Seminář z kombinatoriky	2	0/2 k	Kučera, R.
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>2</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.

- 1) Předmět si mohou zapsat pouze studenti, kteří mají současně zapsán předmět M1510.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 3) Předmět si mohou zapsat pouze studenti, kteří mají současně zapsán předmět M2510.

**Povinné, povinné volitelné a doporučené předměty po celou dobu studia*****1. rok studia, studijní plán je závazný***

<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1125	M1510	M1520		
<i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>				
<b><i>Jarní semestr</i></b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1115	M2510	M2520		
<i>Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů</i>				

### 2. rok studia

#### **Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M2155 M3501 M3521

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

#### **Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M4502 M4522 M7541

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

### 3. rok studia

#### **Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M1555

*Povinně volitelné předměty*

M51XY M51YY

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

#### **Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M4520 M6520

*Povinně volitelné předměty*

M61YY

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

#### **Poznámky ke studijnímu plánu:**

Doporučený plán je pouze orientační. Student si tedy může předměty zapisovat i v jiných semestrech a v jiném pořadí. Musí však dodržovat předepsané návaznosti a musí vzít v úvahu, že všechny předměty nejsou vypisovány každoročně.

U předmětů lišících se v názvu pouze pořadovým číslem (např. Matematická analýza 1, Matematická analýza 2 atd.) je doporučeno předepsané zkoušky absolvovat v číslovaném pořadí.

Pro předměty fakulty informatiky platí uvedené zakončení bez možnosti volby. Při volbě povinně volitelných a volitelných předmětů je nutno, aby si student řádně promyslel údaje, které mu nabízí Informační systém. Z údajů o jednotlivých předmětech se dozví, jaké vstupní znalosti se předpokládají.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.



## Charakteristika a cíl bakalářské práce

Bakalářskou práci prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

Témata bakalářských prací vypisuje Sekce matematika na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu prostřednictvím IS MU.

Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce. O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požádat může nejdříve po uzavření dvou semestrů a po zaregistrování předmětu Bakalářská práce.

Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsál, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce.

Sekce matematika písemně zadání bakalářských prací registruje a archivuje.

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu se skládá z písemné části a obhajoby bakalářské práce, pokud ji v daném oboru uchazeč vypracoval.

### **Požadavky k bakalářským státnicím, obor Matematika se zaměřením na vzdělávání**

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

#### *1. Algebra a geometrie*

Vektorové prostory a lineární zobrazení

- určit bázi podprostoru
- určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů
- určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

- výpočet determinantu a inverzní matice
- řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

- výpočet ortogonální projekce
- nalézt ortonormální bázi podprostoru

Analytická geometrie lineárních útvarů

- úlohy na vzájemnou polohu podprostorů v afinním prostoru
- úlohy na vzdálenosti a odchylky podprostorů v eukleidovském prostoru

Analytická teorie lineárních zobrazení

- vlastní čísla a směry lineárních zobrazení
- afinní zobrazení afinních prostorů, základní afinity
- shodná a podobná zobrazení v eukleidovské rovině a protoru

### Základy teorie grup

- výpočty v grupách  $(S_n, \cdot)$  a  $(\mathbb{Z}_n, +)$
- ověření, zda daná podmnožina v grupě je podgrupa (normální podgrupa)
- ověření, zda dané zobrazení je homomorfismus (izomorfismus) grup

### Polynomy

- největší společný dělitel (Eukleidův algoritmus), využití při hledání vícenásobných kořenů
- nalezení racionálních kořenů polynomů s celočíselnými koeficienty
- užití Viětových vzorců (vztahy mezi kořeny a koeficienty polynomu)
- řešení binomických rovnic (odmocniny z komplexních čísel, Moivreova věta)

### Teorie čísel

- základní vlastnosti dělitelnosti
- vlastnosti kongruencí
- primitivní kořeny
- elementární typy diofantických rovnic včetně slovních úloh na ně vedoucích

### 2. Matematická analýza

#### Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

- průběh funkce jedné reálné proměnné
- lokální a globální extrémy funkce jedné reálné proměnné
- aproximace funkce Taylorovým polynomem

#### Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

- výpočet primitivní funkce

#### Riemannův integrál v $\mathbb{R}^1$ a jeho aplikace

- geometrická aplikace určitého integrálu

#### Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

- řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)
- řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

#### Metrické prostory

- zvládnutí základních pojmů spojených s metrickými prostory a zobrazeními mezi nimi

#### Diferenciální počet funkcí více proměnných

- hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných

Číselné řady a řady funkcí

- úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci

*Srovnávací literatura*

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995.

## **Studijní obor: Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání**

*prezenční forma*

### **Východisko studijního oboru Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání**

Základním předpokladem studia oboru Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání je znalost středoškolské geometrie, která je součástí předmětu matematika na středních školách v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pocítují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit.

Absolvování volitelného předmětu deskriptivní geometrie na střední škole není nutné. Výuky akademicky a matematicky specializovaného cizího jazyka (doporučeně angličtiny) předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

Studenti oboru Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání by měli mít přehled o stereometrii, dobrou prostorovou představivost a základní zkušenosti s prací na počítači.

### **Cíle studia oboru Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání**

Obor Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání je nabízen studentům, kteří po absolvování bakalářského studia chtějí pokračovat v navazujícím magisterském studiu učitelství deskriptivní geometrie. Absolvent tohoto oboru získá odborné znalosti pro vyučování deskriptivní geometrie na střední škole. Cílem tohoto studia je vychovat absolventy se širokým odborným základem v deskriptivní geometrii. Předpokládá se, že tyto znalosti budou později doplněny dalšími odbornými, pedagogickými a didaktickými předměty nezbytnými pro získání aprobace pro výkon učitelského povolání pro předmět deskriptivní geometrie. Cílem povinných kurzů je poskytnout studentům dostatečně hlubokou a širokou průpravu v deskriptivní geometrii. Výběr z volitelných kurzů umožní studentům dobrou orientaci v povinných kurzech navazujícího magisterského studia deskriptivní geometrie a příbuzných oborů.

## **Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity v komentovaném znění platném pro Přírodovědeckou fakultu a tato pravidla a podmínky. Standardní doba studia je 3 roky.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Matematika, studijní obor Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání musí každý student

1. do termínu konání státní závěrečné zkoušky:
  - a) Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
  - b) Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů v následujícím složení:

- získat za celou dobu bakalářského studia alespoň 80 kreditů z programu Matematika, studijní obor Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání
- pokud si student zvolil bakalářskou práci z deskriptivní geometrie, musí navíc získat 10 kreditů za bakalářskou práci a bakalářský seminář.

c) Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Akademická angličtina)

2. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušky.

## Doporučený studijní plán

Jako východisko k tvorbě studijního plánu může student využít doporučeného studijního plánu. V prvních dvou semestrech studia je doporučený studijní plán závazný.

V dalších semestrech se doporučený studijní plán může stát závazným jedině volbou studenta.

Doporučený studijní plán rovnoměrně rozkládá studium do standardní doby tří let.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění povinností nutných k ukončení vysokoškolského studia.

Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný semestr) je zpracován v návaznosti na doporučené studijní plány.

### *Povinné předměty po celou dobu studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M1700	Elementární geometrie	3+2	2/2	zk Dula, J.
M1710	Zobrazovací metody 1	3+2	2/2	zk Janyška, J.
M1751	Seminář z geometrie 1 <sup>1</sup>	2+1	0/2	kz Lomtatidze, L.
M3710	Zobrazovací metody 3 <sup>2</sup>	3+2	2/2	zk Šmarda, B.
M3751	Základy CAD systémů <sup>2</sup>	2+1	1/1	kz Zrůstová, L.
M5710	Zobrazovací metody 5 <sup>1</sup>	3+2	2/2	zk Šmarda, B.
M5740	Počítačová geometrie <sup>2</sup>	2+2	2/0	zk Paseka, J.
M5750	Cvičení z počítačové geometrie <sup>2</sup>	1	0/1	z Paseka, J.
M1720	Technické kreslení <sup>2</sup>	2+1	1/2	kz Rádl, P.
M2710	Zobrazovací metody 2	3+2	2/2	zk Janyška, J.
M2730	Projektivní geometrie	3+2	2/2	zk Šmarda, B.
M3722	Neeuklidovská geometrie <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk Chrástina, J.
M4710	Zobrazovací metody 4 <sup>1</sup>	3+2	2/2	zk Janyška, J.
M4730	Počítačová grafika <sup>2</sup>	3+2	2/2	zk Sochor, J.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

***Povinně volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M51DG	Bakalářská práce	4	0/0 z	Lomtatidze, L.
M51XY	Bakalářský seminář	2	0/2 z	Šišma, P.
M61DG	Bakalářská práce	4	0/0 z	Šišma, P.

***Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M5711	Aplikace deskriptivní geometrie 1 <sup>1</sup>	4+2	2/3 zk	Vaněk, J.
M5721	Diferenciální geometrie křivek <sup>1</sup>	4+2	2/2 zk	Kolář, I.
M5751	Elektronická sazba a publikování v $\text{\TeX}$	2	1/2 z	Plch, R.
FI:PV078	Grafický design I	2+1	1/1 k	Švalbach, V.
FI:PV097	Výtvarná informatika I	2+2	2/0 zk	Serba, I.
FI:PV100	Grafický design III	2+1	1/1 k	Švalbach, V.
FI:VV031	Základy výtvarné kultury I	1	2/0 z	Horáček, R.
M6712	Aplikace deskriptivní geometrie 2 <sup>1</sup>	4+2	2/3 zk	Vaněk, J.
M6722	Diferenciální geometrie ploch <sup>2</sup>	4+2	2/2 zk	Kolář, I.
M8140	Algebraická geometrie <sup>3</sup>	4	3/1 zk	Čadek, M.
M8702	Grafický projekt	2+1	0/2 kz	Zrůstová, L.
FI:PV083	Grafický design II	2+2	1/1 zk	Švalbach, V.
FI:PV130	Výtvarná informatika II	2+1	0/2 k	Staudek, T.
FI:VV032	Základy výtvarné kultury II	2+1	2/0 k	Horáček, R.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne. Pokud tento předmět neabsolvují studenti v rámci bakalářského studia, musejí si jej zapsat v magisterském studiu.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M1700 M1710

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M1720 M2710 M2730

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M3710 M3751 M5740 M5750

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M1720 M4730

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

M8702

***3. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M3751 M5740 M5750

*Povinně volitelné předměty*

M51DG M51XY

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M4730

*Povinně volitelné předměty*

M61DG

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

M8702

### **Poznámky ke studijnímu plánu:**

Doporučený plán je pouze orientační. Student si tedy může předměty zapisovat i v jiných semestrech a v jiném pořadí. Musí však dodržovat předepsané návaznosti a musí vzít v úvahu, že všechny předměty nejsou vypisovány každoročně.

Volitelné předměty je nutno zapisovat podle reálného rozvrhu v příslušném školním roce. Student si je volí dle svého zájmu tak, aby získal dostatečný počet kreditů v každém akademickém roce.

Při volbě volitelných předmětů je nutno, aby si student řádně promyslel údaje, které mu nabízí Informační systém. Z údajů o jednotlivých předmětech se dozví, jaké vstupní znalosti se předpokládají.

Studentům se doporučuje, aby zkoušky z předmětů Zobrazovací metody 1, 2, 3, 4 absolvovali v tomto pořadí.

### **Charakteristika a cíl bakalářské práce**

Bakalářskou práci prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

Témata bakalářských prací vypisuje Sekce matematika na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu prostřednictvím IS MU.

Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce. O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požadat může nejdříve po uzavření dvou semestrů a po zaregistrování předmětu Bakalářská práce.

Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsál, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce.

Sekce matematika písemně zadání bakalářských prací registruje a archivuje.

### **Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu se skládá z písemné části a obhajoby bakalářské práce, pokud ji v daném oboru uchazeč vypracoval.

### **Požadavky k bakalářským státnicím, obor Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání**

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

Afinní zobrazení

- osová afinita mezi kružnicí a elipsou

Kótované promítání

- zobrazení lineárních útvarů
- řešení polohových úloh



- zobrazení kružnice
- zobrazení hranatých a oblých těles

#### Mongeova zobrazovací metoda

- zobrazení lineárních útvarů
- řešení polohových úloh
- řešení metrických úloh
- zobrazení kružnice
- zobrazení hranatých a oblých těles
- řezy těles
- sítě hranatých a oblých těles

#### Projektivní geometrie

- projektivní vlastnosti kuželoseček (průsečík přímky s kuželosečkou a úloha duální, polarita, svazek a řada)
- konstrukce kuželoseček (typ kuželosečky, střed a asymptoty, osy, vrcholy a ohniska)

#### Axonometrie

- zobrazení lineárních útvarů
- řešení polohových úloh
- zobrazení kružnice
- zobrazení hranatých a oblých těles
- řezy těles a průniky těles
- osvětlení

#### Kosoúhlé promítání

- zobrazení lineárních útvarů
- řešení polohových úloh
- zobrazení kružnice
- zobrazení hranatých a oblých těles
- řezy a průniky těles
- osvětlení

#### Středové promítání

- zobrazení lineárních útvarů
- řešení polohových úloh
- zobrazení kružnice
- zobrazení hranatých a oblých těles

#### Lineární perspektiva

- 
- volná lineární perspektiva (jednouběžníková, dvojúběžníková, tříúběžníková)
  - vázaná lineární perspektiva
  - osvětlení a zrcadlení

#### *Srovnávací literatura*

Kraemer E.: Zobrazovací metody I,II (promítání rovnoběžná), SPN, Praha 1991

Urban A.: Deskriptivní geometrie I,II (2.vydání), SNTL, Praha 1977

Piska R., Medek V.: Deskriptivní geometrie I,II, SNTL, Praha 1966

Kadeřávek F., Klíma J., Kounovský J.: Deskriptivní geometrie I,II (3.vydání), ČSAV, Praha 1946

Havlíček K.: Úvod do projektivní geometrie kuželoseček, SNTL, Praha 1956

Hlavatý V.: Úvod do neuklidovské geometrie, JČMF, Praha 1949

## 8.2 Magisterský studijní program: Matematika

Magisterský studijní program Matematika se člení do následujících studijních oborů:

**Matematická analýza**

**Geometrie**

**Algebra a diskrétní matematika**

**Matematické modelování a numerické modely**

**Matematika s informatikou**

**Učitelství matematiky pro střední školy**

**Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy**

### **Cíle studia magisterského studijního programu Matematika**

Cílem studia je vychovávat absolventy se širokým odborným základem v matematice a hlubšími znalostmi ve zvoleném studijním oboru, kteří jsou schopni tvůrčím způsobem uplatnit své znalosti a schopnosti.

Absolvent magisterského programu matematika získá solidní všeobecné znalosti matematických disciplín a hlubší znalosti podle své specializace. Má rozvinuté abstraktní myšlení, samostatný a tvůrčí přístup k formulaci a řešení problémů a schopnost si rychle doplňovat nové poznatky. Dobře se uplatní všude tam, kde jsou tyto vlastnosti potřeba; v základním výzkumu, ve výuce na středních i vysokých školách, při vytváření matematických modelů v jiných oborech, při algoritmicizaci, programování, ale i v manažerských profesích.

### **Prostupnost programu**

Studenti nematematických studijních programů Masarykovy univerzity se mohou zapisovat do mnoha dalších, speciálních matematických přednášek. Učitelé Sekce matematika však doporučují, aby se tito studenti seznámili s rámcovým obsahem přednášky a neopírali svoji volbu o pouhý název. Zájemci se mohou obrátit na vyučujícího nebo další učitele matematiky a konzultovat svůj studijní cíl.

### **Informace k programu**

Další informace k programu jsou uvedeny na webové stránce sekce

[http://www.math.muni.cz/studijni/info\\_stud.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/info_stud.shtml)

Tyto informace jsou závazné pro všechny studenty a mají přednost před jinými informacemi (studijní katalog sekce matematika, ústní sdělení atd.). Změnu může provést pouze garant studijních programů na základě pověření sekce matematika.

## **Studijní obor: Matematická analýza**

*prezenční forma*

### **Cíle studia oboru Matematická analýza**

Studijní obor Matematická analýza je zaměřen na hlubší studium předmětů matematické analýzy, s důrazem především na diferenciální rovnice a funkcionální analýzu. Studium těchto základních disciplín matematické analýzy je doplněno širokou nabídkou volitelných předmětů, které spolu se samostatnou prací na diplomovém úkolu modifikují konkrétní profilaci absolventa. Cílem studia je seznámit studenty se základními metodami a postupy matematické analýzy a jejich aplikacemi v příbuzných oborech. Dále je cílem dosáhnout toho, aby se absolvent uměl orientovat v problémech oboru a získané teoretické poznatky dokázal aplikovat při řešení konkrétních problémů.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

### **Pravidla pro sestavování studijního plánu magisterského programu matematika a jeho oborů**

- absolvovat povinné předměty pro studijní obor
- získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů

### **Pravidla pro sestavování studijního plánu v oboru Matematická analýza**

- absolvovat (v předchozím bakalářském studiu nebo v průběhu magisterského studia) předměty Diferenciální rovnice a spojité modely, Analýza v komplexním oboru, Lineární funkcionální analýza I a Topologie
- absolvovat povinné předměty oboru matematická analýza (25 kreditů) – získat 15 kreditů z povinně volitelných předmětů (mimo diplomové práce).

Za diplomovou práci získá student 40 kreditů. Celkový součet kreditů za povinné předměty, povinně volitelné předměty a diplomovou práci činí 80 kreditů.

**Doporučený studijní plán*****Povinné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7160	Obyčejné diferenciální rovnice II <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M7180	Lineární funkcionální analýza II <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M7240	Doplňující partie z klasické matematické analýzy <sup>1</sup>	2	0/2 k	Hilscher, R.
M8110	Parciální diferenciální rovnice I	3+2	2/1 zk	Adamec, L.
M8180	Nelineární funkcionální analýza	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M9150	Parciální diferenciální rovnice II <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

***Povinně volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M71XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M7110	Diferenciální geometrie <sup>2</sup>	6+3	4/2 zk	Kolář, I.
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
M91XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M9100	Numerické metody řešení diferenciálních rovnic	3+2	2/1 zk	Zelinka, J.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0 z	Forbelská, M.
M9160	Funkcionální diferenciální rovnice <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Půža, B.
MA1XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M0122	Náhodné procesy II	2+2	2/0 zk	Forbelská, M.
M0130	Praktikum z náhodných procesů	3	0/3 z	Forbelská, M.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0 zk	Hilscher, R.
M7190	Teorie her	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M81XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M8130	Algebraická topologie <sup>2</sup>	4+2	4/0 zk	Čadek, M.

