

---

# MASARYKOVA UNIVERZITA

## PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



---

# Studijní katalog Matematika

v akademickém roce 2009/2010

---

Brno, květen 2009

© Masarykova univerzita, 2009

ISBN 978-80-210-4873-7

**Toto je aktualizovaná verze Katalogu. Změny  
oproti tištěné verzi jsou vyznačeny barevně.**



# Obsah

<b>Úvodní slovo</b>	<b>6</b>
<b>1 Harmonogram akademického roku 2009/2010</b>	<b>8</b>
<b>2 Personální obsazení Přírodovědecké fakulty</b>	<b>10</b>
<b>3 Jazyková příprava</b>	<b>14</b>
3.1 Bakalářské studijní programy . . . . .	14
3.2 Magisterské studijní programy . . . . .	15
<b>4 Výuka tělesné výchovy na MU v akademickém roce 2009/2010</b>	<b>16</b>
<b>5 Společný základ učitelského studia</b>	<b>18</b>
<b>6 Přehled studijních programů a oborů</b>	<b>22</b>
<b>7 Základní pokyny</b>	<b>24</b>
7.1 Bakalářské studium . . . . .	24
7.2 Magisterské studium . . . . .	25
7.3 Doporučený studijní plán a návaznosti předmětů . . . . .	26
<b>8 Doporučené plány studia</b>	<b>27</b>
8.1 Bakalářský studijní program: Matematika . . . . .	27
8.2 Bakalářský studijní program: Aplikovaná matematika . . . . .	63
8.3 Magisterský studijní program: Matematika . . . . .	95
8.4 Magisterský studijní program: Aplikovaná matematika . . . . .	136
8.5 Doktorský studijní program: Matematika . . . . .	157
<b>9 Ekvivalence předmětů</b>	<b>159</b>



# Struktura záznamů v tabulkách

Tabulky v doporučených studijních plánech mají následující strukturu:

kód	název	kredity	rozsah	zakočnění	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)			
zakočnění		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 zvoleného zakončení

Milé studentky a milí studenti,

jako každý rok je mou milou povinností napsat několik slov do úvodu této brožurky, která podává přehled o nabídce a možnostech studia na Přírodovědecké fakultě v nadcházejícím akademickém roce a stává se tak užitečnou pomůckou studentů na jejich často klikaté cestě za vzděláním. Pro ty, kteří na půdu Přírodovědecké fakulty vstupují poprvé, dovoďte úvodem alespoň stručnou informaci o historii fakulty. Ta vždy byla úzce spjata s historií Masarykovy univerzity, která byla založena v roce 1919 zákonem o zřízení univerzity přijatým tehdejšími Národními shromážděním. Společně s fakultou lékařskou, filosofickou a právníkou tak byla Přírodovědecká fakulta jednou ze zakládajících fakult Masarykovy univerzity. V současné době má fakulta akreditováno 131 oborů bakalářských, magisterských a doktorských, v nichž poskytuje vysokoškolské vzdělání v oblasti věd matematických, fyzikálních, chemických, biologických a v oblasti věd o Zemi. Na fakultě studuje přibližně tři a půl tisíce studentů, z toho více než 600 studentů postgraduálních, což je jedním z velmi specifických rysů fakulty. Fakulta se člení na 13 ústavů, které zajišťují veškerou činnost související s realizací výuky a výzkumu na fakultě. V oblasti výuky je hlavní cíl fakulty dvojitý: jednak v akreditovaných oborech připravovat odborné a vědecké pracovníky a tím se podílet na rozvoji základního i aplikovaného výzkumu, jednak vychovávat budoucí učitele středních škol. Úroveň poskytovaného vzdělání je vysoká a je podmíněna intenzivní vědeckou činností. V rámci Masarykovy univerzity je Přírodovědecká fakulta fakultou s nejvyšším tvůrčím výkonem a patří v tomto aspektu mezi velice prestižní instituce nejen v národním, ale v případě některých oborů také v mezinárodním kontextu.

V době svého vzniku byla fakulta umístěna do prostor bývalého chudobince (dnešní areál na Kotlářské), přitom již v roce vzniku fakulty byly tyto prostory považovány za dočasné a provizorní. Fakulta v tomto provizoriu vydržela více než 80 let a díky rozvoji a růstu fakulty byla postupně řada pracovišť umístěna mimo původní areál fakulty. Tento neuspokojivý stav přivedl v 90. letech minulého století vedení Masarykovy univerzity k rozhodnutí vybudovat pro část Přírodovědecké fakulty moderní areál univerzitního kampusu v Bohunicích (UKB). Cílem bylo vytvořit podmínky pro rozvoj biologických a chemických oborů a umístěním ve společném areálu UKB napomoci synergii těchto oborů s příbuznými obory fakulty lékařské. Současně s výstavbou nového areálu UKB byl původní areál na Kotlářské postupně zrekonstruován a jsou v něm umístěna tato pracoviště: Ústav matematiky a statistiky, Ústav teoretické fyziky a astrofyziky, Ústav fyziky kondenzovaných látek, Ústav fyzikální elektroniky, Ústav geologických věd a Geografický ústav. Mimo rekonstrukce historických objektů bylo v areálu na Kotlářské vybudováno Informační centrum, jehož součástí je rovněž knihovna. Tato část fakulty se tak dostala do podmínek, které si v ničem nezadají s infrastrukturou mnoha zahraničních univerzitních pracovišť a matematické, fyzikální a geovědní obory tak získaly vynikající podmínky pro svůj další rozvoj.

Rok 2008 měl být nejen rokem dokončení rekonstrukcí, ale především rokem dokončení výstavby UKB. Zde je naše radost kalena tím, že výstavba UKB dosud dokončena nebyla. V tomto novém a moderním prostředí byly doposud umístěny především pracoviště chemie, tedy Národní centrum pro výzkum biomolekul, Ústav chemie a Ústav biochemie, v prostorách bývalého Medipa se zatím dočasně nachází také Recetox – pracoviště zabývající se chemií životního prostředí a ekotoxikologií, v prostorách tzv. ILBITu se nachází část Ústavu experimentální biologie. Větší část tohoto ústavu je však dosud lokalizována v několika různých destinacích v Brně. Zcela mimo areál fakulty se rovněž nachází Ústav antropologie (areál MU na Vinařské) a Ústav botaniky a zoologie (bývalá kasárna v Řečkovicích). Z uvedeno výčtu je zřejmé, že většina fakultních pracovišť již využívá zrekonstruované či nově vybudované prostory v jednom ze dvou areálů PřF. Ve složité prostorové situaci se tedy nachází pouze biologie, která je rozmístěna v provizorních podmínkách na několika od sebe velmi vzdálených místech. Komplikace např. s organizací a zajištěním výuky jsou obrovské. Rád bych na tomto místě vyjádřil přesvědčení, že tento stav nebude mít dlouhého trvání, a chtěl bych požádat studenty a učitele tohoto oboru o mimořádnou míru pochopení a toleranci této velmi nepříznivé situace.

Závěrem bych rád popřál všem těm, kteří se svým studiem na fakultě teprve začínají, i těm, kteří v něm úspěšně pokračují, hodně zdaru v nadcházejícím akademickém roce. Věřím, že bude naplněn činnorodým úsilím a snahou o dosažení co nejlepších výsledků při studiu i badatelské činnosti. Děkuji.

Milan Gelnar, děkan



Vážené a milé studentky, vážení a milí studenti,

dovolte mi, abych vás přivítal na Přírodovědecké fakultě MU. Studijní katalog, který jste právě otevřeli, bude vašim průvodcem studiem v akademickém roce 2009/2010.

Skládá se ze sedmi příruček odpovídajících sedmi skupinám studijních programů nabízených fakultou (matematika, fyzika, chemie, biochemie, biologie, geologie a geografie). K vašim právům patří právo uplatnit vlastní představu o zaměření svého studia a výrazně ovlivnit svůj postup ve studiu volbou vlastního studijního plánu. Příručky obsahují, kromě stručných obecných informací o studiu, harmonogramu akademického roku apod., pravidla studijních programů, podle kterých se při sestavování studijního plánu musíte řídit. Dále obsahují tzv. doporučené studijní plány, představující optimální způsob, jak vyhovět požadavkům studijních programů a absolvovat celé studium během standardní doby. Další údaje o všech studijních programech a jejich oborech a směrech, např. obsahové i formální požadavky na jejich absolvování, jsou součástí akreditačních materiálů fakulty, které jsou dostupné v elektronické podobě na adrese <http://www.sci.muni.cz/akreditace>.

Základními dokumenty stanovujícími pravidla studia na Přírodovědecké fakultě MU jsou

- Zákon č. 111/1998 Sb. O vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů a jeho novely,
- Statut Masarykovy univerzity a přílohy,
- Statut Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a přílohy,
- Studijní a zkušební řád Masarykovy univerzity a opatření děkana k tomuto řádu,
- opatření děkana Výuka a tvorba studijních programů a
- vnitřní předpis fakulty Disciplinární řád pro studenty.