- 1) Za předmět diplomová práce je v průběhu studia možno uznat nejvýše 40 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

*Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.
M7116	Maticové populační modely <sup>1</sup>	2	2/0 k	Pospíšil, Z.
M7165	Teorie oscilací <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Lomtatidze, A.
M7830	Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic I <sup>1</sup>	2	0/2 z	Lomtatidze, A.
M7840	Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic III <sup>1</sup>	2	0/2 z	Lomtatidze, A.
M7860	Teorie regulace a optimálního řízení	3	2/1 k	Barvínek, E.
M7960	Dynamické systémy <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Adamec, L.
M9200	Geometrická teorie parciálních diferenciálních rovnic <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, I.
M9210	Komplexní analýza více proměnných <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
M0150	Diferenční rovnice <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M0160	Optimalizace	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M0170	Kryptografie <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Paseka, J.
M8111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M8114	Výběrová šetření	2	2/0 k	Jurečková, J.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.
M8200	Přímé metody variačního počtu <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M8212	Vybrané partie z matematické analýzy II <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Půža, B.
M8900	Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic II <sup>1</sup>	2	0/2 z	Lomtatidze, A.
M8910	Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic IV <sup>1</sup>	2	0/2 z	Lomtatidze, A.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

2) Předmět se vypisuje jednorázově.

3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M7180 M8110

*Povinně volitelné předměty*

M71XX M7120

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M8180

*Povinně volitelné předměty*

M6800 M7190 M81XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M7180

*Povinně volitelné předměty*

M91XX M9100 M9121 M9160

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinně volitelné předměty*

MA1XX M0122 M0130

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

**Obsah a rozsah státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška má dvě části – obhajobu diplomové práce a ústní zkoušku.

**Charakteristika a cíl diplomové práce**

Diplomovou práci prokazuje student svou schopnost do hloubky prostudovat a tvůrčím způsobem zpracovat odbornou literaturu týkající se tématu práce. Porozumění studované látky je potvrzeno samostatným řešením více či méně složitých problémů. Důraz je rovněž kladen na srozumitelnost, přesnost a kultivovanost písemného projevu.

---

Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika. Téma diplomové práce se zadává obvykle na začátku navazujícího magisterského studia.

## **Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

### *1. Základy matematiky*

Základní algebraické struktury: grupy, okruhy, tělesa, svazy, vektorové prostory  
Základy obecné topologie, metrické prostory  
Lineární endomorfismy, vlastní čísla a Jordanův kanonický tvar  
Diferenciální a integrální počet více proměnných  
Teorie míry a Lebesgueova integrálu  
Pravděpodobnostní prostor, náhodné veličiny a jejich charakteristiky  
Základní numerické metody pro řešení rovnic a soustav lineárních rovnic  
Afinní a euklidovská geometrie, kvadriky a kuželosečky, křivky a plochy v  $\mathbb{R}^3$

### *2. Diferenciální a funkcionální diferenciální rovnice*

Lineární diferenciální systémy: lokální a globální vlastnosti řešení, teorie stability  
Systémy lineárních diferenciálních rovnic v rovině, aplikace dif. rovnic ve spojitých modelech  
Lineární diferenciální rovnice 2. řádu: Sturmova teorie, okrajové úlohy  
Klasická teorie PDR: rovnice 1. řádu, základní vlastnosti řešení rovnice vlnové, Laplaceovy a rovnice vedení tepla  
Moderní metody řešení PDR: Sobolevy prostory, slabá formulace úlohy pro eliptickou rovnici 2. řádu a pro evoluční rovnice  
Základy teorie funkcionálních diferenciálních rovnic: rovnice s odkloněným argumentem, okrajové úlohy pro funkcionální diferenciální rovnice

### *3. Funkcionální analýza a komplexní analýza*

Lineární operátory v normovaných a Hilbertových prostorech  
Spektrální teorie lineárních operátorů - kompaktní a samoadjungované operátory  
Lerayův-Schauderův stupeň zobrazení, věty o pevných bodech, existence řešení nelineárních úloh v Banachových prostorech  
Holomorfní funkce, Cauchyova věta, teorie residuí  
Celé a meromorfní funkce, konformní zobrazení

### *Srovnávací literatura*

J. Kalas, M. Ráb: Obyčejné diferenciální rovnice, MU Brno, 1995  
G. B. Folland: Introduction to Partial Differential Equations, Princeton University Press, 2nd edition, 1995  
W. Rudin: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha 2003  
A. E. Taylor: Úvod do funkcionální analýzy, Academia, Praha 1967  
P. Drábek, J. Milota: Lectures on Nonlinear Analysis, Vydavatelský servis Plzeň 2004



## **Studijní obor: Geometrie**

*prezenční forma*

### **Cíle studia oboru Geometrie**

Studijní obor Geometrie je zaměřen na studium diferenciální geometrie, globální analýzy a algebraické topologie. Významnou roli hraje téma diplomové práce. To určuje nejen výběr volitelných kurzů, ale především směr samostatného studia speciálních partií výše uvedených disciplín. Cílem studia je seznámit studenty se základními pojmy a metodami oborů souvisejících s moderní diferenciální geometrií. Kromě těchto širších základů bude mít absolvent hlubší znalosti oboru své diplomové práce.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

### **Pravidla pro sestavování studijního plánu magisterského programu matematika a jeho oborů**

- absolvovat povinné předměty pro studijní obor
- získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů

### **Pravidla pro sestavování studijního plánu v oboru Geometrie**

- absolvovat (v předchozím bakalářském studiu nebo v průběhu magisterského studia) předměty Topologie, Globální analýza, Diferenciální rovnice a spojité modely, Lineární funkcionální analýza I a Okruhy a moduly
- absolvovat povinné předměty oboru geometrie (25 kreditů)
- získat 15 kreditů z povinně volitelných předmětů

Za diplomovou práci získá student 40 kreditů. Celkový součet kreditů za povinné předměty, povinně volitelné předměty a diplomovou práci činí 80 kreditů.

**Doporučený studijní plán*****Povinné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7110	Diferenciální geometrie <sup>1</sup>	6+3	4/2 zk	Kolář, I.
M7150	Teorie kategorií <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Rosický, J.
M8130	Algebraická topologie <sup>1</sup>	4+2	4/0 zk	Čadek, M.
M8140	Algebraická geometrie <sup>2</sup>	4	3/1 zk	Čadek, M.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

***Povinně volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
FI:MA015	Grafové algoritmy	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M71XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M7160	Obyčejné diferenciální rovnice II <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M7170	Seminář z algebry <sup>3</sup>	2	0/2 z	Kaďourek, J.
M7180	Lineární funkcionální analýza II <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M8110	Parciální diferenciální rovnice I	3+2	2/1 zk	Adamec, L.
M91XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
MA1XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M0140	Algoritmy algebraické geometrie <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Slovák, J.
M81XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M8180	Nelineární funkcionální analýza	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M9150	Parciální diferenciální rovnice II <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

- 1) Za předmět diplomová práce je v průběhu studia možno uznat nejvýše 40 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

***Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.
M9200	Geometrická teorie parciálních diferenciálních rovnic <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, I.
M9210	Komplexní analýza více proměnných <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0 zk	Hilscher, R.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.

- 1) Předmět se vypisuje jednorázově.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

**1. rok studia, studijní plán je závazný**

**Podzimní semestr**

*Povinně volitelné předměty*

FI:MA015 M71XX M7170 M7180 M8110

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M8140

*Povinně volitelné předměty*

M81XX M8180

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**2. rok studia**

**Podzimní semestr**

*Povinně volitelné předměty*

M7170 M7180 M91XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M8140

*Povinně volitelné předměty*

MA1XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

**Obsah a rozsah státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška má dvě části – obhajobu diplomové práce a ústní zkoušku.

**Charakteristika a cíl diplomové práce**

Diplomovou prací prokazuje student svou schopnost do hloubky prostudovat a tvůrčím způsobem zpracovat odbornou literaturu týkající se tématu práce. Porozumění studované látce je potvrzeno samostatným řešením více či méně složitých problémů. Důraz je rovněž kladen na srozumitelnost, přesnost a kultivovanost písemného projevu.

Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika. Téma diplomové práce se zadává obvykle na začátku navazujícího magisterského studia.

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

### 1. Základy matematiky

Základní algebraické struktury: grupy, okruhy, tělesa, svazy, vektorové prostory  
Axiom výběru  
Základy obecné topologie, metrické prostory  
Lineární endomorfismy, vlastní čísla a Jordanův kanonický tvar  
Diferenciální a integrální počet více proměnných  
Míra a Lebesgueův-Stieltjesův integrál  
Pravděpodobnostní prostor, náhodné veličiny a jejich charakteristiky  
Základní numerické metody pro řešení rovnic a soustav lineárních rovnic  
Afinní a euklidovská geometrie, kvadriky a kuželosečky, křivky a plochy v  $\mathbb{R}^3$

### 2. Diferenciální geometrie

Hladké variety  
Vektorová pole a distribuce  
Tenzory a tenzorová pole  
Stokesova věta  
Lieovy grupy a Lieovy algebry  
Vektorové bandly a fibrované variety  
Hlavní a asociované bundly  
Konexe na hlavních bundlech  
Lineární konexe na vektorových bundlech  
Riemannova metrika a její Levi-Civita konexe  
Riemannova geometrie

### 3. Algebra, topologie a funkcionální analýza

Základy teorie kategorií  
Kardinální a ordinální čísla  
Okruhy a moduly, základy homologické algebry  
Homotopie, fibrace a kofibrace  
Homotopické grupy a jejich základní vlastnosti  
Singulární homologie a kohomologie a jejich aplikace  
Jiné druhy homologií a kohomologií (grup, Lieových algeber, de Rhamovy kohomologie, Čechovy kohomologie)  
Vektorové bandly, orientace, Thomova a Eulerova třída  
Poincarého dualita  
Afinní a projektivní uzavřené množiny a jejich lokální vlastnosti  
Divizory, diferenciální formy a invarianty  
Algebraické křivky a plochy  
Základní principy lineární funkcionální analýzy  
Lineární operátory v normovaných a Hilbertových prostorech a jejich spektrální teorie - kompaktní a samoadjungované operátory

*Srovnávací literatura*

S. S. Chern, W. H. Chen, K. S. Lam: Lectures on Differential Geometry, World Scientific 1999

I. Kolář, J. Slovák, P. Michor: Natural Operations in Differential Geometry, Springer-Verlag, 1993

R. W. Sharpe: Differential Geometry, Springer-Verlag, 1997

A. Hatcher: Algebraic Topology, Cambridge University Press, 2001

J. Bureš, J. Vanžura: Algebraická geometrie, SNTL, Praha 1989

## Studijní obor: Algebra a diskrétní matematika

*prezenční forma*

### Cíle studia oboru Algebra a diskrétní matematika

Studijní obor Algebra je zaměřen na moderní odvětví algebry a diskrétní matematiky. Téma diplomové práce určuje výběr volitelných předmětů a směr samostatného studia speciálních partií. Cílem studia je seznámit studenty se základními pojmy a metodami algebry a diskrétní matematiky. Kromě těchto širších základů bude mít absolvent hlubší znalosti oboru své diplomové práce.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

### Pravidla pro sestavování studijního plánu magisterského programu matematika a jeho oborů

- absolvovat povinné předměty pro studijní obor
- získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů

### Pravidla pro sestavování studijního plánu v oboru Algebra a diskrétní matematika

– absolvovat (v předchozím bakalářském studiu nebo v průběhu magisterského studia) předměty Teorie množin, Okruhy a moduly, Topologie, Teorie grafů, Matematická logika a Lineární programování

– absolvovat povinné předměty oboru Algebra a diskrétní matematika (25 kreditů)

– získat 15 kreditů z povinně volitelných předmětů

Za diplomovou práci získá student 40 kreditů. Celkový součet kreditů za povinné předměty, povinně volitelné předměty a diplomovou práci činí 80 kreditů.

### Doporučený studijní plán

#### *Povinné předměty po celou dobu studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
FI:MA015	Grafové algoritmy	3+2	2/1	zk Polák, L.
M7150	Teorie kategorií <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk Rosický, J.
M7170	Seminář z algebry <sup>2</sup>	2	0/2	z Kaďourek, J.
M0140	Algoritmy algebraické geometrie <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk Slovák, J.
M7190	Teorie her	3+2	2/1	zk Polák, L.
M7230	Galoisova teorie <sup>1</sup>	3+2	3/0	zk Kučera, R.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Povinně volitelné předměty po celou dobu studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M71XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M7110	Diferenciální geometrie <sup>2</sup>	6+3	4/2	zk Kolář, I.
M7130	Geometrické algoritmy	3+2	3/0	zk Slovák, J.
M7180	Lineární funkcionální analýza II <sup>3</sup>	3+2	2/1	zk Lomtatidze, A.
M91XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M9130	Teorie svazů <sup>2</sup>	2+2	2/0	zk Niederle, J.
MA1XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
MO170	Kryptografie <sup>3</sup>	3+2	2/1	zk Paseka, J.
M81XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M8130	Algebraická topologie <sup>2</sup>	4+2	4/0	zk Čadek, M.
M8140	Algebraická geometrie <sup>3</sup>	4	3/1	zk Čadek, M.
M8150	Celočíselné programování <sup>3</sup>	3+2	2/1	zk Kaďourek, J.
M8170	Teorie kódování <sup>2</sup>	3+2	2/1	zk Paseka, J.
M8190	Algoritmy teorie čísel <sup>3</sup>	2+2	2/0	zk Kučera, R.

- 1) Za předmět diplomová práce je v průběhu studia možno uznat nejvýše 40 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M9200	Geometrická teorie parciálních diferenciálních rovnic <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk Kolář, I.
M9210	Komplexní analýza více proměnných <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk Kolář, M.
MO150	Diferenční rovnice <sup>2</sup>	2+2	2/0	zk Došlý, O.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0	zk Hilscher, R.
M8111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0	k Lánský, P.

- 1) Předmět se vypisuje jednorázově.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

FI:MA015 M7170

*Povinně volitelné předměty*

M71XX M7180

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M7190

*Povinně volitelné předměty*

M0170 M81XX M8140 M8150 M8190

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M7170

*Povinně volitelné předměty*

M7180 M91XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinně volitelné předměty*

MA1XX M0170 M8140 M8150 M8190

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

**Obsah a rozsah státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška má dvě části – obhajobu diplomové práce a ústní zkoušku.

**Charakteristika a cíl diplomové práce**

Diplomovou prací prokazuje student svou schopnost do hloubky prostudovat a tvůrčím způsobem zpracovat odbornou literaturu týkající se tématu práce. Porozumění studované látce je potvrzeno samostatným řešením více či méně složitých problémů. Důraz je rovněž kladen na srozumitelnost, přesnost a kultivovanost písemného projevu.



Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika. Téma diplomové práce se zadává obvykle na začátku navazujícího magisterského studia.

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

### 1. Základy matematiky

Základní algebraické struktury: grupy, okruhy, tělesa, svazy, vektorové prostory  
Axiom výběru  
Základy obecné topologie, metrické prostory  
Lineární endomorfismy, vlastní čísla a Jordanův kanonický tvar  
Diferenciální a integrální počet více proměnných  
Míra a Lebesgueův-Stieltjesův integrál  
Pravděpodobnostní prostor, náhodné veličiny a jejich charakteristiky  
Základní numerické metody pro řešení rovnic a soustav lineárních rovnic  
Afinní a euklidovská geometrie, kvadriky a kuželosečky, křivky a plochy v  $\mathbb{R}^3$

### 2. Algebra

Kardinální a ordinální čísla  
Distributivní svazy a Booleovy algebry  
Variety univerzálních algeber  
Základy teorie modulů  
Injektivní, projektivní a ploché moduly  
Základy teorie kategorií  
Adjungované funktory  
Rozšíření těles  
Galoisova korespondence

### 3. Diskrétní matematika

Predikátová logika  
Základy teorie grafů  
Lineární programování  
Dualita v lineárním programování  
Hry v normální formě  
Hry ve tvaru charakteristické funkce  
Elementární grafové algoritmy  
Toky v sítích  
Gröbnerovy báze

### Srovnávací literatura

L.Rowen, Ring theory, Academic Press 1988  
M.Barr, C.Wells, Category theory for computing science, CRM, Montreal 1999  
T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest, Introduction to algorithms, MIT Press 1989  
G.Owen, Game theory, Sounders Company 1983  
A.Schrijver, Theory of linear and integer programming, John Wiley 1986

## Studijní obor: Matematické modelování a numerické metody

*prezenční forma*

### Cíle studia oboru Matematické modelování a numerické metody

Studijní obor Matematické modelování a numerické metody je zaměřen na studium matematického modelování reálných dějů včetně metod pro jejich numerickou implementaci. Student si podle tématu diplomové práce volí užší zaměření svého studia do speciálních partií aplikované matematiky. Cílem studia je seznámit studenty se základními metodami matematického modelování a dát jim ucelený přehled hojně používaných numerických metod. Kromě širšího základu bude mít absolvent hlubší znalosti oboru, který odpovídá jeho diplomové práci.

Absolvent získá dobrý přehled numerických metod a základních technik používaných při matematickém modelování. Bude schopen koncepčního řešení při modelování reálných dějů v interdisciplinárních oborech včetně tvorby příslušného modelu, jeho algoritmizace, numerického zpracování a počítačové implementace.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

**Pravidla pro sestavování studijního plánu magisterského programu matematika a jeho oborů** – absolvovat povinné předměty pro studijní obor – získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů

**Pravidla pro sestavování studijního plánu v oboru Matematické modelování a numerické metody**

– absolvovat (v předchozím bakalářském studiu nebo v průběhu magisterského studia) předměty Diferenciální rovnice a spojité modely, Numerické metody II a Lineární funkcionální analýza I – absolvovat povinné předměty oboru numerické metody a matematické modelování (24 kreditů) – získat 16 kreditů z povinně volitelných předmětů

Za diplomovou práci získá student 40 kreditů. Celkový součet kreditů za povinné předměty, povinně volitelné předměty a diplomovou práci činí 80 kreditů.

### Doporučený studijní plán

#### *Povinné předměty po celou dobu studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0	zk Kolář, M.
M9100	Numerické metody řešení diferenciálních rovnic	3+2	2/1	zk Zelinka, J.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0	z Forbelská, M.
M0122	Náhodné procesy II	2+2	2/0	zk Forbelská, M.
M0130	Praktikum z náhodných procesů	3	0/3	z Forbelská, M.
M8113	Neparametrické vyhlazování	3+2	2/1	zk Horová, I.

**Povinně volitelné předměty po celou dobu studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M71XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M7160	Obyčejné diferenciální rovnice II <sup>2</sup>	3+2	2/1	zk Lomtatidze, A.
M7180	Lineární funkcionální analýza II <sup>3</sup>	3+2	2/1	zk Lomtatidze, A.
M8110	Parciální diferenciální rovnice I	3+2	2/1	zk Adamec, L.
M91XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M9140	Teoretická numerická analýza	2+2	2/0	zk Horová, I.
MA1XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M0150	Diferenční rovnice <sup>2</sup>	2+2	2/0	zk Došlý, O.
M0160	Optimalizace	2+2	2/0	zk Došlý, O.
M7190	Teorie her	3+2	2/1	zk Polák, L.
M81XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M8120	Spektrální analýza II <sup>2</sup>	2+2	2/0	zk Kolář, M.
M8180	Nelineární funkcionální analýza	3+2	2/1	zk Lomtatidze, A.
M9150	Parciální diferenciální rovnice II <sup>2</sup>	3+2	2/1	zk Adamec, L.