První, druhý a čtvrtý dokument můžete nalézt na adrese <http://www.rect.muni.cz> (odkaz „Právní normy“), třetí a šestý na adrese <http://www.sci.muni.cz> (odkaz „Vítejte ...“ a „Právní předpisy“), opatření děkana tamtéž nebo na [www](http://www.sci.muni.cz) stránkách studijního oddělení fakulty. Věnujte, prosím, pozornost zejména Studijnímu a zkušebnímu řádu. Podrobný komentář naleznete na <http://is.muni.cz/auth/help/szr>.

Budete-li mít jakékoli nejasnosti týkající se vašeho postupu ve studiu, v problematice zápisu předmětů apod., obraťte se, prosím, na zástupce pro pedagogické záležitosti ředitele ústavu zodpovědného za realizaci vašeho studijního oboru (přiřazení oborů k ústavům je dáno opatřením děkana č. 6/2007), popřípadě na garanta vašeho studijního programu. Budete-li mít obtíže s interpretací Studijního a zkušebního řádu, obraťte se, prosím, na pracovnice studijního oddělení nebo na mne. Včasnou konzultací praktických otázek spojených s průběhem studia lze předejít vážným problémům při zápisu do semestru apod.

Přeji vám, aby se vám studium dařilo a přinášelo vám radost z poznání i dovednosti potřebné pro Vaše budoucí povolání.

Dominik Munzar, proděkan

# 1 Harmonogram akademického roku 2009/2010

## Podzimní semestr

Registrace	8. června 2009 – 5. srpna 2009
Žádost o zápis do semestru (kromě 1. roku studia)	6. srpna 2009 – 20. září 2009
Období pro zápis předmětů	7. září 2009 – 4. října 2009
Zahájení výuky	21. září 2009
Imatrikulace	2. listopadu 2009
Výuka	21. září 2009 – 18. prosince 2009
Období prázdnin	19. prosince 2009 – 3. ledna 2010
Zkouškové období	4. ledna 2010 – 12. února 2010

## Jarní semestr

Registrace	30. listopadu 2009 – 8. ledna 2010
Žádost o zápis do semestru	9. ledna 2010 – 21. února 2010
Období pro zápis předmětů	8. února 2010 – 7. března 2010
Výuka	22. února 2010 – 21. května 2010
Zkouškové období	24. května 2010 – 2. července 2010
Období prázdnin	7. července 2010 – 31. srpna 2010

## Ukončení studia v bakalářských a magisterských studijních programech

### Podzimní semestr

Odevzdání bakalářských a diplomových prací	do 13. ledna 2010
Státní závěrečné zkoušky	8. února 2010 – 17. února 2010
Promoce absolventů bakalářského a magisterského studia	18. března 2010

## Ukončení studia v bakalářských a magisterských studijních programech

### Jarní semestr

Odevzdání bakalářských a diplomových prací	<i>dle rozhodnutí příslušného ústavu</i>
Státní závěrečné zkoušky – bakalářské studium	7. června 2010 – 9. července 2010
Státní závěrečné zkoušky – magisterské studium	1. června 2010 – 25. června 2010
Promoce absolventů magisterského studia	14. července 2010 – 15. července 2010
Promoce absolventů bakalářského studia	3. listopadu 2010 – 4. listopadu 2010

### Státní rigorózní zkoušky

Příjem přihlášek	1. září 2009 – 25. září 2009
Státní rigorózní zkoušky	1. listopadu 2009 – 17. prosince 2009

### Doktorské studijní programy

Registrace předmětů do podzimního semestru	8. června 2009 – 5. srpna 2009
Registrace předmětů do jarního semestru	30. listopadu 2009 – 8. ledna 2010
Přihlášky ke studiu	do 30. dubna 2010
Přijímací zkoušky	23. června 2010
Hlavní přijímací komise	29. června 2010
Přihlášky ke státní doktorské zkoušce a obhajoby disertačních prací	<i>průběžně celý rok</i>

## 2 Přírodovědecká fakulta

611 37 Brno, Kotlářská 2,

telefon: 549 49 1111, 549 49 xxxx (xxxx viz <http://www.muni.cz/sci/people/>)