- 1) Za předmět diplomová práce je v průběhu studia možno uznat nejvýše 40 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
MB701	Pořadové testy	2+2	2/0	zk Jurečková, J.
M5959	Vybrané partie z aplikované matematiky - seminář	2	0/2	z Zelinka, J.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0	k Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody I	2	0/2	z Wimmer, G.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2	z Kolář, M., Pospíšil, Z.
M7116	Maticové populační modely <sup>1</sup>	2	2/0	k Pospíšil, Z.
MC702	Robustní statistické metody	2+2	2/0	zk Jurečková, J.
M5960	Vybrané partie z aplikované matematiky - seminář	2	0/2	z Horová, I.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0	zk Hilscher, R.
M8111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0	k Lánský, P.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody 2	2	0/2	z Wimmer, G.
M8114	Výběrová šetření	2	2/0	k Jurečková, J.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2	z Kolář, M., Pospíšil, Z.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M7120

*Povinně volitelné předměty*

M71XX M7180 M8110

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M8113

*Povinně volitelné předměty*

M7190 M81XX M8180

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M9100 M9121

*Povinně volitelné předměty*

M7180 M91XX M9140

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M0122 M0130

*Povinně volitelné předměty*

MA1XX M0160

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

**Obsah a rozsah státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška má dvě části – obhajobu diplomové práce a ústní zkoušku.

**Charakteristika a cíl diplomové práce**

Diplomovou práci prokazuje student svou schopnost do hloubky prostudovat a tvůrčím způsobem zpracovat odbornou literaturu týkající se tématu práce. Porozumění studované látce je potvrzeno samostatným řešením více či méně složitých problémů. Důraz je rovněž kladen na srozumitelnost, přesnost a kultivovanost písemného projevu.

Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika. Téma diplomové práce se zadává obvykle na začátku navazujícího magisterského studia.

### **Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

#### *1. Základy matematiky*

Základní algebraické struktury: grupy, okruhy, tělesa, svazy, vektorové prostory  
Axiom výběru  
Základy obecné topologie, metrické prostory  
Lineární endomorfismy, vlastní čísla a Jordanův kanonický tvar  
Diferenciální a integrální počet více proměnných  
Míra a Lebesgueův-Stieltjesův integrál  
Pravděpodobnostní prostor, náhodné veličiny a jejich charakteristiky  
Základní numerické metody pro řešení rovnic a soustav lineárních rovnic  
Afinní a euklidovská geometrie, kvadriky a kuželosečky, křivky a plochy v  $\mathbb{R}^3$

#### *2. Nestochastické modely*

Diferenciální rovnice  
Numerické metody pro řešení diferenciálních rovnic  
Lineární funkcionální analýza  
Neparametrické vyhlazování  
Spektrální analýza  
Matematické programování

#### *3. Stochastické modely*

Dekompoziční modely časových řad Box–Jenkinsova metodologie  
Lineární regrese  
Metody analýzy rozptylu

#### *Srovnávací literatura*

ad 2.

Vitásek E.: Základy teorie numerických metod pro řešení diferenciálních rovnic, Academia, Praha 1994

Simonoff J. S.: Smoothing Methods in Statistics, Springer 1996

Brigham E. O.: The Fast Fourier Transform and Its Applications, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988

Čížek V.: Diskrétní Fourierova transformace a její použití, SNTL, Praha 1981

ad 3.

Anděl J.: Matematická statistika, SNTL, Praha 1978

Brockwell P. J. and Davis R. A.: Time Series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 2-nd edition, 1991

Cipra T.: Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii. SNTL, Praha, 1986

## Studijní obor: Matematika s informatikou

*prezenční forma*

### Cíle studia oboru Matematika s informatikou

Studijní obor Matematika s informatikou má multidisciplinární charakter, je zaměřen na studium matematických disciplín, které nacházejí uplatnění v informatice. Tomuto druhému oboru je věnována část přednášek. Cílem studia je seznámit studenty se základy informatiky a hlouběji s matematickými disciplínami, které v informatice nacházejí uplatnění.

Absolvent získá základní znalosti z informatiky a dobrou představu o tom, které matematické disciplíny lze v tomto oboru uplatnit. Má konceptní přístup k řešení problémů v multidisciplinárních oborech a schopnost si rychle osvojovat nové poznatky a metody. Uplatní se dobře především tam, kde je potřeba týmová práce na hranicích jednotlivých oborů; zejména v základním a aplikovaném výzkumu, při tvorbě matematických modelů a softwaru.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

**Pravidla pro sestavování studijního plánu magisterského programu matematika a jeho oborů** – absolvovat povinné předměty pro studijní obor – získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů

### Pravidla pro sestavování studijního plánu v oboru Matematika s informatikou

– předpokládá se znalost následujících předmětů bakalářské úrovně: FI:PB161 Programování C++ nebo FI:PB162 Programování Java, FI:PB154 Úvod do DB nebo FI:PB155 Aplikace DBS, FI:PB156 Počítačové sítě nebo FI:PB157 Technologie PS, FI:IB102 Automaty a gramatiky, FI:PB009 Základy počítačové grafiky. Tyto předměty student absolvuje během předchozího bakalářského studia nebo nastuduje samostatně.

– absolvovat (v předchozím bakalářském studiu nebo v průběhu magisterského studia) předměty Teorie množin, Teorie grafů, Matematická logika a Lineární programování

– absolvovat povinné předměty části informatika (20 kreditů)

– absolvovat povinné předměty části matematika (24 kreditů)

– získat aspoň 16 kreditů z volitelných matematických předmětů

– získat aspoň 20 kreditů z povinně volitelných předmětů části informatika z nabídky IA, PA, IV, PV Fakulty informatiky MU

*Povinné předměty části informatika*

Předmět	Rozsah a zakončení	Kredity
FI:PA151 Soudobé počítačové sítě nebo	2/0 Zk	4
Počítačové sítě a jejich aplikace I	2/0 Zk	4
FI:PA103 Objektové metody návrhu IS	2/0 Zk	4
FI:PA152 Implementace DB systémů	2/0 Zk	4
FI:PA150 Principy operačních systémů	2/0 Zk	4
FI:PV112 Programování grafických aplikací nebo	2/0 Zk	4
FI:PA010 Počítačová grafika	2/0 Zk	4

Celkem 20 kreditů.

*Povinné předměty části matematika*

Předmět	Rozsah a zakončení	Kredity
M7150 Teorie kategorií	2/0 Zk	4
M7190 Teorie her	2/1 Zk	5
M8160 Grafové algoritmy	2/1 Zk	5
M9130 Teorie svazů	2/0 Zk	4
M7170 Seminář z algebry	0/2 Z	2
M8190 Algoritmy teorie čísel	2/0 Zk	4

Celkem 24 kreditů.

Za diplomovou práci získá student 40 kreditů. Celkový součet kreditů za povinné předměty, povinně volitelné předměty a diplomovou práci činí 84 kreditů.

**Doporučený studijní plán**

***Povinné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
FI:MA015	Grafové algoritmy	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M7150	Teorie kategorií <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Rosický, J.
M7170	Seminář z algebry <sup>2</sup>	2	0/2 z	Kaďourek, J.
M9130	Teorie svazů <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Niederle, J.
FI:PA010	Počítačová grafika	2+2	2/0 zk	Sochor, J.
FI:PA150	Principy operačních systémů	2+2	2/0 zk	Staudek, J.
FI:PA152	Implementace databázových systémů	2+2	2/0 zk	Rychlý, P.
FI:PA159	Počítačové sítě a jejich aplikace I	2+2	2/0 zk	Matyska, L.
M7190	Teorie her	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M8190	Algoritmy teorie čísel <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Kučera, R.
FI:PA103	Objektové metody návrhu informačních systémů	2+2	2/0 zk	Ošlejšek, R.
FI:PA151	Soudobé počítačové sítě	2+2	2/0 zk	Staudek, J.
FI:PV112	Programování grafických aplikací	3+2	2/1 zk	Tobola, P.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

***Povinně volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M71XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M91XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
MA1XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M81XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	

- 1) Za předmět diplomová práce je v průběhu studia možno uznat nejvýše 40 kreditů.

***Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7130	Geometrické algoritmy	3+2	3/0 zk	Slovák, J.
M0160	Optimalizace	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M0170	Kryptografie <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Paseka, J.
M7230	Galoisova teorie <sup>2</sup>	3+2	3/0 zk	Kučera, R.
M8150	Celočíselné programování <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M8170	Teorie kódování <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Paseka, J.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.



**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

FI:MA015 M7170 FI:PA150 FI:PA152

*Povinně volitelné předměty*

M71XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M7190 M8190 FI:PA151

*Povinně volitelné předměty*

M81XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M7170 FI:PA010 FI:PA159

*Povinně volitelné předměty*

M91XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M8190 FI:PA103 FI:PV112

*Povinně volitelné předměty*

MA1XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

**Obsah a rozsah státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška má dvě části – obhajobu diplomové práce a ústní zkoušku.

**Charakteristika a cíl diplomové práce**

Diplomovou prací prokazuje student svou schopnost do hloubky prostudovat a tvůrčím způsobem zpracovat odbornou literaturu týkající se tématu práce. Porozumění studované látce je potvrzeno samostatným řešením více či méně složitých problémů. Důraz je rovněž kladen na srozumitelnost, přesnost a kultivovanost písemného projevu.

---

Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika. Téma diplomové práce se zadává obvykle na začátku navazujícího magisterského studia.

## **Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

### *1. Základy matematiky*

Základní algebraické struktury: grupy, okruhy, tělesa, svazy, vektorové prostory  
Axiom výběru  
Základy obecné topologie, metrické prostory  
Lineární endomorfismy, vlastní čísla a Jordanův kanonický tvar  
Diferenciální a integrální počet více proměnných  
Míra a Lebesgueův-Stieltjesův integrál  
Pravděpodobnostní prostor, náhodné veličiny a jejich charakteristiky  
Základní numerické metody pro řešení rovnic a soustav lineárních rovnic  
Afinní a euklidovská geometrie, kvadriky a kuželosečky, křivky a plochy v  $\mathbb{R}^3$

### *2. Diskrétní matematika*

Predikátová logika  
Teorie množin  
Teorie kategorií  
Základy teorie grafů  
Lineární programování  
Dualita v lineárním programování  
Hry v normální formě  
Hry ve tvaru charakteristické funkce  
Elementární grafové algoritmy  
Toky v sítích Gröbnerovy báze

### *3. Informatika*

Počítačové sítě  
Návrh informačních systémů  
Implementace databázových systémů  
Principy operačních systémů  
Počítačová grafika

#### *Srovnávací literatura*

M.Barr, C.Wells, Category theory for computing science, CRM, Montreal 1999  
T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest, Introduction to algorithms, MIT Press 1989  
G.Owen, Game theory, Sounders Company 1983  
A.Schrijver, Theory of linear and integer programming, John Wiley 1986

## **Studijní obor: Učitelství matematiky pro střední školy**

*prezenční forma*

### **Cíle studia oboru Učitelství matematiky pro střední školy**

Obor Učitelství matematiky v magisterském studiu je nabízen absolventům bakalářského studia tohoto oboru. Absolvent oboru získá aprobaci pro vyučování matematiky na střední škole. Cílem studia je vychovat středoškolské učitele matematiky. Toto navazující magisterské studium poskytne studentům ucelené vzdělání v matematické analýze, algebře, geometrii, diskrétní matematice, teorii pravděpodobnosti, teorii množin a také potřebné metodické, didaktické a další všeobecné znalosti a schopnosti pro udělení aprobace středoškolského učitele matematiky. Cílem volitelných kurzů je získat široký přehled o řadě matematických disciplín.

### **Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Standardní doba studia je dva roky.

Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení novely STUDIJNÍHO A ZKUŠEBNÍHO ŘÁDU MU V BRNĚ PRO STUDENTY BAKALÁŘSKÝCH A MAGISTERSKÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMŮ platného od 1.9.2003 (s komentáři pro studenty Přírodovědecké fakulty), ustanovení vnitřního předpisu PŘF MU v Brně VÝUKA A TVORBA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ, opatření děkana fakulty k oběma dokumentům a následující podmínky, které jsou stanoveny magisterským studijním programem Matematika, studijní obor Učitelství matematiky pro střední školy.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v magisterském studijním programu Matematika, studijní obor Učitelství matematiky pro střední školy musí každý student

1. do termínu konání státní závěrečné zkoušky:
  - a) Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
  - b) Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů v následujícím složení:
    - získat za celou dobu magisterského studia alespoň 45 kreditů z programu Matematika, studijní obor Učitelství matematiky pro střední školy
    - pokud si student zvolil diplomovou práci z matematiky, musí navíc získat všechny kredity za diplomovou práci a diplomový seminář.

2. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušky.

### **Doporučený studijní plán**

Doporučený studijní plán nabízí optimální časový a obsahový rozpis studia do jednotlivých semestrů a do standardní doby dvou let. Může být východiskem ke tvorbě vlastního studijního plánu.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění nutných podmínek k úspěšnému ukončení vysokoškolského studia. Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný časový plán) je zpracován v návaznosti na doporučený studijní plán.

### *Povinné předměty po celou dobu studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M4150	Teorie množin	2+2	2/0 zk	Fuchs, E.
M7521	Pravděpodobnost a statistika 1	4+2	2/2 zk	Budíková, M.
M9502	Didaktika matematiky 2	3+2	2/2 zk	Šišma, J.
M9511	Seminář ze středoškolské matematiky 3	2	0/2 k	Herman, J.
M7511	Historie matematiky 1	2+1	2/0 kz	Fuchs, E.
M8501	Didaktika matematiky 1	3	2/2 k	Šišma, J.

### *Povinně volitelné předměty po celou dobu studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7531	Diplomová práce	4	0/0 z	Šišma, P.
M9001	Pedagogická praxe z matematiky	2	0/0 z	Šišma, P.
M9003	Průběžná pedagogická praxe z matematiky	2	5/0 z	Šišma, P.
M9501	Diplomová práce	10	0/0 z	Šišma, P.
M9521	Diplomový seminář	3	0/2 z	Horák, P.
MA003	Průběžná pedagogická praxe z matematiky	2	5/0 z	Šišma, P.
MA502	Diplomová práce	10	0/0 z	Šišma, P.
MA522	Diplomový seminář	3	0/2 z	Horák, P.
M8532	Diplomová práce	4	0/0 z	Šišma, P.

**Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
FI : IB001	Úvod do programování	4+2	2/2	zk Pelikán, J.
M5510	Teorie kuželoseček a kvadrik	4+2	2/2	zk Janyška, J.
M5511	Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem	1	0/1	z Pospíšilová, L.
M5520	Matematická analýza 4	4+2	2/2	zk Šimša, J.
M5751	Elektronická sazba a publikování v $\text{\TeX}$	2	1/2	z Plch, R.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>1</sup>	4+2	2/2	zk Pospíšil, Z.
M7116	Maticové populační modely <sup>2</sup>	2	2/0	k Pospíšil, Z.
M7500	Algebra 3	2+2	2/1	zk Bulant, M.
M8502	Vybrané partie školské matematiky I	2	2/0	k Šimša, J.
M8512	Historie matematiky 2	2	0/2	k Fuchs, E.
M9531	Repetitorium matematiky	0	0/2	- Horák, P.
M9551	Numerické metody	0	2/0	- Zelinka, J.
M9571	Vybrané partie z historie a didaktiky matematiky I	2	2/0	k Fuchs, E.
M9700	Historie geometrie	2+1	0/2	kz Janyška, J.
FI : PB029	Elektronická příprava dokumentů	3+2	2/1	zk Sojka, P.
MA532	Repetitorium matematiky	0	0/2	- Horák, P.
MA552	Numerické metody	4	2/0	k Zelinka, J.
MA572	Vybrané partie z historie a didaktiky matematiky 2	2	2/0	k Fuchs, E.
M0170	Kryptografie <sup>1</sup>	3+2	2/1	zk Paseka, J.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M2142	Základy využití počítačů II	2	1/1	z Plch, R.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1	zk Kaďourek, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>3</sup>	2	1/1	z Zelinka, J.
M4170	Míra a integrál	4+2	2/2	zk Adamec, L.
M5145	Teorie grafů	3+2	2/1	zk Fuchs, E.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2	zk Budíková, M.
M6140	Topologie	3+2	2/1	zk Rosický, J.
M6170	Analýza v komplexním oboru	6+3	4/2	zk Kalas, J.
M6510	Seminář z kombinatoriky	2	0/2	k Kučera, R.
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>1</sup>	4+2	2/2	zk Pospíšil, Z.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

3) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá v některých předmětech ve vyšších ročnících. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

***Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia – pokr.***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7230	Galoisova teorie	3+2	3/0 zk	Kučera, R.
M7532	Logická výstavba matematických teorií	2+1	2/0 kz	Fuchs, E.
M8170	Teorie kódování	3+2	2/1 zk	Paseka, J.
M8522	Základní statistické metody	4+2	2/2 zk	Budíková, M.
M8741	Počítače ve výuce geometrie	2+1	1/1 kz	Lomtatidze, L.
M9503	Vybrané partie školské matematiky 2	2	2/0 k	Šimša, J.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M4150 M7521

*Povinně volitelné předměty*

M7531

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M7511 M8501

*Povinně volitelné předměty*

MA003 M8532

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M9502 M9511

*Povinně volitelné předměty*

M9001 M9003 M9501 M9521

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinně volitelné předměty*

MA003 MA502 MA522

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

### **Poznámky ke studijnímu plánu:**

Doporučený plán je pouze orientační. Student si tedy může předměty zapisovat i v jiných semestrech a v jiném pořadí. Musí však dodržovat předepsané návaznosti a musí vzít v úvahu, že všechny předměty nejsou vypisovány každoročně.

U předmětů lišících se v názvu pouze pořadovým číslem (např. Matematická analýza 1, Matematická analýza 2 atd.) je doporučeno předepsané zkoušky absolvovat v číslovaném pořadí.

Pro předměty fakulty informatiky platí uvedené zakončení bez možnosti volby. Při volbě povinně volitelných a volitelných předmětů je nutno, aby si student řádně promyslel údaje, které mu nabízí Informační systém. Z údajů o jednotlivých předmětech se dozví, jaké vstupní znalosti se předpokládají.

Oproti školnímu roku 2002-2003 došlo ke změnám v organizaci Seminářů ze středoškolské matematiky. Vzhledem k tomu, že se měnily názvy, ale kódy předmětů zůstávají, je nutné se orientovat podle kódů předmětů, které jsou v posledních letech stále stejné. Došlo opět k zavedení povinného semináře M1520, který musí studenti nastupujícího druhého ročníku absolvovat ve druhém nebo třetím roce svého studia. Seminář M4520 zůstává povinný pro studenty bakalářského studia. Seminář M6510 se stává nepovinným předmětem vhodným pro oba stupně studia. Seminář M9511 je povinný pro studenty magisterského studia.

Jestliže student neukončil zapsaný předmět úspěšně, musí jej opakovat, avšak nejvýše jednou. Při neúspěchu absolvování ekvivalentního předmětu bude postupováno tak, jako by neuspěl při původním předmětu.

### **Obsah a rozsah státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška má dvě části – obhajobu diplomové práce a ústní zkoušku.

### **Charakteristika a cíl diplomové práce**

Vypracováním diplomové práce a její obhajobě má uchazeč prokázat schopnost:

- zvládnutí konkrétní odborné problematiky a získání patřičného nadhledu nad studovanou tematikou
- samostatně vyřešit dílčí odborný problém matematického nebo matematicko-didaktického charakteru
- zpracovat zadanou tematiku ve formě obsáhlejšího pojednání s využitím možností, které skýtá současná výpočetní technika.

Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika. Téma diplomové práce se zadává obvykle na začátku navazujícího magisterského studia. Diplomovou práci vypracovává student z jednoho aprobačního předmětu pod vedením vedoucího práce.

### **Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v magisterském studiu se skládá z písemné a ústní části a z obhajoby diplomové práce, pokud si ji student zvolil z matematiky.

### Požadavky k písemné části

Písemná část SZZ z matematiky a didaktiky matematiky (doba trvání cca 3 hodiny) je koncipována jako jeden celek. Její těžiště je v klasické středoškolské látce. Z vysokoškolské látky obsahuje témata, která mají bezprostřední vazbu na střední školu, případně jsou obsažena v osnovách některých typů středních škol. Požadavky je možno charakterizovat takto:

1. Diferenciální a integrální počet funkcí jedné proměnné a jeho aplikace.
  2. Extrémy funkcí více proměnných.
  3. Vektorové prostory (průnik, součet), systémy lineárních rovnic. Polynomy - největší společný dělitel (Eukleidův algoritmus), kořeny (racionální kořeny, Vietovy vzorce, odmocniny z komplexních čísel, reciproké rovnice).
  4. Lineární analytická geometrie v rovině a prostoru (vzájemné polohy podprostorů, vzdálenosti a odchylky podprostorů).
  5. Teorie čísel - kongruence o jedné neznámé, elementární typy diofantických rovnic včetně slovních úloh na ně vedoucích.
  6. Znalost středoškolské látky a odpovídajících úloh po obsahové i didaktické stránce.
- V průběhu písemky není možno používat žádnou literaturu (ani středoškolské tabulky). Ruční kalkulatory je možno používat, pokud nejsou programovatelné a nemají grafický výstup.

### Tématické okruhy k ústní části státní závěrečné zkoušky

#### Odborná část

1. Diferenciální počet funkce jedné proměnné a jeho aplikace.
2. Primitivní funkce, základní integrační metody.
3. Riemannův integrál funkce jedné proměnné a jeho aplikace
4. Metrické prostory
5. Diferenciální počet funkcí dvou a více proměnných
6. Diferenciální rovnice 1. řádu
7. Lineární diferenciální rovnice druhého a vyšších řádů s konstantními koeficienty
8. Posloupnosti a řady reálných čísel
9. Mocninné řady
10. Základní algebraické struktury, homomorfizmy
11. Matice, soustavy lineárních rovnic
12. Vektorové prostory
13. Lineární zobrazení, lineární transformace
14. Vektorové prostory se skalárním součinem, ortogonální zobrazení
15. Polynomy a algebraické rovnice
16. Teorie čísel
17. Základy teorie množin
18. Základy kombinatoriky
19. Afinní prostor, vzájemné polohy podprostorů
20. Eukleidovský prostor, vzdálenosti a odchylky podprostorů
21. Kuželosečky a kvadriky v eukleidovských prostorech



22. Afinní zobrazení
23. Shodná a podobná zobrazení

### **Didaktická část**

Předpokladem je znalost učiva matematiky na základních a středních školách. Také následující témata je třeba vázat na vyučování matematice na středních školách.

1. Základní množinové pojmy, výrokový kalkul
2. Číselné obory, rozšiřování znalostí o číselných oborech
3. Elementární funkce, jejich vlastnosti a grafy
4. Algebraické rovnice a nerovnice (i s absolutními hodnotami)
5. Exponenciální a logaritmické rovnice
6. Goniometrické rovnice
7. Rovnice a nerovnice s parametry, soustavy rovnic
8. Planimetrie na základní škole a střední škole
9. Stereometrie, užití rovnoběžného promítání
10. Shodnost, shodná zobrazení, užití
11. Stejnolehlost a podobnost, užití u konstrukčních úloh
12. Obvody a obsahy rovinných útvarů, objemy a povrchy těles
13. Trigonometrie pravouhlého a obecného trojúhelníka
14. Posloupnosti, nekonečná geometrická řada
15. Analytická geometrie na střední škole
16. Základy elementární teorie čísel
17. Základy pravděpodobnosti
18. Základy kombinatoriky

#### *Srovnávací literatura*

- J. Veselý: Matematická analýza pro učitele I, II , Praha 1997  
J. Bečvář: Lineární algebra, Praha 2000  
M. Sekanina: Geometrie I.  
G. Birkhoff - S. MacLane: Prehľad modernej algebry  
M. Hejný a kol.: Teória vyučovania matematiky 2

## **Studijní obor: Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy** *prezenční forma*

### **Cíle studia oboru Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy**

Obor Učitelství deskriptivní geometrie v magisterském studiu je nabízen absolventům bakalářského studia tohoto oboru. Absolvent oboru získá aprobaci pro vyučování deskriptivní geometrie na střední škole, zejména z geometrie, zobrazovacích metod, oblasti počítačové geometrie a grafiky. Cílem studia je vychovat středoškolské učitele deskriptivní geometrie. Toto navazující magisterské studium poskytne studentům ucelené vzdělání v řadě disciplín geometrie, deskriptivní geometrie včetně aplikací, počítačové geometrie a také potřebné metodické, didaktické a další všeobecné znalosti a schopnosti pro udělení aprobace středoškolského učitele deskriptivní geometrie. Cílem volitelných kurzů je získat široký přehled o řadě geometrických disciplín.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

### **Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity v komentovaném znění platném pro Přírodovědeckou fakultu a tato pravidla a podmínky. Standardní doba studia je 2 roky.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v magisterském studijním programu Matematika, studijní obor Deskriptivní geometrie pro střední školy musí každý student

1. do termínu konání státní závěrečné zkoušky:
  - a) Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
  - b) Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů v následujícím složení:
    - získat za celou dobu magisterského studia alespoň 45 kreditů z programu Matematika, studijní obor Deskriptivní geometrie pro střední školy
    - pokud si student zvolil diplomovou práci z deskriptivní geometrie, musí navíc získat všechny kredity za diplomovou práci a diplomový seminář.
2. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušky.

### **Doporučený studijní plán**

Jako východisko k tvorbě studijního plánu může student využít doporučeného studijního plánu. Student si může zapisovat předměty i v jiných semestrech a v jiném pořadí. Musí však dodržovat předepsané návaznosti a musí vzít v úvahu, že všechny předměty nejsou

vypisovány každoročně. Doporučený studijní plán může stát závazným jedině volbou studenta. Doporučený studijní plán rovnoměrně rozkládá studium do standardní doby dvou let. Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění povinností nutných k ukončení vysokoškolského studia.

Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný semestr) je zpracován v návaznosti na doporučené studijní plány.

Volitelné předměty si student volí podle svého zájmu tak, aby získal dostatečný počet kreditů v každém akademickém roce. Přitom využívá údajů, které mu nabízí Informační systém. Z údajů o jednotlivých předmětech se dozví, které vstupní znalosti se předpokládají.

### ***Povinné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M5510	Teorie kuželoseček a kvadrik	4+2	2/2	zk Janyška, J.
M5511	Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem	1	0/1	z Pospíšilová, L.
M5711	Aplikace deskriptivní geometrie 1 <sup>1</sup>	4+2	2/3	zk Vaněk, J.
M5721	Diferenciální geometrie křivek <sup>1</sup>	4+2	2/2	zk Kolář, I.
M5771	Didaktika deskriptivní geometrie <sup>2</sup>	2	2/0	z Vaněk, J.
M6712	Aplikace deskriptivní geometrie 2 <sup>1</sup>	4+2	2/3	zk Vaněk, J.
M6772	Seminář z didaktiky deskriptivní geometrie <sup>2</sup>	1+2	0/2	zk Lomtatidze, L.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

### ***Povinně volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7720	Diplomová práce	4	0/0	z Šišma, P.
M9002	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie	2	0/0	z Šišma, P.
M9004	Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie	2	5/0	z Šišma, P.
M9711	Diplomový seminář	3	0/2	z Lomtatidze, L.
M9720	Diplomová práce	10	0/0	z Šišma, P.
MA004	Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie	2	5/0	z Šišma, P.
MA712	Diplomový seminář	3	0/2	z Lomtatidze, L.
MA720	Diplomová práce	10	0/0	z Šišma, P.
M8720	Diplomová práce	4	0/0	z Šišma, P.

***Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M5130	Globální analýza	3+2	2/1 zk	Slovák, J.
M5751	Elektronická sazba a publikování v $\text{\LaTeX}$	2	1/2 z	Plch, R.
M7110	Diferenciální geometrie	6+3	4/2 zk	Kolář, I.
M7116	Maticové populační modely <sup>1</sup>	2	2/0 k	Pospíšil, Z.
M7130	Geometrické algoritmy	3+2	3/0 zk	Slovák, J.
M9700	Historie geometrie	2+1	0/2 kz	Janyška, J.
MA700	Seminář z geometrie 2	1+1	0/2 kz	Lomtatidze, L.
M0140	Algoritmy algebraické geometrie <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Slovák, J.
M4190	Diferenciální geometrie křivek a ploch	4+2	2/2 zk	Čadek, M.
M6140	Topologie	3+2	2/1 zk	Rosický, J.
M6722	Diferenciální geometrie ploch <sup>1</sup>	4+2	2/2 zk	Kolář, I.
M8130	Algebraická topologie	4+2	4/0 zk	Čadek, M.
M8140	Algebraická geometrie <sup>2</sup>	4	3/1 zk	Čadek, M.
M8702	Grafický projekt	2+1	0/2 kz	Zrůstová, L.
M8741	Počítače ve výuce geometrie	2+1	1/1 kz	Lomtatidze, L.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M5510 M5511 M5771

*Povinně volitelné předměty*

M7720

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M6772

*Povinně volitelné předměty*

MA004 M8720

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

M8702 M8741

**2. rok studia****Podzimní semestr***Povinně volitelné předměty*

M9002 M9004 M9711 M9720

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

M9700

**Jarní semestr***Povinně volitelné předměty*

MA004 MA712 MA720

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

MA700

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Doporučený plán je pouze orientační. Student si tedy může předměty zapisovat i v jiných semestrech a v jiném pořadí. Musí však dodržovat předepsané návaznosti a musí vzít v úvahu, že všechny předměty nejsou vypisovány každoročně.

Volitelné předměty je nutno zapisovat podle reálného rozvrhu v příslušném školním roce. Student si je volí dle svého zájmu tak, aby získal dostatečný počet kreditů v každém akademickém roce.

Při volbě volitelných předmětů je nutno, aby si student řádně promyslel údaje, které mu nabízí Informační systém. Z údajů o jednotlivých předmětech se dozví, jaké vstupní znalosti se předpokládají.

**Charakteristika a cíl diplomové práce**

Studentům, kteří absolvovali bakalářské studium oboru Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání se diplomová práce zadává zpravidla na začátku prvního semestru navazujícího magisterského studia. Diplomovou práci vypracovává student z jednoho aprobačního předmětu pod vedením vedoucího práce.

Diplomovou prací prokazuje student svou schopnost do hloubky prostudovat a tvůrčím způsobem zpracovat odbornou literaturu týkající se tématu práce. Porozumění studované látce je potvrzeno samostatným řešením více či méně složitých problémů. Důraz je rovněž kladen na srozumitelnost, přesnost a kultivovanost písemného projevu.

Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika.

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v magisterském studiu se skládá z obhajoby diplomové práce (pokud ji v daném oboru uchazeč vypracoval), písemné zkoušky a ústní zkoušky.

Písemná zkouška je sestavena z témat následujících předmětů: Zobrazovací metody I., II., III., IV., Aplikace deskriptivní geometrie I., II.

### *Srovnávací literatura pro písemnou část zkoušky*

- Harant M., Lanta O., Deskriptivní geometrie I, pro II. ročník SVVŠ, SPN Praha 1965  
Urban A., Deskriptivní geometrie I, (2. vydání), SNTL Praha 1977  
Píják V. a kol., Konštrukční geometria, SPN, Bratislava 1985

Požadavky k ústní zkoušce jsou:

### **I. Deskriptivní geometrie**

1. Rovnoběžná promítání, Pohlkeova věta
2. Středová promítání, lineární perspektiva
3. Rozvinutelné plochy
4. Zborcené plochy
5. Rotační plochy
6. Šroubové plochy
7. Osvětlení
8. Využití zobrazovacích metod v kartografii
9. Projektivita a projektivní vytvoření kuželosečky
10. Involuce a kuželosečky
11. Diferenciální geometrie křivek
12. Afinní variety
13. Projektivní variety
14. Defekt trojúhelníka a souvislost s existencí rovnoběžek
15. Modely neeuclidovských geometrií

### *Srovnávací literatura*

- Kraemer E., Zobrazovací metody I, II (promítání rovnoběžná), SPN Praha 1991  
Urban A., Deskriptivní geometrie I, II, (2. vydání), SNTL Praha 1977  
Havlíček K., Úvod do projektivní geometrie kuželoseček, SNTL Praha 1956  
Píják V. a kol., Konštrukční geometria, SPN, Bratislava 1985  
Budinský B., Analytická a diferenciální geometrie, SNTL, Praha 1983

### **II. Didaktika deskriptivní geometrie**

1. Fokální vlastnosti kuželoseček
2. Volné rovnoběžné promítání
3. Polohové úlohy ve stereometrii
4. Metrické úlohy ve stereometrii
5. Osová afinita a kolineace
6. Mongeova projekce
7. Polohové úlohy v Mongeově projekci
8. Metrické úlohy v Mongeově projekci
9. Zobrazení hranatých těles v Mongeově projekci
10. Zobrazení oblých těles v Mongeově projekci
11. Řezy a průniky těles v Mongeově projekci
12. Kótované promítání ve výuce destr. geometrie na SŠ

13.Axonometrie ve výuce deskriptivní geometrie na SŠ

14.Geometrie trojúhelníka

15.Historie deskriptivní geometrie

*Srovnávací literatura*

Harant M., Lanta O., Deskriptivní geometrie I, pro II. ročník SVVŠ, SPN Praha 1965

Drs L., Deskriptivní geometrie pro střední školy I, II, Prometheus 1996

Kraemer E., Zobrazovací metody I, II (promítání rovnoběžná), SPN Praha 1991

Svrček J., Vanžura J., Geometrie trojúhelníka, SNTL Praha 1988

Piják V. a kol., Konštrukčná geometria, SPN, Bratislava 1985

## 8.3 Bakalářský studijní program: Aplikovaná matematika

Bakalářský studijní program Aplikovaná matematika se člení do následujících studijních oborů:

**Statistika a analýza dat**

**Statistika a analýza dat profesní**

**Matematika – ekonomie**

**Finanční a pojistná matematika**

### **Cíle studia bakalářského studijního programu Aplikovaná matematika**

Cílem studia je poskytnout studentům reálné vzdělání se zaměřením na aplikovanou matematiku a připravit je na studium navazujících oborů magisterského studia.

Absolventi budou schopni dobře se orientovat v základních metodách aplikované matematiky a statistiky a budou schopni využívat moderní výpočetní techniky. Ve spolupráci se specialisty z různých oborů (podle zaměření jiného oboru) se mohou podílet na řešení konkrétních problémů výzkumu a praxe. Absolventi se mohou uplatnit v oblastech zpracování hromadných dat, na jejich analýze. Předpokládá se uplatnění v institucích interdisciplinárního charakteru. Na toto studium může navazovat bakalářské resp. magisterské studium jiného oboru na Masarykově univerzitě (např. ekonomie, sociologie, psychologie, biologie apod.).

### **Prostupnost programu**

Studenti nematematických studijních programů Masarykovy univerzity se mohou zapisovat do mnoha dalších, speciálních matematických přednášek. Učitelé Sekce matematika však doporučují, aby se tito studenti seznámili s rámcovým obsahem přednášky a neopírali svoji volbu o pouhý název. Zájemci se mohou obrátit na vyučujícího nebo další učitele matematiky a konzultovat svůj studijní cíl.

### **Informace k programu**

Další informace k programu jsou uvedeny na webové stránce sekce

[http://www.math.muni.cz/studijni/info\\_stud.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/info_stud.shtml)

Tyto informace jsou závazné pro všechny studenty a mají přednost před jinými informacemi (studijní katalog sekce matematika, ústní sdělení atd.). Změnu může provést pouze garant studijních programů na základě pověření sekce matematika.

## **Studijní obor: Statistika a analýza dat**

*prezenční forma*

### **Východisko studijního oboru Statistika a analýza dat**

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pocítují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.



**Cíle studia oboru Statistika a analýza dat**

Studijní obor Statistika a analýza dat je určen pro studenty se zájmem o matematicko–statistické metody pro analýzu hromadných dat a jejich aplikace v jiných oborech s využitím výpočetní techniky. Studenti se seznámí se základy relevantních matematických a statistických metod nezbytných při řešení konkrétních úloh z praxe. Cílem studia je poskytnout studentům přehled základních matematicko–statistických a infromatických disciplín používaných při analýze a zpracování hromadných dat. Dále vybavit studenty základními dovednostmi potřebnými při statistické analýze a počítačovém zpracování datových souborů, které jsou potřeba v nejrůznějších oblastech lidské činnosti.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

Pravidla pro sestavování studijního plánu bakalářského programu Aplikovaná matematika a jeho oborů

- absolvovat povinné předměty pro bakalářský studijní program Aplikovaná matematika
- absolvovat povinné předměty pro studijní obor
- získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů.

**Charakteristika a cíl bakalářské práce**

Bakalářskou prací prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

**Doporučený studijní plán**

Za práci na bakalářském projektu získá student 10 kreditů. Celkový součet kreditů za povinné předměty, povinně volitelné předměty a bakalářský projekt činí 135 kreditů.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06****1. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<b>Povinné předměty</b>				
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Paseka, J.
M1120	Základy matematiky	4+2	2/2	zk Rosický, J.
<b>Povinně volitelné předměty</b>				
M1160	Úvod do programování I <sup>1</sup>	4	2/2	k Pelikán, J.
<b>Doporučené předměty</b>				
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2	z Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I <sup>2</sup>	3	1/2	z Plch, R.

**Jarní semestr**

**Povinné předměty**

M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2	zk	Došlý, O.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2	zk	Čadek, M.
M2150	Algebra I	4+2	2/2	zk	Kučera, R.

**Povinně volitelné předměty**

M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk	Niederle, J.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2	k	Pelikán, J.

- 1) Tento předmět je vhodné absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- 2) Obsahem předmětu jsou základy práce v operačním systému LINUX. Doporučujeme jej absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.

**2. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah		učitel
<b>Podzimní semestr</b>					
<b>Povinné předměty</b>					

M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk	Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z	Skula, L.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2	zk	Čadek, M.

**Povinně volitelné předměty**

FI:PB154	Základy databázových systémů	3	2/1	zk	Zezula, P.
----------	------------------------------	---	-----	----	------------

**Doporučené předměty**

Doporučujeme studentům vybrat si vhodné předměty z nabídky Fakulty informatiky.