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 informační systémy:</b>	Mgr. Michal Bulant, Ph.D.	3344
<b>Proděkanka pro vnější vztahy:</b>	prof. RNDr. Zuzana Došlá, DSc.	3568
<b>Proděkan pro výzkum, vývoj, zahraniční vztahy a doktorské studium:</b>	prof. RNDr. Petr Klán, Ph.D.	4856
<b>Proděkan pro studium:</b>	doc. Mgr. Dominik Munzar, Dr.	5980
<b>Tajemník fakulty:</b>	Roman Čermák, M.Sc.	1402
<b>Sekretariát děkana:</b>	Irena Pakostová	6360
<b>Studijní oddělení:</b>	Milena Lázenská, vedoucí	5551
	Jindřiška Chlebečková	4548
	Pavla Kupcová	4074
	Irena Mitášová	5918
	Eva Nebolová	6056
	Marie Němcová	6118
<b>Oddělení pro výzkum, vývoj, zahraniční vztahy a doktorské studium:</b>	Ing. Zdeňka Rašková, vedoucí	6530
	Mgr. Petr Bureš	3278
	JUDr. Jarmila Friedmannová	3842
	Mgr. Daniela Marcollová	4730
<b>Ekonom projektů:</b>	Ing. Magdalena Vozárová	5458
<b>Oddělení personální a mzdové:</b>	Mgr. Ladislava Doležalová, vedoucí	3549
	Jana Kneblová	4916
	Eva Pavlíková	6422
	Ing. Marcela Vrzalová	8238
	Eva Štastníková	8131
	Olga Gášková	5187
<b>Ekonomické oddělení:</b>	Ing. Roman Hladík, vedoucí	4246
	Jarmila Fraňková, pokladna	3802
	Naděžda Bílá	3161
	Ing. Jana Jirků	4350
	Jarmila Koželouhová	5198
	Lenka Miškechová	5910
	Zdeňka Nekvapilová	6108
	Helena Pilerová	5650
	Dagmar Siláková	6998
	Marcela Sochorová	4980
	Hana Svobodová	8222
<b>Technicko-provozní oddělení:</b>	Mgr. Dana Konečná, vedoucí	1409
<b>Oddělení IKT:</b>	RNDr. Čestmír Greger, vedoucí	1407
<b>Ústřední knihovna:</b>	Mgr. Taťána Škarková, vedoucí	1408
<b>Botanická zahrada:</b>	Ing. Marie Tupá, vedoucí	7772

## Organizační struktura Přírodovědecké fakulty

### 14311010 — Ústav matematiky a statistiky

611 37 Brno, Kotlářská 2, telefon: 549 49 1482

<i>Ředitel ústavu:</i>	prof. RNDr. Jiří Rosický, DrSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	RNDr. Pavel Horák
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/311010/people/">http://www.muni.cz/sci/311010/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.math.muni.cz/">http://www.math.muni.cz/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.math.muni.cz/studijni/">http://www.math.muni.cz/studijni/</a>

### 14312020 — Ústav fyziky kondenzovaných látek

611 37 Brno, Kotlářská 2, telefon: 549 49 6981

<i>Ředitel ústavu:</i>	prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	Mgr. Dušan Hemzal, Ph.D.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/312020/people/">http://www.muni.cz/sci/312020/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.physics.muni.cz/ufkl/">http://www.physics.muni.cz/ufkl/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.physics.muni.cz/ufkl/Vyuka/">http://www.physics.muni.cz/ufkl/Vyuka/</a>

### 14312030 — Ústav fyzikální elektroniky

611 37 Brno, Kotlářská 2, telefon: 549 49 3052

<i>Ředitel ústavu:</i>	doc. RNDr. David Trunec, CSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	doc. RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/312030/people/">http://www.muni.cz/sci/312030/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.physics.muni.cz/kfe/">http://www.physics.muni.cz/kfe/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.physics.muni.cz/kfe/">http://www.physics.muni.cz/kfe/</a>

### 14312040 — Ústav teoretické fyziky a astrofyziky

611 37 Brno, Kotlářská 2, telefon: 549 49 4083

<i>Ředitel ústavu:</i>	prof. RNDr. Michal Lenc, Ph.D.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	Mgr. Lenka Czudková, Ph.D.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/312040/people/">http://www.muni.cz/sci/312040/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.physics.muni.cz/?q=utfa">http://www.physics.muni.cz/?q=utfa</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.physics.muni.cz/?q=utfa">http://www.physics.muni.cz/?q=utfa</a>

### **14313010 — Ústav chemie**

625 00 Brno, Kamenice 5, telefon: 549 49 6000

<i>Ředitel ústavu:</i>	doc. RNDr. Ctibor Mazal, CSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	doc. Mgr. Marek Nečas, Ph.D.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/313010/people/">http://www.muni.cz/sci/313010/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.sci.muni.cz/chemsekce/">http://www.sci.muni.cz/chemsekce/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.sci.muni.cz/chemsekce/">http://www.sci.muni.cz/chemsekce/</a>