**Jarní semestr**

**Povinné předměty**

M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk	Skula, L.
M4170	Míra a integrál	4+2	2/2	zk	Adamec, L.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2	zk	Horová, I.

**Povinně volitelné předměty**

M4110	Lineární programování	3+2	2/1	zk	Kaďourek, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>1</sup>	2	1/1	z	Zelinka, J.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2	zk	Bartušek, M.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1	zk	Niederle, J.
FI:PV063	Aplikace databázových systémů	3+2	2/1	zk	Hajn, P.

- 1) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá v některých předmětech ve vyšších ročnících. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

**3. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				

M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk	Wimmer, G.
M5160	Diferenciální rovnice a spojité modely	6+3	4/2	zk	Kalas, J.
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1	zk	Budíková, M.

*Povinně volitelné předměty*

M51XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0	z	
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1	zk	Niederle, J.
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1	zk	Horová, I.

**Jarní semestr***Povinné předměty*

M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk	Wimmer, G.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2	zk	Budíková, M.
M6150	Lineární funkcionální analýza I	3+2	2/1	zk	Lomtatidze, A.

*Povinně volitelné předměty*

M61XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0	z	
M6170	Analýza v komplexním oboru	6+3	4/2	zk	Kalas, J.

- 1) Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě.

***Další volitelné předměty pro celé studium***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				

**Jarní semestr**

M2142	Základy využití počítačů II	2	1/1	z	Plch, R.
-------	-----------------------------	---	-----	---	----------

**Povinné, povinně volitelné a doporučené předměty po celou dobu studia**  
**1. rok studia, studijní plán je závazný**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M1100 M1110 M1120

*Povinně volitelné předměty*

M1160

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

M1130 M1141

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M2100 M2110 M2150

*Povinně volitelné předměty*

M2120 M2160

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**2. rok studia**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M3100 M3121 M3130

*Povinně volitelné předměty*

FI:PB154

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M4122 M4170 M4180

*Povinně volitelné předměty*

M4110 M4130 M4140 M6110 FI:PV063

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**3. rok studia**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M5120 M5160 M5444

*Povinně volitelné předměty*

M51XX M5140 M5180

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M6120 M6130 M6150

*Povinně volitelné předměty*

M61XX M6170

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu je písemná. Uchazeč musí prokázat bezpečné zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

### 1. Algebra a geometrie

Vektorové prostory a lineární zobrazení

určit bázi podprostoru

určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů

určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

výpočet determinantu a inverzní matice

řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

výpočet kolmé projekce

nalézt ortonormální bázi podprostoru

Vlastní čísla a vlastní vektory

výpočet pro danou lineární transformaci

Samoadjungované a ortonormální transformace

najít maticové vyjádření geometrické transformace v  $\mathbb{R}^3$

zjistit, jaké geometrické zobrazení je popsáno ortogonální maticí

Bilineární a kvadratické formy

diagonalizace kvadratické formy, nalezení polární báze

nalezení ortonormální polární báze

Afinní a euklidovská geometrie

úlohy na vzájemnou polohu afinních podprostorů v  $\mathbb{R}^n$

nalezení afinního podprostoru s danými vlastnostmi

úlohy na vzdálenost a odchylky

### 2. Matematická analýza

Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

přůběh funkce jedné reálné proměnné

lokální a globální extrémů funkce jedné reálné proměnné

aproximace funkce Taylorovým polynomem

Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

výpočet primitivní funkce

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^1$  a jeho aplikace

geometrická aplikace určitého integrálu

Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)

řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

Metrické prostory

určit vlastnosti metrického prostoru nebo jeho podprostoru

určit vlastnosti zobrazení mezi metrickými prostory

Diferenciální počet funkcí více proměnných

hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných

hledání globálních extrémů

Číselné řady a řady funkcí

úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci

úlohy na sčítání, derivování a integrování mocninných řad a řad funkcí

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^n$  (Fubiniova věta a věta o transformaci)

výpočet vícerozměrných integrálů a jejich geometrická aplikace

Plošné a křivkové integrály

výpočet křivkových integrálů

výpočet plošných integrálů

### 3. Pravděpodobnost a statistika

Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost

výpočet klasické a geometrické pravděpodobnosti (např. úloha o setkání)

vzorec pro úplnou pravděpodobnost a 1. Bayesův vzorec

Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky

výpočet střední hodnoty a rozptylu

výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky

výpočet střední hodnoty a rozptylu

výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Základy statistiky

úlohy o charakteristikách jednorozměrného normálního rozdělení

úlohy o charakteristikách mnohorozměrného normálního rozdělení

### Srovnávací literatura

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995

R.B. Ash, C. A. Doléans-Dade: Probability and measure theory, Academic Press, 2000

R. V. Hogg, A. T. Craig: Introduction to Mathematical Statistics, Macmillan, 1970.

## **Studijní obor: Statistika a analýza dat - profesní**

*prezenční forma*

### **Východisko studijního oboru Statistika a analýza dat profesní**

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pociťují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### **Cíle studia oboru Statistika a analýza dat profesní**

Studijní obor Statistika a analýza dat profesní je určen pro studenty se zájmem o matematiku a o metody zpracování reálných dat. Studium je zaměřeno na matematicko–statistické metody pro analýzu hromadných dat. Cílem studia je seznámit studenty se základními matematickými disciplínami a statistickými disciplínami, ale rovněž poskytnout přehled inforatických disciplín tak, aby získali základní dovednosti potřebné pro zpracování reálných dat.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

Pravidla pro sestavování studijního plánu bakalářského programu Aplikovaná matematika a jeho oborů

- absolvovat povinné předměty pro bakalářský studijní program Aplikovaná matematika
- absolvovat povinné předměty pro studijní obor
- získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů.

### **Charakteristika a cíl bakalářské práce**

Bakalářskou prací prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

### **Doporučený studijní plán**

Za práci na bakalářském projektu získá student 10 kreditů. Celkový součet kreditů za povinné předměty, povinně volitelné předměty a bakalářský projekt činí 135 kreditů.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

**1. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2 zk	Došlý, O.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2 zk	Paseka, J.
M1120	Základy matematiky	4+2	2/2 zk	Rosický, J.
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M1160	Úvod do programování I <sup>1</sup>	4	2/2 k	Pelikán, J.
<i>Doporučené předměty</i>				
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2 z	Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I <sup>2</sup>	3	1/2 z	Plch, R.

<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2 zk	Došlý, O.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2 zk	Čadek, M.
M2150	Algebra I	4+2	2/2 zk	Kučera, R.
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.

- 1) Tento předmět je vhodné absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- 2) Obsahem předmětu jsou základy práce v operačním systému LINUX. Doporučujeme jej absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.

**2. rok studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2 zk	Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2 z	Skula, L.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2 zk	Čadek, M.
<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2 zk	Skula, L.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2 zk	Horová, I.
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>1</sup>	2	1/1 z	Zelinka, J.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.



- 1) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá v některých předmětech ve vyšších ročnících. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

### 3. rok studia

kód	název	kredity	rozsah	zk	učitel
<b>Podzimní semestr</b>					
<i>Povinné předměty</i>					

M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk	Wimmer, G.
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1	zk	Budíková, M.

#### *Povinně volitelné předměty*

M51XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0	z	
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1	zk	Niederle, J.
M5160	Diferenciální rovnice a spojité modely	6+3	4/2	zk	Kalas, J.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1	zk	Došlý, O.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>2</sup>	4+2	2/2	zk	Pospíšil, Z.

#### **Jarní semestr**

##### *Povinné předměty*

M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk	Wimmer, G.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2	zk	Budíková, M.

#### *Povinně volitelné předměty*

M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2	zk	Bartušek, M.
M61XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0	z	
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>2</sup>	4+2	2/2	zk	Pospíšil, Z.

- 1) Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě.  
 2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

### *Další volitelné předměty pro celé studium*

kód	název	kredity	rozsah	zk	učitel
<b>Podzimní semestr</b>					
FI : PB154	Základy databázových systémů	3	2/1	zk	Zezula, P.
FI : PV019	Geografické informační systémy I	2+2	2/0	zk	Drášil, M.
FI : PV058	Informační systémy ve státní správě I	2+2	2/0	zk	Skula, J.

#### **Jarní semestr**

M2142	Základy využití počítačů II	2	1/1	z	Plch, R.
FI : PA049	Geografické informační systémy II	2+2	2/0	zk	Drášil, M.
FI : PV059	Informační systémy ve státní správě II	2+2	2/0	zk	Skula, J.

**Povinné, povinně volitelné a doporučené předměty po celou dobu studia**  
**1. rok studia, studijní plán je závazný**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M1100 M1110 M1120

*Povinně volitelné předměty*

M1160

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

M1130 M1141

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M2100 M2110 M2150

*Povinně volitelné předměty*

M2160

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**2. rok studia**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M3100 M3121 M3130

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M4122 M4180

*Povinně volitelné předměty*

M2120 M4110 M4130 M6110

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**3. rok studia**

**Podzimní semestr**

*Povinné předměty*

M5120 M5444

*Povinně volitelné předměty*

M51XX M5140 M5160 M5170 M5858

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Jarní semestr**

*Povinné předměty*

M6120 M6130

*Povinně volitelné předměty*

M4140 M61XX M6868

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu je písemná. Uchazeč musí prokázat bezpečné zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

### 1. Algebra a geometrie

Vektorové prostory a lineární zobrazení

určit bázi podprostoru

určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů

určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

výpočet determinantu a inverzní matice

řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

výpočet kolmé projekce

nalézt ortonormální bázi podprostoru

Vlastní čísla a vlastní vektory

výpočet pro danou lineární transformaci

Samoadjungované a ortonormální transformace

najít maticové vyjádření geometrické transformace v  $\mathbb{R}^3$

zjistit, jaké geometrické zobrazení je popsáno ortogonální maticí

Bilineární a kvadratické formy

diagonalizace kvadratické formy, nalezení polární báze

nalezení ortonormální polární báze

Afinní a euklidovská geometrie

úlohy na vzájemnou polohu afinních podprostorů v  $\mathbb{R}^n$

nalezení afinního podprostoru s danými vlastnostmi

úlohy na vzdálenost a odchylky

### 2. Matematická analýza

Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

přůběh funkce jedné reálné proměnné

lokální a globální extrémů funkce jedné reálné proměnné

aproximace funkce Taylorovým polynomem

Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

výpočet primitivní funkce

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^1$  a jeho aplikace

geometrická aplikace určitého integrálu

Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)

řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

Metrické prostory

určit vlastnosti metrického prostoru nebo jeho podprostoru

určit vlastnosti zobrazení mezi metrickými prostory

Diferenciální počet funkcí více proměnných

hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných

hledání globálních extrémů

Číselné řady a řady funkcí

úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci

úlohy na sčítání, derivování a integrování mocninných řad a řad funkcí

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^n$  (Fubiniova věta a věta o transformaci)

výpočet vícerozměrných integrálů a jejich geometrická aplikace

Plošné a křivkové integrály

výpočet křivkových integrálů

výpočet plošných integrálů

### 3. Pravděpodobnost a statistika

Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost

výpočet klasické a geometrické pravděpodobnosti (např. úloha o setkání)

vzorec pro úplnou pravděpodobnost a 1. Bayesův vzorec

Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky

výpočet střední hodnoty a rozptylu

výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky

výpočet střední hodnoty a rozptylu

výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Základy statistiky

úlohy o charakteristikách jednorozměrného normálního rozdělení

úlohy o charakteristikách mnohorozměrného normálního rozdělení

### Srovnávací literatura

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995

R.B. Ash, C. A. Doléans-Dade: Probability and measure theory, Academic Press, 2000

R. V. Hogg, A. T. Craig: Introduction to Mathematical Statistics, Macmillan, 1970.

## **Studijní obor: Matematika - ekonomie**

*prezenční forma*

### **Východisko studijního oboru Matematika – ekonomie**

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pociťují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### **Cíle studia oboru Matematika – ekonomie**

Studijní obor Matematika – ekonomie je určen studentům se zájmem o matematiku a její aplikace v ekonomii (účetnictví, marketing, finančníctví, aj.). Těžištěm studia je zvládnutí základů matematických, statistických a ekonomických disciplín včetně nezbytných znalostí z oblasti informatiky. Cílem studia je poskytnout studentům přehled základních matematicko–statistických a informatických disciplín používaných v ekonomii. Dále vybavit studenty základními dovednostmi potřebnými při analýze a počítačovém zpracování ekonomických dat.

Absolventi budou schopni dobře se orientovat v základních metodách aplikované matematiky, statistiky a ekonomie. Budou také schopni efektivně využívat pro tento účel moderní výpočetní techniku. Ve spolupráci s ekonomy se mohou podílet na řešení konkrétních problémů praxe. Absolventi se mohou uplatnit v oblastech analýzy a zpracování ekonomických dat. Předpokládá se uplatnění v bankách, ekonomických a finančních organizacích, obchodních a výrobních firmách aj. Na toto studium může navazovat magisterské studium téhož nebo jiného oboru studijního programu Matematika magisterská nebo Aplikovaná matematika magisterská.

### **Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity v komentovaném znění platném pro Přírodovědeckou fakultu a tato pravidla a podmínky.

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů je 180.

Počet kreditů za povinné předměty je 122.

Počet kreditů za bakalářskou diplomovou práci je 10.

Minimální počet kreditů za ostatní povinně volitelné předměty je 20,  
z toho za matematické předměty 10  
a za ekonomické předměty 10.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Aplikovaná matematika, oboru Matematika-ekonomie musí každý student:

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů.
3. Získat nejméně 30 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Akademická angličtina).
5. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

**Doporučený studijní plán**

Jako východisko k tvorbě studijního plánu může student využít doporučeného studijního plánu.

V prvních dvou semestrech studia je doporučený studijní plán závazný. V dalších semestrech se doporučený studijní plán může stát závazným jedině volbou studenta.

Doporučený studijní plán rovnoměrně rozkládá studium do standardní doby tří roků.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění povinností nutných k ukončení vysokoškolského studia.

Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný semestr) je zpracován v návaznosti na doporučené studijní plány.

***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
E1311	Mikroekonomie I	4+2	2/2	zk Fuchs, K.
E3301	Finanční účetnictví I	4	2/2	z Sedláček, J.
E4311	Hlavní směry ekonomického myšlení	2+1	2/0	kz Fuchs, K.
E5320	Ekonomické teorie 20. století	2+2	2/0	zk Fuchs, K.
E5340	Kvantitativní ekonomie	4+2	2/2	zk Moravanský, D.
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Paseka, J.
M1120	Základy matematiky	4+2	2/2	zk Rosický, J.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Skula, L.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk Wimmer, G.

***Jarní semestr***

E2312	Makroekonomie I	4+2	2/2	zk Fuchs, K.
E3310	Monetární ekonomie	2+2	2/0	zk Menšík, J.
E4302	Finanční účetnictví II	4+2	2/2	zk Sedláček, J.
E6310	Finanční trhy	4+1	2/2	kz Ševčík, A.
M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2	zk Čadek, M.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Skula, L.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2	zk Bartušek, M.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.

**Povinně volitelné předměty – ekonomické**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
E1320	Základy práva	2	2/0 z	Kučera, R.
E5360	Bankovní služby	3	1/2 z	Pánek, D.

<b>Jarní semestr</b>				
E5330	Světové hospodářství	2	2/0 k	Žídek, L.
E6320	Hospodářská politika I	2+1	2/0 kz	Kvizda, M.

**Povinně volitelné předměty – matematické**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M51XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0 z	
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Niederle, J.

<b>Jarní semestr</b>				
M4110	Lineární programování <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M61XX	Bakalářská práce <sup>1</sup>	5	0/0 z	
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2 zk	Budíková, M.

- 1) Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě.
- 2) Pokud tento předmět neabsolvují studenti v rámci bakalářského studia, musejí si jej zapsat v magisterském studiu.

**Další volitelné předměty pro celé studium**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2 z	Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I <sup>1</sup>	3	1/2 z	Plch, R.
M1160	Úvod do programování I <sup>2</sup>	4	2/2 k	Pelikán, J.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2 zk	Čadek, M.
FI:PB154	Základy databázových systémů	3	2/1 zk	Zezula, P.

<b>Jarní semestr</b>				
E4320	Veřejná ekonomie	2+2	2/0 zk	Malý, I.
E6330	Základy firemních financí	4+2	2/2 zk	Sponer, M.
M2142	Základy využití počítačů II	2	1/1 z	Plch, R.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>3</sup>	2	1/1 z	Zelinka, J.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2 zk	Horová, I.
M6370	Speciální matice	3+2	2/1 zk	Skula, L.

- 1) Obsahem předmětu jsou základy práce v operačním systému LINUX. Doporučujeme jej absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- 2) Tento předmět je vhodné absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.



- 3) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá v některých předmětech ve vyšších ročnících. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

E1311 M1100 M1110 M1120

*Doporučené předměty*

M1130 M1141 M1160

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

E2312 M2100 M2110

*Doporučené předměty*

M2160

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

E3301 E4311 M3100 M3121

*Povinně volitelné předměty*

E1320

*Doporučené předměty*

M1160

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

E3310 E4302 M4122 M4140

*Povinně volitelné předměty*

M4110

*Doporučené předměty*

M4130

## 3. rok studia

**Podzimní semestr***Povinné předměty*

E5320 E5340 M5120

*Povinně volitelné předměty*

E5360 M51XX M5140

**Jarní semestr***Povinné předměty*

E6310 M6120

*Povinně volitelné předměty*

E5330 E6320 M61XX M6130

*Doporučené předměty*

E4320 E6330

**Poznámky ke studijnímu plánu**

Student ve svém studijním plánu některé z povinně volitelných předmětů nahradí předměty volitelnými.

**Charakteristika a cíl bakalářské práce**

Bakalářskou práci prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

Témata bakalářských prací vypisuje Sekce matematiky na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu.

Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce.

O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požádat může nejdříve po uzavření dvou semestrů a po zaregistrování předmětu Bakalářská práce. Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsál, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce.

Sekce matematika písemné zadání bakalářských prací registruje a archivuje.