### **14313050 — Ústav biochemie**

625 00 Brno, Kamenice 5, telefon: 549 49 3818

<i>Ředitel ústavu:</i>	doc. Ing. Martin Mandl, CSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	doc. RNDr. Oldřich Janiczek, CSc.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/313050/people/">http://www.muni.cz/sci/313050/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.sci.muni.cz/ustav/ubch">http://www.sci.muni.cz/ustav/ubch</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.sci.muni.cz/ustav/ubch">http://www.sci.muni.cz/ustav/ubch</a>

### **14313060 — Výzkumné centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii**

625 00 Brno, Kamenice 3, telefon: 549 49 1474

<i>Ředitel ústavu:</i>	prof. RNDr. Ivan Holoubek, CSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	RNDr. Jakub Hofman, Ph.D.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/313060/people/">http://www.muni.cz/sci/313060/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.recetox.muni.cz/">http://www.recetox.muni.cz/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.recetox.muni.cz/index.php?s=studium">http://www.recetox.muni.cz/index.php?s=studium</a>

### **14314010 — Ústav experimentální biologie**

625 00 Brno, Kamenice 5, telefon: 549 49 8244

<i>Ředitel ústavu:</i>	prof. RNDr. Jan Šmarda, CSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	prof. RNDr. Jiřina Relichová, CSc.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/314010/people/">http://www.muni.cz/sci/314010/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.sci.muni.cz/UEB/">http://www.sci.muni.cz/UEB/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.sci.muni.cz/UEB/">http://www.sci.muni.cz/UEB/</a>

### **14314020 — Ústav botaniky a zoologie**

621 00 Brno, Terezy Novákové 64, telefon: 532 146 113

<i>Ředitel ústavu:</i>	doc. RNDr. Jan Helešic, Ph.D.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	RNDr. Božena Koubková, Ph.D.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/314020/people/">http://www.muni.cz/sci/314020/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://botzool.sci.muni.cz/">http://botzool.sci.muni.cz/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://botzool.sci.muni.cz/">http://botzool.sci.muni.cz/</a>

## 14314070 — Ústav antropologie

603 00 Brno, Vlnařská 5, telefon: 549 49 1432

<i>Ředitel ústavu:</i>	prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	RNDr. Miroslav Králík, Ph.D.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/314070/people/">http://www.muni.cz/sci/314070/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://anthrop.sci.muni.cz/">http://anthrop.sci.muni.cz/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://anthrop.sci.muni.cz/">http://anthrop.sci.muni.cz/</a>

## 14315010 — Ústav geologických věd

611 37 Brno, Kotlářská 2, telefon: 549 49 4322

<i>Ředitel ústavu:</i>	doc. RNDr. Jaromír Leichmann, Dr. rer. nat.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	Mgr. Martin Ivanov, Dr.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/315010/people/">http://www.muni.cz/sci/315010/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.ugv.cz/">http://www.ugv.cz/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.ugv.cz/">http://www.ugv.cz/</a>

## 14315030 — Geografický ústav

611 37 Brno, Kotlářská 2, telefon: 549 49 1491

<i>Ředitel ústavu:</i>	doc. RNDr. Petr Dobrovolný, CSc.
<i>Pedagogický zástupce:</i>	RNDr. Vladimír Herber, CSc.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/315030/people/">http://www.muni.cz/sci/315030/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://www.geogr.muni.cz/">http://www.geogr.muni.cz/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://www.geogr.muni.cz/cz/studium/">http://www.geogr.muni.cz/cz/studium/</a>

## 14316000 — Národní centrum pro výzkum biomolekul

625 00 Brno, Kamenice 5, telefon: 549 49 5252

<i>Ředitel ústavu:</i>	prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc.
<i>Seznam pracovníků:</i>	<a href="http://www.muni.cz/sci/316000/people/">http://www.muni.cz/sci/316000/people/</a>
<i>WWW ústavu:</i>	<a href="http://ncbr.chemi.muni.cz/">http://ncbr.chemi.muni.cz/</a>
<i>Informace pro studenty:</i>	<a href="http://ncbr.chemi.muni.cz/">http://ncbr.chemi.muni.cz/</a>

## 3 Jazyková příprava

**Povinnosti, popsané v této části katalogu, představují pouze minimální požadavky,** vztahující se na všechny studenty bakalářských a magisterských studijních programů PŘF. V případě některých studijních programů nebo oborů jsou tyto požadavky zesíleny – podrobné informace naleznete v příslušné části studijního katalogu.

### 3.1 Bakalářské studijní programy

Každý student bakalářského studijního programu PŘF musí před státní závěrečnou zkouškou absolvovat předmět:

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JA001	Odborná angličtina – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU

Cílem této zkoušky je prověřit základní akademické a odborné jazykové dovednosti, zejména ty, které jsou potřebné pro studium odborné literatury a pro pokračování v magisterském studiu. V případě absolvování předmětu JA002 **Pokročilá odborná angličtina – zkouška** již v bakalářském stupni není třeba skládat zkoušku JA001.

Podpůrná (volitelná) výuka k této zkoušce je realizována prostřednictvím předmětů:

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JAM01	Angličtina pro matematiky 1	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JAM02	Angličtina pro matematiky 2	2 kr.	0/2 z	CJV MU

#### Volitelná výuka

Vypisovány jsou rovněž předměty, ověřující znalosti francouzštiny, němčiny, ruštiny a španělštiny ve stejném rozsahu jako v případě angličtiny. Tyto předměty jsou vypisovány jako volitelné (garant studijního programu může zakotvit povinnost absolvovat některý z těchto předmětů ve studijních plánech v příslušné části katalogu).

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JF001	Odborná francouzština – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU
JN001	Odborná němčina – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU
JR001	Odborná ruština – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU
JS001	Odborná španělština – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU



Podpůrná (volitelná) výuka k uvedeným zkouškám je realizována prostřednictvím předmětů:

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JFP01	Francouzština pro přírodovědce 1	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JFP02	Francouzština pro přírodovědce 2	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP01	Němčina pro přírodovědce 1	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP02	Němčina pro přírodovědce 2	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP01	Ruština pro přírodovědce 1	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP02	Ruština pro přírodovědce 2	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP01	Španělština pro přírodovědce 1	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP02	Španělština pro přírodovědce 2	2 kr.	0/2 z	CJV MU

### 3.2 Magisterské studijní programy

Každý student magisterského studijního programu PĚF musí před státní závěrečnou zkouškou absolvovat alespoň jeden z předmětů:

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JA002	Pokročilá odborná angličtina – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU
JF002	Pokročilá odborná francouzština – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU
JN002	Pokročilá odborná němčina – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU
JR002	Pokročilá odborná ruština – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU
JS002	Pokročilá odborná španělština – zkouška	0+2 kr.	0/0 zk	CJV MU

Tato povinnost se považuje za splněnou u studentů, kteří před začátkem ak. roku 2006/07 absolvovali jeden z předmětů: JAM05, JAF05, JAC05, JAC06, JAB05, JAG05, JAZ05, JFP05, JNP05, JRP05, JSP05 (nebo starší ekvivalentní předměty).

Podpůrná (volitelná) výuka k uvedeným zkouškám je realizována prostřednictvím předmětů:

kód	název	kredity	rozsah	učitel
JAM03	Angličtina pro matematiky 3	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JAM04	Angličtina pro matematiky 4	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JFP03	Francouzština pro přírodovědce 3	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JFP04	Francouzština pro přírodovědce 4	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP03	Němčina pro přírodovědce 3	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JNP04	Němčina pro přírodovědce 4	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP03	Ruština pro přírodovědce 3	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JRP04	Ruština pro přírodovědce 4	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP03	Španělština pro přírodovědce 3	2 kr.	0/2 z	CJV MU
JSP04	Španělština pro přírodovědce 4	2 kr.	0/2 z	CJV MU

## **4 Výuka celouniverzitní tělesné výchovy na MU v akademickém roce 2009/2010**

### **Sportovní aktivity – povinná forma výuky**

Výuku sportovních aktivit studentů prezenčního studia na Masarykově univerzitě zajišťuje Centrum univerzitního sportu (CUS) Fakulty sportovních studií (FSpS).

Všichni studenti prezenčního studia bakalářských studijních programů mají povinnost během studia splnit podmínky pro udělení dvou zápočtů (1 zápočet = 1 kredit) z předmětů sportovních aktivit.

Student si vybírá z nabídky předmětů sportovních aktivit podle svého sportovního zaměření, zájmu a časových možností. Nabídka je zveřejněna na ISu a na webových stránkách FSpS (<http://www.fsps.muni.cz/cus/>).

Studenti si mohou během jednoho semestru zapsat jeden předmět sportovních aktivit s pravidelnou docházkou a jeden výcvikový kurz.

Výuku lze absolvovat v libovolném semestru studia, nejpozději do konce zkouškového období šestého semestru.