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu je písemná. Uchazeč musí prokázat bezpečně zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

**Požadavky k bakalářským státnicím z matematiky, obor Matematika – ekonomie**

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

*1. Algebra a geometrie*

Vektorové prostory a lineární zobrazení

- určit bázi podprostoru

- určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů
- určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

- výpočet determinantu a inverzní matice
- řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

- výpočet kolmé projekce
- nalézt ortonormální bázi podprostoru

Vlastní čísla a vlastní vektory

- výpočet pro danou lineární transformaci

Samoadjungované a ortonormální transformace

- najít maticové vyjádření geometrické transformace v  $\mathbb{R}^3$
- zjistit, jaké geometrické zobrazení je popsáno ortogonální maticí

Bilineární a kvadratické formy

- diagonalizace kvadratické formy, nalezení polární báze
- nalezení ortonormální polární báze

Afinní a euklidovská geometrie

- úlohy na vzájemnou polohu afinních podprostorů v  $\mathbb{R}^n$
- nalezení afinního podprostoru s danými vlastnostmi
- úlohy na vzdálenost a odchylky

## 2. *Matematická analýza*

Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

- průběh funkce jedné reálné proměnné
- lokální a globální extrémy funkce jedné reálné proměnné
- aproximace funkce Taylorovým polynomem

Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

- výpočet primitivní funkce

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^1$  a jeho aplikace

- geometrická aplikace určitého integrálu

Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

- řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)
- řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

Metrické prostory

- určit vlastnosti metrického prostoru nebo jeho podprostoru
- určit vlastnosti zobrazení mezi metrickými prostory

Diferenciální počet funkcí více proměnných

- hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných
- hledání globálních extrémů

Číselné řady a řady funkcí

- úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci
- úlohy na sčítání, derivování a integrování mocninných řad a řad funkcí

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^n$  (Fubiniova věta a věta o transformaci)

- výpočet vícerozměrných integrálů a jejich geometrická aplikace

Plošné a křivkové integrály

- výpočet křivkových integrálů
- výpočet plošných integrálů

### 3. Pravděpodobnost a statistika

Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost

- výpočet klasické a geometrické pravděpodobnosti (např. úloha o setkání)
- vzorec pro úplnou pravděpodobnost a 1. Bayesův vzorec

Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Základy statistiky

- úlohy o charakteristikách jednorozměrného normálního rozdělení
- úlohy o charakteristikách mnohorozměrného normálního rozdělení

### Srovnávací literatura

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995

R.B. Ash, C. A. Doléans-Dade: Probability and measure theory, Academic Press, 2000

R. V. Hogg, A. T. Craig: Introduction to Mathematical Statistics, Macmillan, 1970.

**Okruhy otázek k bakalářské zkoušce z ekonomie, obor Matematika – ekonomie**

**A: Mikroekonomie**

1. Potřeby a zdroje. Vzácnost zdrojů. Hranice výrobních možností ekonomiky a její souvislosti.
2. Trh a tržní mechanismus. Funkce tržního mechanismu. Rovnovážná cena.
3. Analýza chování spotřebitele. Užitečnost, mezní a celkový užitek. Indiferenční analýza. Maximalizace užitku, rovnováha spotřebitele.
4. Tržní poptávka. Důchodový a substituční efekt. Cenová elasticita poptávky.
5. Náklady firmy. Produkční funkce. Celkový, mezní a průměrný produkt. Analýza nákladů. Náklady v krátkém a dlouhém období.
6. Chování firmy. Vztah příjmů a nákladů. Pojetí zisku v ekonomii. Rovnováha firmy. Bod ukončení činnosti.
7. Nabídka firmy v podmínkách dokonalé konkurence. Definice dokonalé konkurence. Odvození nabídkové křivky firmy. Reakce firmy na změnu tržní ceny.
8. Rovnováha firmy na dokonalě konkurenčním trhu. Rovnováha v krátkém období. Rovnováha odvětví. Příčiny a důsledky jejího narušení. Efektivnost dokonalé konkurenčních trhů.
9. Nedokonalá konkurence. definování nedokonalé konkurence. Příčiny vzniku a základní charakteristika jednotlivých forem nedokonalé konkurenčních tržních struktur.
10. Rovnováha monopolu. Příčiny vzniku. Analýza chování monopolu. Důsledky monopolu pro efektivnost trhu. Možnosti protimonopolní regulace.
11. Rovnováha oligopolního trhu. Příčiny existence oligopolních struktur. Utváření rovnováhy. Utváření a vlastnosti cen oligopolního trhu, důsledky pro fungování tržního mechanismu.
12. Rovnováha v podmínkách monopolistické konkurence. Postavení firem na trhu. Rovnováha v krátkém a dlouhém období. Neefektivnosti trhu monopolistické konkurence.
13. Utváření cen na trzích výrobních faktorů. Specifika trhu výrobních faktorů. Motivace poptávky a nabídky. Teorie mezní produktivity a ceny výrobních faktorů.
14. Trh práce a nezaměstnanost. Utváření nabídky a poptávky na trhu práce. Příčiny a druhy nezaměstnanosti. Zdroje nedokonalosti trhu práce. Měření nezaměstnanosti. Přirozená míra nezaměstnanosti a její souvislosti.
15. Teorie kapitálu a úroku. Pojetí kapitálu v ekonomii. Úspory a investice. Význam úvěru a úrokové míry pro fungování hospodářství.

**B. Makroekonomie**

1. Výkon ekonomiky. Měření výkonu pomocí agregátů produkt a důchod. Jejich srovnání. Metody měření - výdajová a důchodová.
2. Agregátní nabídka. Agregátní nabídka a její pružnost v krátkém období. Agregátní nabídka v dlouhém období. Potenciální produkt ekonomiky.
3. Ekonomická rovnováha. Rovnováha ekonomiky. Přístupy k ekonomické rovnováze hospodářství v keynesiánské ekonomii. Klasický model ekonomické rovnováhy.
4. Určení produktu celkovými výdaji. Disponibilní důchod, úspory a spotřeba. Investice a křivka poptávky po investicích. Investiční multiplikátor. Určení rovnovážného produktu pomocí úspor a investic. Celkové výdaje a rovnovážný produkt.

- 
5. Ekonomický růst a hospodářské cykly. Definice ekonomického růstu. Zdroje růstu. Hospodářské cykly, příčiny vzniku. Charakteristika fází cyklu. Princip akceleratoru.
  6. Peníze a jejich funkce. Pojetí peněz v ekonomii. Peněžní agregáty. Poptávka po penězích a motivy držby peněz. Nabídka peněz. Rovnice směny.
  7. Bankovní sektor v tržní ekonomice. Funkce bankovní soustavy. Centrální banka a její funkce. Komerční bankovníctví. Bankovní sektor a tvorba depozitních peněz.
  8. Tržní hospodářství a státní intervence. Příčiny státní intervence do hospodářství. Hospodářská politika, cíle a nástroje. Vztah keynesiánské a konzervativní ekonomie k státní hospodářské intervenci.
  9. Fiskální politika. Státní rozpočet. Deficit státního rozpočtu, státní dluh a jeho důsledky. Automatická a diskretní fiskální politika. Pojetí a nástroje fiskální politiky. Vliv daní na ekonomickou aktivitu. Účinnost fiskální politiky v krátkém a dlouhém období.
  10. Monetární politika. Cíle a nástroje monetární politiky. Ovlivňování ekonomiky. Expanzivní a restriktivní monetární politika. Účinnost monetární politiky v krátkém a dlouhém období.
  11. Inflace a protiinflační politika. Pojetí inflace v ekonomii. Klasifikace inflace. Důsledky inflace. Inflační spirála. Phillipsova křivka v krátkém a dlouhém období. Možnosti protiinflační politiky.
  12. Důchodová politika státu. Význam a předmět důchodové politiky. Problematika nerovnosti v důchodech. Přerozdělování v moderním tržním hospodářství - příčiny, nástroje, cíle, důsledky.
  13. Mezinárodní trh peněz. definice měnového kurzu, charakteristika kurzových režimů. Změny měnových kurzů a dopady na výkonnost ekonomiky.
  14. Mezinárodní obchod. Příčiny mezinárodního obchodu. Základní efekty a rizika jeho rozvoje. Absolutní a komparativní výhody. Liberalizace zahraničního obchodu a její efekty. Protekcionalismus v zahraničním obchodě.
  15. Ekonomická integrace. Příčiny ekonomické integrace. Přístupy k integraci. Stupně integrace. Integrace a výkonnost. Charakteristika vývoje integrace v Evropě.

#### *Srovnávací literatura*

- Fuchs, K., Tuleja, P.: Základy ekonomie. Praha, Ekopress, 2003. ISBN 80-86119-74-2  
Mankiw, N.G.: Zásady ekonomie. Praha, Grada Publ., 1999. ISBN 80-7169-891-1

## Studijní obor: Finanční a pojistná matematika

*prezenční forma*

### Východisko studijního oboru Finanční a pojistná matematika

Úvodní povinné předměty základních matematických disciplín, které musí každý student ve studijním programu úspěšně absolvovat, předpokládají znalost matematiky v rozsahu výuky na gymnáziu. Studenti, kteří pocítují v těchto předmětech nedostatky, by se měli obrátit na své učitele v seminářích a cvičeních o radu, jak vlastním studiem mezery vyplnit. Výuka akademicky a matematicky specializované angličtiny předpokládá průměrnou středoškolskou znalost tohoto jazyka.

### Cíle studia oboru Finanční a pojistná matematika

Studijní obor Finanční a pojistná matematika je určen pro studenty, kteří se zajímají o matematiku a její aplikaci v hospodářské a finanční sféře. Cílem studia je seznámit studenty se základy finanční a pojistné matematiky a rovněž se základními matematickými a ekonomickými disciplínami, z nichž oba tyto obory vycházejí.

Absolventi se budou orientovat v základních matematických metodách užívaných v bankovníctví a pojišťovnictví. Získají rovněž informace o provozu bank a pojišťoven. Uplatnit se budou moci v bankách a obchodních firmách a především v pojišťovnách.

### Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity v komentovaném znění platném pro Přírodovědeckou fakultu a tato pravidla a podmínky.

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů je 180.

Počet kreditů za povinné předměty je 97.

Počet kreditů za bakalářskou diplomovou práci je 10.

Minimální počet kreditů za ostatní povinně volitelné předměty je 27,

z toho za matematické předměty 10

a za ekonomické předměty 17.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Aplikovaná matematika, oboru Finanční a pojistná matematika musí každý student:

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů.
3. Získat nejméně 37 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Akademická angličtina).

5. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení, jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.



### Doporučený studijní plán

Jako východisko k tvorbě studijního plánu může student využít doporučeného studijního plánu.

V prvních dvou semestrech studia je doporučený studijní plán závazný. V dalších semestrech se doporučený studijní plán může stát závazným jedině volbou studenta.

Doporučený studijní plán rovnoměrně rozkládá studium do standardní doby tří roků.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění povinností nutných k ukončení vysokoškolského studia.

Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný semestr) je zpracován v návaznosti na doporučené studijní plány.

### *Povinné předměty*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Paseka, J.
M1120	Základy matematiky	4+2	2/2	zk Rosický, J.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Skula, L.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk Wimmer, G.

### ***Jarní semestr***

E6310	Finanční trhy	4+1	2/2	kz Ševčík, A.
E8330	Teorie portfolia	4+2	2/2	zk Čámský, F.
M2100	Matematická analýza II	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2	2/2	zk Čadek, M.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Skula, L.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1	zk Niederle, J.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.
PFBANK	Bankovníctví	4+2	2/2	zk Ševčík, A.
PFPOJI	Pojišťovnictví	2+2	2/0	zk Čejková, V.

### *Povinně volitelné předměty – ekonomické*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
E1311	Mikroekonomie I	4+2	2/2	zk Fuchs, K.
E1320	Základy práva	2	2/0	z Kučera, R.
E3301	Finanční účetnictví I	4	2/2	z Sedláček, J.

### ***Jarní semestr***

E2312	Makroekonomie I	4+2	2/2	zk Fuchs, K.
E4302	Finanční účetnictví II	4+2	2/2	zk Sedláček, J.
E6330	Základy firemních financí	4+2	2/2	zk Sponer, M.

**Povinně volitelné předměty – matematické**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M1160	Úvod do programování I <sup>1</sup>	4	2/2 k	Pelikán, J.
M51XX	Bakalářská práce <sup>2</sup>	5	0/0 z	
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1 zk	Budíková, M.

<b>Jarní semestr</b>				
M4110	Lineární programování <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2 zk	Bartušek, M.
M61XX	Bakalářská práce <sup>2</sup>	5	0/0 z	
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2 zk	Budíková, M.

- 1) Tento předmět je vhodné absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- 2) Podmínkou pro zadání bakalářské práce je získání nejméně 90 kreditů v předepsané skladbě.
- 3) Pokud tento předmět neabsolvují studenti v rámci bakalářského studia, musejí si jej zapsat v magisterském studiu.

**Další volitelné předměty pro celé studium**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
E9300	Ekonomické informační systémy	4	3/1 k	Skorkovský, J.
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2 z	Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I <sup>1</sup>	3	1/2 z	Plch, R.
FI : PB154	Základy databázových systémů	3	2/1 zk	Zezula, P.

<b>Jarní semestr</b>				
ESF : KRDEMO	Demografie	5	0/0 zk	Vystoupil, J.
M2142	Základy využití počítačů II	2	1/1 z	Plch, R.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>2</sup>	2	1/1 z	Zelinka, J.
FI : PV063	Aplikace databázových systémů	3+2	2/1 zk	Hajn, P.

- 1) Obsahem předmětu jsou základy práce v operačním systému LINUX. Doporučujeme jej absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- 2) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá v některých předmětech ve vyšších ročnících. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M1100 M1110 M1120

*Povinně volitelné předměty*

E1311 E1320 M1160

*Doporučené předměty*

M1130 M1141

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M2100 M2110 M2120

*Povinně volitelné předměty*

E2312

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M3100 M3121

*Povinně volitelné předměty*

E3301

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M4122 M6110 PFBANK PFPOJI

*Povinně volitelné předměty*

E4302 E6330 M4140

***3. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M5120

*Povinně volitelné předměty*

M51XX M5140 M5444

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

E6310 E8330 M6120

*Povinně volitelné předměty*

M4110 M61XX M6130

### Poznámky ke studijnímu plánu

Student ve svém studijním plánu některé z povinně volitelných předmětů nahradí předměty volitelnými.

### Charakteristika a cíl bakalářské práce

Bakalářskou prací prokazuje student svou schopnost studovat hlouběji odbornou literaturu a aplikovat získané vědomosti na řešení některých jednodušších problémů. Jejím cílem je rovněž naučit studenta správnému a srozumitelnému matematickému vyjadřování stejně jako i základním dovednostem pro koncipování ucelené samostatné práce (pracovní postupy, základní metody zpracování, forma prezentace).

Témata bakalářských prací vypisuje Sekce matematika na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu.

Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce.

O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požádat může nejdříve po uzavření dvou semestrů a po zaregistrování předmětu Bakalářská práce.

Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsál, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce.

Sekce matematika písemně zadání bakalářských prací registruje a archivuje.

### Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

Státní závěrečná zkouška v bakalářském studiu je písemná. Uchazeč musí prokázat bezpečné zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

#### **Požadavky k bakalářským státnicím, obor Finanční a pojistná matematika**

Za tématem následují typické úlohy. Písemka bude sestavena z těchto typů úloh.

##### *1. Algebra a geometrie*

Vektorové prostory a lineární zobrazení

- určit bázi podprostoru
- určit bázi průniku a součtu vektorových podprostorů
- určit jádro a obraz lineárního zobrazení

Matice a determinanty, soustavy lineárních rovnic

- výpočet determinantu a inverzní matice
- řešit soustavu lineárních rovnic s parametrem

Prostory se skalárním součinem

- výpočet kolmé projekce
- nalézt ortonormální bázi podprostoru

Afinní a euklidovská geometrie

- úlohy na vzájemnou polohu afinních podprostorů v  $\mathbb{R}^n$
- nalezení afinního podprostoru s danými vlastnostmi

- úlohy na vzdálenost a odchylky

## 2. *Matematická analýza*

Diferenciální počet funkce jedné reálné proměnné a jejich význam

- průběh funkce jedné reálné proměnné
- lokální a globální extrémy funkce jedné reálné proměnné
- aproximace funkce Taylorovým polynomem

Neurčitý integrál (základní integrační metody, typické substituce)

- výpočet primitivní funkce

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^1$  a jeho aplikace

- geometrická aplikace určitého integrálu

Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

- řešit obyčejnou diferenciální rovnici 1. řádu (separované proměnné, lineární)
- řešit lineární diferenciální rovnici 2. řádu s konstantními koeficienty

Metrické prostory

- určit vlastnosti metrického prostoru nebo jeho podprostoru
- určit vlastnosti zobrazení mezi metrickými prostory

Diferenciální počet funkcí více proměnných

- hledání lokálních extrémů funkcí více proměnných
- hledání globálních extrémů

Číselné řady a řady funkcí

- úlohy na absolutní, neabsolutní a stejnoměrnou konvergenci
- úlohy na sčítání, derivování a integrování mocninných řad a řad funkcí

Riemannův integrál v  $\mathbb{R}^n$  (Fubiniova věta a věta o transformaci)

- výpočet vícerozměrných integrálů a jejich geometrická aplikace

Plošné a křivkové integrály

- výpočet křivkových integrálů
- výpočet plošných integrálů

## 3. *Pravděpodobnost a statistika*

Pravděpodobnost a podmíněná pravděpodobnost

- výpočet klasické a geometrické pravděpodobnosti (např. úloha o setkání)
- vzorec pro úplnou pravděpodobnost a 1. Bayesův vzorec

Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Spojité náhodné veličiny a jejich charakteristiky

- výpočet střední hodnoty a rozptylu
- výpočet vlastností střední hodnoty a rozptylu

Základy statistiky

- úlohy o charakteristikách jednorozměrného normálního rozdělení
- úlohy o charakteristikách mnohorozměrného normálního rozdělení

4. *Stochastické procesy*

Markovovské řetězce

- výpočet střední hodnoty počtu kroků nutných k přechodu z daného stavu do jednotlivých stavů v ergodických řetězcích

5. *Finanční a pojistná matematika*

Současná hodnota systému peněžních toků

- výpočet současné hodnoty obligace

Opce

- výpočet zisku kupce a prodejce opce

Pojištění

- výpočet běžného pojistného v pojištění osob

*Srovnávací literatura*

V. Jarník: Diferenciální počet I a II, Academia, Praha 1976

V. Jarník: Integrální počet I a II, Academia, Praha 1976

P. M. Cohn: Algebra, John Wiley, 1995

R.B. Ash, C. A. Doléans-Dade: Probability and measure theory, Academic Press, 2000

R. V. Hogg, A. T. Craig: Introduction to Mathematical Statistics, Macmillan, 1970.

## 8.4 Magisterský studijní program: Aplikovaná matematika

Magisterský studijní program Aplikovaná matematika se člení do následujících studijních oborů:

**Statistika a analýza dat**

**Matematika – ekonomie**

### **Cíle studia magisterského studijního programu Aplikovaná matematika**

Cílem studia je vychovávat absolventy se širokým odborným základem v aplikované matematice a hlubšími znalostmi výpočetní techniky tak, aby se mohli uplatnit v institucích interdisciplinárního charakteru.

Absolventi tak budou připraveni na samostatné komplexní řešení problémů v dané oblasti od návržení vhodného matematického modelu, jeho ověření včetně algoritmizace a počítačové implementace.

### **Prostupnost programu**

Studenti nematematických studijních programů Masarykovy univerzity se mohou zapisovat do mnoha dalších, speciálních matematických přednášek. Učitelé Sekce matematika však doporučují, aby se tito studenti seznámili s rámcovým obsahem přednášky a neopírali svoji volbu o pouhý název. Zájemci se mohou obrátit na vyučujícího nebo další učitele matematiky a konzultovat svůj studijní cíl.

### **Informace k programu**

Další informace k programu jsou uvedeny na webové stránce sekce

[http://www.math.muni.cz/studijni/info\\_stud.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/info_stud.shtml)

Tyto informace jsou závazné pro všechny studenty a mají přednost před jinými informacemi (studijní katalog sekce matematika, ústní sdělení atd.). Změnu může provést pouze garant studijních programů na základě pověření sekce matematika.