Žádost o osvobození od docházky si mohou podávat pouze studenti na základě lékařského doporučení a sportovci, kteří se pravidelně účastní tréninků vrcholového a výkonnostního sportu.

Všechny informace týkající se nabídky sportovních aktivit, výcvikových kurzů, kontaktů na učitele CUS, informace k výuce, formuláře k žádostem sportovního a zdravotního osvobození, termíny akcí a soutěží pořádaných pro studenty jsou zveřejněny na <http://www.fsps.muni.cz/cus/>. Dotazy zasílejte na: [cus@fsps.muni.cz](mailto:cus@fsps.muni.cz).

### **Sportovní aktivity – volitelná forma výuky**

Informace jsou zveřejněny na <http://www.fsps.muni.cz/cus/>.

## **Důležité termíny FSpS pro akademický rok 2009/2010**

### **Podzimní semestr**

Registrace na podzimní semestr 2009	20. dubna 2009 – 10. května 2009
Opakované otevření registrace	14. září 2009
Zveřejnění rozvrhu na stránkách FSpS	17. září 2009
Zápis do seminárních skupin	od 21. září 2009
Konec změn v zápisu předmětů	4. října 2009
Výuka	29. září 2009 – 18. prosince 2009

### **Jarní semestr**

Registrace na jarní semestr 2010	9. listopadu 2009 – 29. listopadu 2009
Opakované otevření registrace	15. února 2010
Zveřejnění rozvrhu na stránkách FSpS	18. února 2010
Zápis do seminárních skupin	od 22. února 2010
Konec změn v zápisu předmětů	7. března 2010
Výuka	1. března 2010 – 21. května 2010

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

Studenti **bakalářských studijních oborů** se zaměřením na vzdělávání povinně absolvují níže uvedené povinné předměty a z nabídky povinně volitelných předmětů předměty alespoň za 3 kredity.

Studenti **navazujících magisterských studijních oborů** se zaměřením na vzdělávání povinně absolvují pedagogickou praxi (souvislou nebo průběžnou) ve všech oborech studované kombinace. Z nabídky povinně volitelných předmětů společného základu dále absolvují **nejméně 3 předměty** tak, aby společně s předměty absolvovanými v rámci bakalářského studia úspěšně ukončili alespoň jeden předmět z každé skupiny (psychologická, pedagogická, profesní). Součástí státní závěrečné zkoušky v navazujícím magisterském studiu je od akademického roku 2007/08 písemná zkouška z předmětů společného pedagogicko-psychologického základu. Cílem zkoušky je ověřit znalosti z pedagogiky, speciální pedagogiky a psychologie. Příslušné okruhy otázek/témat obsažené v akreditačních materiálech lze nalézt na <http://www.sci.muni.cz/akreditace>. Aktuální informace jsou uveřejněny na www stránkách studijního oddělení.

### *Povinné předměty*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
XS050	Školní pedagogika	2 kr.	1/1 kz	Fišarová
XS080	Speciální pedagogika	3 kr.	1/2 z	Vítková, Pančocha

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
XS040	Pedagogická psychologie	2+2 kr.	2/0 zk	Kohoutek, Řehulka
XS060	Obečná a alternativní didaktika	1+2 kr.	1/1 zk	Hališka

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>1. skupina (psychologická)</b>				
XS041	Pedagogicko-psychologická diagnostika	1+1 kr.	2/0 k	Dan
XS042	Psychologie ve školní praxi	1+1 kr.	2/0 k	Čačka
XS043	Psychologie vyučování a výchovy	1+1 kr.	2/0 k	Ocetková
<b>2. skupina (pedagogická)</b>				
XS051	Teorie výchovy a řešení výchovných problémů	1+1 kr.	2/0 k	Klapilová
XS052	Pedagogická komunikace	1+1 kr.	2/0 k	Šmerdová
XS053	Sociální pedagogika	1+1 kr.	2/0 k	Dvořáček
<b>3. skupina (profesní)</b>				
XS030	Filozofie	1+1 kr.	2/0 k	Jastrzemsbá, Zouhar
XS090	Asistentská praxe	3 kr.	10D z	Czudková
XS091	Environmentální výchova	1+1 kr.	2/0 k	Horká
XS092	Školský management	1+1 kr.	2/0 k	Štáva
XS093	Pedagogická činnost s nadanými žáky	1+1 kr.	2/0 k	Machů
XS095	Seminář z praktické pedagogiky	1+1 kr.	0/2 z	Jurmanová, Navrátil, Papírník
XS100	Učitel a provoz školy	2 kr.	0/1 z	Herman, Krupka
C7660	Multimedia ve výuce I	5 kr.	0/4 k	Mareček

V semestru **podzim 2009** jsou vypisovány tyto povinně volitelné předměty společného základu: XS041, XS052, XS030, XS090, XS091, XS092, XS093, XS100.