## Studijní obor: Statistika a analýza dat

*prezenční forma*

### Cíle studia oboru Statistika a analýza dat

Studijní obor Statistika a analýza dat magisterská je zaměřen na studium matematicko–statistických metod pro analýzu hromadných dat, jejich počítačovou implementaci a na metody a způsoby počítačového zpracování rozsáhlých datových souborů. Podle zaměření diplomové práce si student vybírá volitelné kurzy a tím určuje své speciální zaměření v rámci studijního oboru. Cílem studia je seznámit studenty se základy matematické statistiky, programovacími jazyky, databázovými systémy a moderními metodami používanými při zpracování hromadných dat a signálů. Dále vybavit studenty základními znalostmi potřebnými při statistické analýze a počítačovém zpracování datových souborů, které jsou používány v nejrůznějších oblastech lidské činnosti.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

### Pravidla pro sestavování studijního plánu magisterského programu Aplikovaná matematika a jeho oborů

- absolvovat povinné předměty pro studijní obor
- získat předepsaný počet kreditů z povinně volitelných předmětů

### Doporučený studijní plán

#### *Povinné předměty po celou dobu studia*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M7222	Zobecněné lineární modely	2+2	2/1 zk	Forbelská, M.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0 z	Forbelská, M.
M0122	Náhodné procesy II	2+2	2/0 zk	Forbelská, M.
M0130	Praktikum z náhodných procesů	3	0/3 z	Forbelská, M.
M6444	Stochastické modely II	3+2	2/1 zk	Budíková, M.



**Povinně volitelné předměty po celou dobu studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1 zk	Došlý, O.
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1 zk	Horová, I.
M71XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
M7180	Lineární funkcionální analýza II	3+2	2/1 zk	Lomtadize, A.
M8110	Parciální diferenciální rovnice I	3+2	2/1 zk	Adamec, L.
M6170	Analýza v komplexním oboru	6+3	4/2 zk	Kalas, J.
M7177	Seminář z plánování experimentu <sup>2</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M81XX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0 z	
M8113	Neparametrické vyhlazování	3+2	2/1 zk	Horová, I.
M8120	Spektrální analýza II <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.

1) Za předmět diplomová práce je v průběhu studia možno uznat nejvýše 40 kreditů.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

**Doporučené volitelné předměty po celou dobu studia**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
MB701	Pořadové testy	2+2	2/0 zk	Jurečková, J.
MSchim	Biostatistics and Statistical Biocomputing	2	2/0 z	Prof. Michael Schimek
M5959	Vybrané partie z aplikované matematiky - seminář	2	0/2 z	Zelinka, J.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody 1	2	0/2 z	Wimmer, G.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.
MC702	Robustní statistické metody	2+2	2/0 zk	Jurečková, J.
M5960	Vybrané partie z aplikované matematiky - seminář	2	0/2 z	Horová, I.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0 zk	Hilscher, R.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody 2	2	0/2 z	Wimmer, G.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

M7222 M9121

*Povinně volitelné předměty*

M5170 M5180 M71XX M7120 M7180 M8110

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M0122 M0130

*Povinně volitelné předměty*

M6170 M81XX

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinně volitelné předměty*

M5140

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M6444

*Povinně volitelné předměty*

M8113

*Doporučené předměty: některé z volitelných předmětů*

**Obsah a rozsah státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška má dvě části – obhajobu diplomové práce a ústní zkoušku.

**Charakteristika a cíl diplomové práce**

Diplomovou práci prokazuje student svou schopnost do hloubky prostudovat a tvůrčím způsobem zpracovat odbornou literaturu týkající se tématu práce. Porozumění studované látce je potvrzeno samostatným řešením více či méně složitých problémů. Důraz je rovněž kladen na srozumitelnost, přesnost a kultivovanost písemného projevu.

Při obhajobě musí student ukázat, že se ve studované problematice dobře orientuje, že o ní dovede stručně a jasně promluvit a že je schopen kvalifikovaně reagovat na námítky a dotazy oponenta a publika. Téma diplomové práce se zadává obvykle na začátku navazujícího magisterského studia.

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

### Okruhy ústní zkoušky

#### I. Základy matematiky

Lineární funkcionální analýza  
Diferenciální rovnice a spojité modely  
Numerické metody  
Komplexní analýza

#### II. Statistika

Základní stat. metody  
Lineární regrese  
Metody analýzy rozptylu  
Zobecněné lineární modely  
Spolehlivost a analýza přežití

#### III. Speciální metody

Spektrální analýza  
Analýza časových řad  
Stochastické modely

### *Srovnávací literatura*

### **Statistika**

J. Anděl: Matematická statistika, SNTL, Praha 1978.

A. Dobson: An Introduction to Generalized Linear Models, Chapman & Hall, 1994.

T.R. Fleming and D.P. Harrington: Counting Processes and Survival Analysis, John Wiley 1998.

### **Speciální metody**

J. Anděl: Statistická analýza časových řad. SNTL, Praha, 1976.

T. Cipra: Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii. SNTL, Praha, 1986.

P.J. Brockwell and R.A. Davis: Time Series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 2-nd edition, 1991.

V. Čížek: Diskrétní Fourierova transformace a její použití, SNTL, Praha 1981.

E.O. Brigham: The Fast Fourier Transform and Its Applications, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988.

## Studijní obor: Matematika - ekonomie

*prezenční forma*

### Cíle studia oboru Matematika – ekonomie

Obor Matematika – ekonomie je zaměřen na studium základních matematických a ekonomických disciplín. Hlavní důraz je kladen na aplikace matematicko – statistických modelů v makroekonomickém prognózování, kvantitativní ekonomické analýze a na optimalizaci stochastických i nestochastických rozhodovacích postupů.

Součástí studia jsou také základní ekonomické disciplíny (účetnictví, marketing, finančníctví, aj.).

Podle zaměření diplomové práce si student vybírá volitelné kurzy a tím určuje své speciální zaměření v rámci studijního oboru.

Cílem studia je příprava studentů k fundovanému použití matematických metod při modelování ekonomických jevů a komplexní analýze ekonomických dat. Důraz je kladen na získání hlubších znalostí ekonometrických metod zejména pro predikování a optimalizaci ekonomických dějů s využitím moderních softwarových produktů.

Podmínky, které student musí splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

### Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity v komentovaném znění platném pro Přírodovědeckou fakultu a tato pravidla a podmínky.

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů je 120.

Počet kreditů za povinné předměty je 58.

Počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za ostatní povinně volitelné předměty je 20,

z toho za matematické předměty 6

a za ekonomické předměty 14.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v navazujícím studijním programu Aplikovaná matematika, oboru Matematika – ekonomie musí každý student:

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom stanovené návaznosti.
2. Zapsat a úspěšně ukončit všechny předepsané předměty, které neabsolvoval během předcházejícího bakalářského studia, a respektovat přitom stanovené návaznosti.
3. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.

4. Získat nejméně 50 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
5. Během studia nebo v předcházejícím bakalářském studiu úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Akademická angličtina).
6. Absolvovat úspěšně všechny součásti státní závěrečné zkoušky.

Podmínky, které musí student splnit v průběhu studia a při jeho řádném ukončení jsou stanoveny studijním plánem a obsahem a rozsahem státních závěrečných zkoušek.

### Doporučený studijní plán

Jako východisko k tvorbě studijního plánu může student využít doporučeného studijního plánu.

Doporučený studijní plán se může stát závazným jedině volbou studenta.

Doporučený studijní plán rovnoměrně rozkládá studium do standardní doby dvou roků.

Doporučený studijní plán zaručuje studentům, kteří podle něj studují, splnění povinností nutných k ukončení vysokoškolského studia.

Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný semestr) je zpracován v návaznosti na doporučené studijní plány.

### Povinné předměty

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
E7330	Makroekonomická analýza	4+2	2/2	zk Vašíček, O.
E8320	Mikroekonomie II	4+2	2/2	zk Musil, P.
E9302	Teorie ekonometrie II	3+2	2/1	zk Moravanský, D.
E9310	Matematické modely řízení	2+1	0/2	kz Vašíček, O.
E9320	Hospodářská politika II	3+2	2/1	zk Tomeš, Z.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1	zk Došlý, O.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0	z Forbelská, M.

### Jarní semestr

E7320	Makroekonomie II	2+2	2/0	zk Ondrčka, P.
E8301	Teorie ekonometrie I	3+2	2/1	zk Moravanský, D.
E8340	Vícerozměrná kvantitativní analýza	2+1	1/1	kz Vlček, J.
M0122	Náhodné procesy II	2+2	2/0	zk Forbelská, M.
M0130	Praktikum z náhodných procesů	3	0/3	z Forbelská, M.
M0160	Optimalizace	2+2	2/0	zk Došlý, O.
M7190	Teorie her <sup>1</sup>	3+2	2/1	zk Polák, L.

- 1) Studenti Matematiky – ekonomie tento předmět končí kolokviem a je proto pro ně ohodnocen třemi kredity.

***Povinně volitelné předměty – ekonomické***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
E7EXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
E7340	Monetární teorie	2+1	1/1	kz Hloušek, M.
E9EXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
E9330	Měnová teorie a politika	2+1	1/1	kz Kvasnička, M.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
EAEXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
EA300	Teorie ekonomického růstu	4+1	2/2	kz Hloušek, M.
E8EXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
E8350	Nová neoklasická ekonomie	2+1	1/1	kz Kvasnička, M.

1) Zapisují si studenti, kteří mají diplomovou práci na Ekonomicko–správní fakultě

***Povinně volitelné předměty – matematické***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1	zk Budíková, M.
M7EXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0	zk Kolář, M.
M7860	Teorie regulace a optimálního řízení	3	2/1	k Barvínek, E.
M9EXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M9301	Matematická ekonomie <sup>2</sup>	3	2/1	k Paseka, J.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
MAEXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	10	0/0	z
M6444	Stochastické modely II	3+2	2/1	zk Budíková, M.
M8EXX	Diplomová práce <sup>1</sup>	5	0/0	z
M8120	Spektrální analýza II <sup>3</sup>	2+2	2/0	zk Kolář, M.

1) Zapisují si studenti, kteří mají diplomovou práci na Přírodovědecké fakultě

2) Jedná se o předmět Státní závěrečné zkoušky.

3) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

**Další volitelné předměty pro celé studium**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
EDISE	Ekonomický diplomový seminář	2	0/2 z	Vašíček, O.
EDSNP1	Diplomový seminář z náhodných procesů	2	0/2 z	Veselý, V.
EESDS1	Ekonomicko-statistický diplomový seminář	2	0/2 z	Michálek, J.
E9300	Ekonomické informační systémy	4	3/1 k	Skorkovský, J.
MB701	Pořadové testy	2+2	2/0 zk	Jurečková, J.
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1 zk	Horová, I.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>1</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.
M5959	Vybrané partie z aplikované matematiky - seminář	2	0/2 z	Zelinka, J.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody 1	2	0/2 z	Wimmer, G.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.
M7222	Zobecněné lineární modely	2+2	2/1 zk	Forbelská, M.

<b>Jarní semestr</b>				
EDISE	Ekonomický diplomový seminář	2	0/2 z	Vašíček, O.
EDSNP2	Diplomový seminář z náhodných procesů	2	0/2 z	Veselý, V.
EESDS2	Ekonomicko-statistický diplomový seminář	2	0/2 z	Michálek, J.
E8330	Teorie portfolia	4+2	2/2 zk	Čámský, F.
MC702	Robustní statistické metody	2+2	2/0 zk	Jurečková, J.
M4110	Lineární programování <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M5960	Vybrané partie z aplikované matematiky - seminář	2	0/2 z	Horová, I.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0 zk	Hilscher, R.
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>1</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.
M8111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody 2	2	0/2 z	Wimmer, G.
M8113	Neparametrické vyhlazování	3+2	2/1 zk	Horová, I.
M8114	Výběrová šetření	2	2/0 k	Jurečková, J.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M., Pospíšil, Z.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

2) Pokud tento předmět neabsolvují studenti v rámci bakalářského studia, musejí si jej zapsat v magisterském studiu.

**Doporučený studijní plán pro školní rok 2005-06**

***1. rok studia, studijní plán je závazný***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

E7330 E8320 M5170 M9121

*Povinně volitelné předměty*

E7EXX E7340 M5444 M7EXX M7120

*Doporučené předměty*

E9300

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

E7320 E8301 E8340 M0122 M0130 M0160

*Povinně volitelné předměty*

E8EXX E8350 M6444 M8EXX

*Doporučené předměty*

E8330 M4110

***2. rok studia***

***Podzimní semestr***

*Povinné předměty*

E9302 E9310 E9320

*Povinně volitelné předměty*

E9EXX E9330 M7860 M9EXX M9301

***Jarní semestr***

*Povinné předměty*

M7190

*Povinně volitelné předměty*

EAEXX EA300 MAEXX

**Poznámky ke studijnímu plánu:**

Student musejí povinně absolvovat alespoň jeden semestr předmětu Diplomová práce v rozsahu 10 kreditů.

Student ve svém studijním plánu některé z povinně volitelných předmětů nahradí předměty volitelnými.

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

**Optimalizační metody**

**Matematická ekonomie**

**Lineární regrese, analýza rozptylu**

1.  $n$ -rozměrné normální rozdělení s parametry  $(\mu, V)$  a jeho vlastnosti, rozdělení kvadratických forem, nezávislost kvadratických forem, nezávislost lineární transformace vektoru  $X \sim N(\mu, V)$  a jeho kvadratické formy.



2. Teoretické základy lineární regrese, lineární regresní funkce, reziduální rozptyl.
3. Teoretické základy korelace, korelační koeficient, koeficient mnohonásobné korelace, parciální korelační koeficient.
4. Multinomické rozdělení,  $\chi^2$  test dobré shody při známých a neznámých parametrech, ověřování normálního rozdělení.
5. Kontingenční tabulky, test nezávislosti v kontingenčních tabulkách, čtyřpolní tabulky.
6. Lineární regresní model  $(Y, X\beta, \sigma^2 I)$  s neúplnou hodností, nejlepší nestranný lineární odhad vektorové parametrické funkce  $C'\beta$ , rozdělení  $S_e/\sigma^2$  ( $S_e$  je reziduální součet čtverců) a  $b = (X'X)^{-1}X'Y$  jejich nezávislost, test  $H_0 : C'\beta = 0$ .
7. Lineární regresní model  $(Y, X\beta, \sigma^2 I)$  s plnou hodností, odhad parametru  $\beta$  metodou nejmenších čtverců, souvislost s řešením normálních rovnic, nejlepší nestranný lineární odhad vektorové parametrické funkce  $C'\beta$ , nestranný odhad  $\sigma^2$ , test  $H_0 : c'\beta = \gamma_0$ , konfidenční interval pro  $c'\beta$ , regresní přímka.
8. Testování submodelů, analýza rozptylu jednoduchého třídění, dvojně třídění bez interakcí.

### Náhodné procesy

1. Náhodný proces a jeho charakteristiky. Slabě stacionární náhodné procesy.
2. Spektrální rozklad autokovariační funkce. Spektrální hustota. Periodogram.
3. Klasická dekompozice časových (trendová, sezónní a reziduální složka). Globální a lokální regresní modely.
4. Modely AR, MA a ARMA. Lineární procesy.
5. Nejlepší lineární predikce v ARMA modelech.
6. Odhady parametrů v ARMA modelech.
7. Box-Jenkinsonův přístup k modelování trendu a sezónnosti.
8. Dynamické lineární modely. Reprezentace ARMA, ARIMA i SARIMA modelů pomocí jednorozměrných stavových modelů. Kalmanova predikce, filtrace a vyhlazování.

### Ekonomie

#### Ekonomie

1. Základní souvislosti analýzy chování spotřebitele a její význam pro ekonomii. Analýza individuální poptávky a jejích změn.
2. Základní souvislosti užívání výrobních faktorů v krátkém a dlouhém období.
3. Analýza nákladů z hlediska krátkodobého a dlouhodobého.
4. Rovnováha dokonale konkurenčního trhu a rovnováha firmy.
5. Tržní chování monopolu a důsledky jeho chování pro fungování trhu.
6. Oligopolní tržní struktury a základní interpretace utváření jejich rovnovah.
7. Fungování trhů a analýza tržních selhání v ekonomii.
8. Význam trhu výrobních faktorů v tržním hospodářství a jeho teoretická analýza.
9. Analýza nabídky práce a poptávky po práci.
10. Teorie všeobecné rovnováhy a její využití v ekonomii.
11. Trh kapitálu a investiční rozhodování.
12. Problematika a měření základních makroekonomických agregátů.
13. Určení rovnovážné produkce.
14. Analýza agregátní poptávky.

15. Keynesiánské pojetí agregátní nabídky.
16. Klasické a monetaristické pojetí agregátní nabídky.
17. Teorie cen a inflace.
18. Teorie otevřené ekonomiky.
19. Teorie měnového kurzu.
20. Cíle a nástroje fiskální politiky, rozpočtový deficit a veřejný dluh.
21. Trh pracovní síly a nezaměstnanost.
22. Pojetí peněz v ekonomice, cíle a nástroje monetární politiky.
23. Různá pojetí účinnosti fiskální a monetární politiky.
24. Teorie hospodářského růstu a hospodářských cyklů.

Poznámka: Státní závěrečná zkouška z ekonomie probíhá ústně a student si při zkoušce vybírá jednu otázku.

#### Hospodářská politika

1. Tržní a vládní selhání. Příčiny a formy selhání. Vývoj jejich pojetí a významu. Analýzy vládních selhání a její význam při hospodářskopolitickém rozhodování. Politické aspekty hospodářské politiky.

2. Systémové změny. Privatizace. Liberalizace a ekonomické integrace. Ekonomické reformy v československé ekonomice. Transformace v tranzitivních ekonomikách. Institucionální determinanty ekonomické výkonnosti a stability.

3. Systém národního účetnictví. Zdroje a užití v národních účtech. Hlavní účty a jejich vztahy. Hlavní oblasti makroekonomické analýzy. Význam makroekonomických prognóz a hlavní metody jejich sestavování.

4. Měnový vývoj a monetární politika. Měnové ukazatele. Protiinflační politika. Postavení a úloha centrální banky. Vývoj bankovního sektoru a úloha bankovního dohledu. Vztah monetární politiky a ostatních typů stabilizačních politik.

5. Mezinárodní finanční systém. Mezinárodní finanční trhy a jejich subjekty. Mezinárodní finanční instituce. Finanční krize. Účinnost národních stabilizačních politik v otevřených ekonomikách.

6. Veřejné rozpočty. Vládní sektor a jeho funkce. Daňová soustava a politika. Veřejné výdaje a politika. Rozpočtové deficity. Veřejný dluh a formy jeho financování. Fiskální stabilita a politika jejího ovlivňování.

7. Ekonomická výkonnost. Faktory hospodářského růstu. Vztah růstu a makroekonomické rovnováhy. Hospodářský růst a strukturální změny. Ekonomický růst a ekonomická úroveň.

8. Vnější ekonomické vztahy. Vztah vnitřní a vnější ekonomické rovnováhy. Kurzové režimy.

9. Evropská unie jako subjekt světové ekonomiky. Hospodářská politika EU. Vnější ekonomické vztahy EU vůči jiným zemím. Evropská měnová unie. Maastrichtská kritéria.

10. Hospodářská a sociální politika. Ekonomie blahobytu. Rovnost a spravedlnost. Přerozdělovací politika. Ekonomické aspekty sociální politiky. Sociální charta.

## Hlubší specializace podle oboru diplomové práce

### *Srovnávací literatura*

- J. Anděl: Statistická analýza časových řad. SNTL, Praha, 1976.
- T. Cipra: Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii. SNTL, Praha, 1986.
- Bailey, M. N., Friedman, P.: Macroeconomics, Financial Markets, and the International Sector, Boston, Richard D. Irwin 1991.
- P.J. Brockwell and R.A. Davis: Time Series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 2-nd edition, 1991.
- Dornbush, R., Fisher, S.: Makroekonomie, 6. vyd., Praha, SPN a Nadace Economics 1994
- Frank, R. H.: Mikroekonomie a chování. Praha, Svoboda 1995.
- C.K. Chui and G. Chen: Kalman Filtering with Real-Time Applications. Springer, Berlin, Third Edition, 1999.
- Kadeřábková, A., Spěváček, V., Žák, M.: Růst, stabilita a konkurenceschopnost: aktuální problémy české ekonomiky na cestě do EU. Praha: Linde, 2003.
- Krebs, V.: Sociální politika. Praha: ASPI Publishing, 2002
- Kvizda, M.: Centrální banka a národní hospodářství. Brno: Vydavatelství MU, 1998
- Mach, M.: Makroekonomie II pro inženýrské (magisterské studium). 1. a 2. část., 3. vyd., Slaný, Melandrium 2001.
- McCloskey, D. N.: Aplikovaná teorie ceny, Praha, SPN 1993.
- Ondrčka, P.: Teorie monetární a fiskální politiky. 1. vyd., Masarykova univerzita v Brně 1997.
- Revenda, Z.: Peněžní ekonomie a bankovníctví. Praha: Management Press, 1996
- Slaný, A. a kol.: Makroekonomická analýza a hospodářská politika. Praha: C. H. Beck, 2002
- Soukupová, J. a kol.: Mikroekonomie, Praha, Management 2002.
- Šrein, Z.: Mechanismy hospodářské politiky Evropské unie. Praha: VŠE, 1999
- Varian, N. R.: Mikroekonomie, Praha, Victoria Publishing 1995.

## 8.5 Doktorský studijní program: Matematika

Doktorský studijní program Matematika zahrnuje tyto studijní obory:

- Algebra, teorie čísel a matematická logika
- Geometrie, topologie a globální analýza
- Matematická analýza
- Obecné otázky matematiky
- Pravděpodobnost a matematická statistika
- Vědecko-technické výpočty

Student (doktorand) absolvuje na základě individuálního studijního programu stanoveného školitelem a schváleného oborovou radou tyto disciplíny rozdělené do čtyř oddílů:

- A. předměty zaměřené na rozšíření znalostí vědního oboru a koncipované jako nadstavba magisterského studia** (v průběhu prvních dvou let studia vykoná doktorand nejméně dvě zkoušky z těchto předmětů). Nabídka společných předmětů pro studijní obory doktorského studijního programu Matematika se dynamicky mění.
- B. předměty prohlubující znalosti specializovaných partií oboru ve vazbě k tématu disertační práce,**
- C. odborné semináře,**
- D. pomoc při zajišťování praktické výuky v pregraduálním studiu** - cvičení, semináře, praktika, apod.

Minimální hodinový rozsah oddílů A+B:

- 4 hodiny týdně v 1. a 2. semestru
- 2 hodiny týdně v 3. až 6. semestru

Minimální hodinový rozsah oddílu C:

- 2 hodiny týdně v 1. až 6. semestru

Minimální hodinový rozsah oddílu D:

- 2 hodiny týdně v 1. až 6. semestru

Specifikace způsobu ukončení předmětů oddílu B a C a předmětů oddílu A, eventuálně doplňujících předmětů, z nichž jsou předepsány povinné zkoušky, je součástí individuálního studijního plánu. Předměty oddílu D jsou ukončeny zápočtem. Plnění povinností stanovených individuálním studijním programem je kontrolováno po ukončení školního roku. Jestliže předmět probíhá v obou semestrech, student si musí zapsat oba semestry.

Kromě níže uvedených předmětů absolvují studenti další předměty, speciální přednášky, semináře apod. dle aktuální nabídky jednotlivých oborových rad.

## Společně předměty nabízené v současném DSP Matematika

*Podzimní semestr*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
MB131	Seminář z diferenciální geometrie	C	0/2 z	Kolář, I.
MB141	Seminář z algebry	C	0/2 z	Rosický, J.
MB151	Seminář z aplikované matematiky	C	0/2 z	Horová, I.
MB221	Seminář z obyčejných diferenciálních rovnic I		0/2 z	Bartušek, M.
MB701	Pořadové testy		2/0 zk	Jurečková, J.
MD121	Diferenciální rovnice vyšších řádů		2/0 zk	Bartušek, M.
MSchim	Biostatistics and Statistical Biocomputing		2/0 z	Prof. Michael Schimek
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	A	2/0 k	Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody 1		0/2 z	Wimmer, G.
M7830	Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic I <sup>1</sup>	C	0/2 z	Lomtadze, A.
M9140	Teoretická numerická analýza	A	2/0 zk	Horová, I.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

*Jarní semestr*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
MC132	Seminář z diferenciální geometrie	C	0/2 z	Kolář, I.
MC142	Seminář z algebry	C	0/2 z	Rosický, J.
MC152	Seminář z aplikované matematiky	C	0/2 z	Horová, I.
MC222	Seminář z obyčejných diferenciálních rovnic II		0/2 z	Bartušek, M.
MC702	Robustní statistické metody		2/0 zk	Jurečková, J.
MD122	Vybrané partie z diferenciálních rovníc		2/0 zk	Došlá, Z.
MD209	Teoretická numerická analýza II	A	2/0 zk	Horová, I.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody 2		0/2 z	Wimmer, G.
M8140	Algebraická geometrie	A	3/1 zk	Čadek, M.
M8900	Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic II <sup>1</sup>	C	0/2 z	Lomtadze, A.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok – v roce 2005/06 ne.

## 9 Studijní programy akreditované v minulém období

Stávající odborné studium matematiky (před akreditací v roce 2002) je realizováno v rámci bakalářského studijního programu Matematika nebo v rámci stejnojmenného programu magisterského. Bakalářské studium má standardní délku tři roky, je ukončeno obhajobou bakalářské práce a státní závěrečnou zkouškou a jeho absolventům fakulta vydá bakalářský diplom. Magisterské studium má standardní délku pět let, je ukončeno obhajobou diplomové práce a státní závěrečnou zkouškou a jeho absolventům fakulta vydá magisterský diplom. Studenti přijatí do magisterského studijního programu mají přitom možnost požádat souběžně o zápis i do bakalářského studijního programu, anebo mohou požádat o zápis do studia pouze v bakalářském studijním programu.

Doporučené studijní plány bakalářského a magisterského studia odborné matematiky uvedené v této brožuře jsou v prvních třech letech studia totožné. U zápisu do jarního semestru druhého roku studia se student již rozhoduje, zda zapíše předměty magisterského studijního programu, anebo zda přejde k bakalářskému studijnímu programu. Svě rozhodnutí může student případně ještě odložit na dobu před zápisem do podzimního semestru třetího roku studia. Studenti magisterského studia odborné matematiky se dále rozhodují pro jeden ze tří směrů: aplikovaná matematika, diskrétní matematika, matematická analýza. V doporučených studijních plánech se toto členění objevuje ve čtvrtém a pátém roce studia. Studenti si tedy u zápisu kromě společných povinných předmětů zapisují také povinné předměty zvoleného směru. Kromě toho svoje studium dále profilují zápisem volitelných předmětů určených pro magisterské studium.

Studenti jsou povinni zapsat předměty v takovém rozsahu, aby splnili požadavky stanovené příslušným studijním programem a aby jejich celkové kreditové ohodnocení současně vyhovělo ustanovením Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity v komentovaném znění platném pro Přírodovědeckou fakultu.

Upozorňujeme studenty, že u některých z předmětů Fakulty informatiky je kromě registrace a zápisu předmětu také nutné přihlášení do některé seminární skupiny (v období po vytvoření rozvrhu).

Kromě předmětů, které jsou uvedeny v následujících doporučených studijních plánech, studenti navíc zapisují ještě angličtinu a tělesnou výchovu podle všeobecných pokynů týkajících se jazykové přípravy a tělesné výchovy.

Obory učitelství pro střední školy jsou součástí magisterských studijních programů odpovídajících vědních disciplín. Magisterské studium učitelství je dvouoborové. Jeho absolvování vede k získání kvalifikace učitele dvou všeobecně vzdělávacích předmětů vyučovaných na středních školách. Jejich kombinaci si student volí z oborů, které jsou na fakultě akreditovány. Některé kombinace jsou však preferovány a jejich doporučené plány jsou v semestrálním rozvrhu přednostně zajištěny. Preferované kombinace jsou zveřejněny v informačních materiálech fakulty, které jsou každoročně aktualizovány.

Zápis předmětů v jednotlivých oborech se řídí pokyny uvedenými v příslušných sešitech Studijního katalogu (Matematika, Fyzika, Chemie, Biologie, Vědy o Zemi). Je-li jeden z oborů součástí studijního programu jiné fakulty, provádí se jeho zápis na oně fakultě. Studium oboru se pak plně řídí jejími předpisy.

Diplomovou práci vypracuje student v jednom z oborů.

Státní závěrečná zkouška se skládá z obhajoby diplomové práce a zkoušek z obou oborů a jejich didaktik.

## 9.1 Bakalářský studijní program Matematika

Tříletý bakalářský studijní program Matematika sestává ze studijního oboru Matematika. Pro přechodné období akademického roku 2005/2006 v souvislosti s přechodem na tříleté bakalářské a dvouleté magisterské studium povinné a povinně volitelné předměty včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika bakalářského programu Matematika odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu oboru Obecná matematika v bakalářském programu Matematika akreditovanému v roce 2002. Obdobně je třeba postupovat v případě státní závěrečné zkoušky v bakalářském studiu.

## 9.2 Magisterský studijní program Matematika

Pětiletý magisterský studijní program Matematika sestává ze studijního oboru Matematika, Učitelství matematiky pro střední školy a Učitelství geometrie.

Pro přechodné období akademického roku 2005/2006 v souvislosti s přechodem na tříleté bakalářské a dvouleté magisterské studium povinné a povinně volitelné předměty prvních šesti semestrů magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika na prvních šest semestrů magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu oboru Obecná matematika v bakalářském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Povinné a povinně volitelné předměty sedmého až desátého semestru magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika ve směru Aplikovaná matematika na sedmý až desátý semestr magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu pro první až čtvrtý semestr oboru Matematika modelování v magisterském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Povinné a povinně volitelné předměty sedmého až desátého semestru magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika ve směru Diskrétní matematika na sedmý až desátý semestr magisterského studia odpovídají buď povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu pro první až čtvrtý semestr oboru Algebra a diskrétní matematika v magisterském programu Matematika akreditovaném v roce 2002 nebo povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu pro první až čtvrtý semestr oboru Geometrie v magisterském programu Matematika akreditovaném v roce 2002. Od akademického roku 2004/2005 včetně studenti pětiletého magisterského programu Matematika, kteří v roce 2005/2006 studují v šestém či nižším semestru, musí absolvovat ročníkovou práci stejného rozsahu i kreditové hodnoty jako je bakalářská práce v bakalářském programu Matematika akreditovaném v roce 2002, a v šestém či nižším semestru musí absolvovat soubornou zkoušku stejného rozsahu jako je státní závěrečná zkouška v bakalářském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Povinné a povinně volitelné předměty sedmého až desátého semestru magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika ve směru Matematická analýza na sedmý až desátý semestr magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu pro první až čtvrtý semestr oboru Matematická analýza v magisterském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Pro přechodné období akademického roku 2005/2006 v souvislosti s přechodem na tříleté bakalářské a dvouleté magisterské studium povinné a povinně volitelné předměty prvních šesti semestrů magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Učitelství matematiky pro střední školy na prvních šest semestrů magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu oboru Učitelství matematiky pro střední školy v bakalářském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Povinné a povinně volitelné předměty sedmého až desátého semestru magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Učitelství matematiky pro střední školy na sedmý až desátý semestr magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu pro první až čtvrtý semestr oboru Učitelství matematiky pro střední školy v magisterském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Student pětiletého magisterského programu Matematika oboru Učitelství matematiky pro střední školy musí absolvovat všechny povinné předměty (83 kreditů) a získat alespoň 25 kreditů z volitelných předmětů v matematice. (Další kredity získá ve 2. aprobačním předmětu, ve společném základu a z předmětů volného výběru.)

Pro přechodné období akademického roku 2005/2006 v souvislosti s přechodem na tříleté bakalářské a dvouleté magisterské studium povinné a povinně volitelné předměty prvních šesti semestrů magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Učitelství deskriptivní geometrie na prvních šest semestrů magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu oboru Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy v bakalářském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Povinné a povinně volitelné předměty sedmého až desátého semestru magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Učitelství deskriptivní geometrie na sedmý až desátý semestr magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu pro první až čtvrtý semestr oboru Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy v magisterském programu Matematika akreditovaném v roce 2002.

Obdobně je třeba postupovat v případě státní závěrečné zkoušky v magisterském studiu.

Stávající odborné studium Aplikovaná matematika je realizováno v rámci magisterského studijního programu Aplikovaná matematika ve studijním oboru Matematika–ekonomie.

Studijní obor matematika–ekonomie je zajišťován Přírodovědeckou a Ekonomicko–správní fakultou Masarykovy univerzity. Jedná se o magisterské studium se standardní délkou pět let a je ukončeno obhajobou diplomové práce a státními závěrečnými zkouškami z matematiky a ekonomie. Jeho absolventům fakulta vydá magisterský diplom.

Doporučené studijní plány obsahují pouze povinné kurzy. Studenti jsou povinni zapsat předměty v takovém rozsahu, aby splnili požadavky stanovené příslušným studijním programem a současně aby jejich celkové kreditové ohodnocení vyhovělo ustanovením Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity, schváleného Akademickým senátem MU.

Kromě předmětů, které jsou uvedeny v následujících doporučených studijních plánech, studenti navíc zapisují ještě angličtinu a tělesnou výchovu podle všeobecných pokynů týkajících se jazykové přípravy a tělesné výchovy.



### **9.3 Magisterský studijní program Aplikovaná matematika**

Pro přechodné období akademického roku 2005/2006 v souvislosti s přechodem na tříleté bakalářské a dvouleté magisterské studium povinné a povinně volitelné předměty prvních šesti semestrů magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika–ekonomie na prvních šest semestrů magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika–ekonomie v bakalářském programu Aplikovaná matematika akreditovaném v roce 2002.

Povinné a povinně volitelné předměty sedmého až desátého semestru magisterského studia včetně doporučeného studijního plánu oboru Matematika–ekonomie na sedmý až desátý semestr magisterského studia odpovídají povinným a povinně volitelným předmětům včetně doporučeného studijního plánu pro první až čtvrtý semestr oboru Matematika–ekonomie v magisterském programu Aplikovaná matematika akreditovaném v roce 2002.

Obdobně je třeba postupovat v případě státní závěrečné zkoušky v magisterském studiu.

## 10 Ekvivalence předmětů

Od školního roku 2002/03 došlo u řady předmětů ke změnám názvů a v některých případech i ke změnám jejich obsahu. Zejména upozorňujeme, že názvy některých předmětů zůstaly sice zachovány, obsah je však zcela odlišný a proto bude v některých případech nutno absolvovat předmět se stejným názvem znovu.

Pro snazší orientaci jsou v následujících tabulkách uvedeny předměty, jichž se tato změna týká. Předměty v jednom řádku této tabulky jsou identické nebo natolik podobné, že jejich absolvování v minulých letech bude uznáno.

Zároveň jsou dále uvedeny ekvivalentní předměty či bloky předmětů.

### Předměty pro bakalářský a magisterský studijní program Matematika

I. ekvivalentní předmět (blok)	2. ekvivalentní předmět (blok)
M1110 Lineární algebra a geometrie I	M1115 Lineární algebra a geometrie 1
M1120 Základy matematiky	M1125 Základy matematiky
M2150 Algebra I	M2155 Algebra 1
M1100 & M2100 & M3100 Matematická analýza I, II, III	M1510 & M2510 & M3501 & M4502 Matematická analýza 1, 2, 3

**Předměty pro bakalářský a magisterský studijní program Matematika**

nahrazující předmět	původní předmět
M5130 Globální analýza	M8100 Diferenciální geometrie
M5140 Teorie grafů	M5140 Kombinatorika a teorie grafů
M5170 Matematické programování	M7100 Matematické programování
M7120 Spektrální analýza I	M7120 Fourierova analýza I
M7160 Obyčejné diferenciální rovnice II	M7160 Diferenciální rovnice II
M7190 Teorie her	M9110 Teorie her
M7830 Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic I	M7830 Funkcionální diferenciální rovnice
M8100 Teorie kategorií	M7150 Teorie kategorií
M8113 Neparametrické vyhlazování	M8850 Neparametrické vyhlazování
M8120 Spektrální analýza II	M8800 Fourierova analýza II
M8130 Algebraická topologie	M7880 Algebraická topologie
M8900 Kvalitativní teorie funkcionálních diferenciálních rovnic II	M8900 Seminář z okrajových úloh
M9110 Parciální diferenciální rovnice II	M9150 Parciální diferenciální rovnice II
M9121 Náhodné procesy I	M9121 Časové řady I
M9160 Funkcionální diferenciální rovnice	M7830 Funkcionální diferenciální rovnice
M0122 Náhodné procesy II	MA122 Časové řady II
FI:MA007 Matematická logika	M5150 Matematická logika

**Předměty oboru Učitelství matematiky pro střední školy**

původní předmět	nahrazující předmět
M1500 Algebra I	M1120 Základy matematiky
M1500 Algebra I	M1125 Základy matematiky
M2500 Algebra II	M1110 Lineární algebra a geometrie I
M2500 Algebra II	M1115 Lineární algebra a geometrie 1
M3510 Algebra III	M2150 Algebra 1
M3510 Algebra III	M2155 Algebra I
M6520 Algebra IV	M6520 Algebra 2
M7500 Algebra V (vol.)	M7500 Algebra 3 (vol.)
M6530 Teorie množin I	M6531 Teorie množin
M7532 Teorie množin II (vol.)	M7532 Logická výstavba matematických teorií (vol.)
M5501 Diskrétní matematika I	M1555 Kombinatorika
M6502 Diskrétní matematika II (vol.)	M5140 Teorie grafů (vol.)
M1520 Seminář ze školské matematiky I	M1120 Základy matematiky (cvič.)
M4520 Seminář ze školské matematiky II	M4520 Seminář ze středoškolské matematiky 1
M6510 Seminář ze školské matematiky III	M6510 Seminář ze středoškolské matematiky 2
M9511 Seminář ze školské matematiky IV	M9511 Seminář ze středoškolské matematiky 3