V semestru **jaro 2010** jsou vypisovány předměty XS042, XS043, XS051, XS053, XS095.

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. Křenová, G. Vídeňská+Táborská, Biskupské gymnázium Barvičova, G. Řečkovice, SPŠ stavební Kudelova (student matematiky nebo deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání), SPŠ chemická Vranovská (student chemie nebo matematiky se zaměřením na vzdělávání) podle semestrálního rozpisu. Během praxe (jeden půlden po dobu alespoň šesti 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 následchů 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 dalších volitelných předmětů z nabídky Pedagogické fakulty MU a Filozofické fakulty MU.

## Povinný blok: Pedagogická praxe

### Obor: Učitelství matematiky pro střední školy

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

### Obor: Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy

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

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. Křenová, G. Vídeňská+Táborská, Biskupské gymnázium Barvičova, G. Řečkovice, SPŠ stavební Kudelova (student učitelství matematiky nebo deskriptivní geometrie pro SŠ), SPŠ chemická Vranovská (student učitelství chemie nebo matematiky pro SŠ).

- V každém ze zapsaných předmětů praxe je student povinen na střední škole připravit a předvést 10 vyučovacích hodin, absolvovat 10 hodin náslechnů 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 období od 7. září do 25. září 2009. 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.

Další informace o povinném bloku Pedagogická praxe a o předmětu Asistentská praxe a potřebné formuláře lze nalézt na [http://www.sci.muni.cz/NW/STUD/ped\\_praxe/](http://www.sci.muni.cz/NW/STUD/ped_praxe/).

## 6 Přehled studijních programů a oborů realizovaných Ústavem matematiky a statistiky

Ústav matematiky a statistiky nabízí a garantuje studijní programy a studijní obory uvedené v následujícím přehledu. U každého studijního oboru je uveden pracovník Ústavu matematiky a statistiky, který za tento obor zodpovídá („zodpovědná osoba“).

Studenti, kteří mají konkrétní dotaz nebo problém týkající se průběhu jejich studia (registrace předmětů, zápis předmětů, kreditový systém pro daný studijní obor, atd.) se obracují přímo na uvedené zodpovědné osoby. V případě nejasností je možné se též následně obrátit na garanta studijních programů, kterým je doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.

### Bakalářské studium (garant: doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.)

#### 1101R Studijní program Matematika

##### Studijní obor Obecná matematika

Zodpovědná osoba: [Mgr. Ondřej Klíma, Ph.D.](#)

##### Studijní obor Profesní matematika

Zodpovědná osoba: [Mgr. Ondřej Klíma, Ph.D.](#)

##### Studijní obor Matematika pro víceoborové studium

Zodpovědná osoba: doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

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

Zodpovědná osoba: doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

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

Zodpovědná osoba: prof. RNDr. Josef Janyška, DSc.

#### 1103R Studijní program Aplikovaná matematika

##### Studijní obor Statistika a analýza dat

Zodpovědná osoba: prof. RND. Ivana Horová, CSc.

##### Studijní obor Statistika a analýza dat profesní

Zodpovědná osoba: prof. RND. Ivana Horová, CSc.

##### Studijní obor Matematika-ekonomie

Zodpovědná osoba: [RNDr. Marie Budíková, Dr.](#)

##### Studijní obor Finanční a pojistná matematika

Zodpovědná osoba: RNDr. Martin Kolář, Ph.D.



## **Magisterské studium (garant: doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.)**

### **1101T Studijní program Matematika**

#### **Studijní obor Matematická analýza**

Zodpovědná osoba: prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

#### **Studijní obor Geometrie**

Zodpovědná osoba: doc. RNDr. Martin Čadek, CSc.

#### **Studijní obor Algebra a diskrétní matematika**

Zodpovědná osoba: Mgr. Ondřej Klíma, Ph.D.

#### **Studijní obor Matematické modelování a numerické metody**

Zodpovědná osoba: prof. RNDr. Ivana Horová, CSc.

#### **Studijní obor Matematika s informatikou**

Zodpovědná osoba: prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

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

Zodpovědná osoba: doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc.

#### **Studijní obor Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy**

Zodpovědná osoba: prof. RNDr. Josef Janyška, DSc.

### **1102T Studijní program Aplikovaná matematika**

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

Zodpovědná osoba: prof. RNDr. Ivana Horová, CSc.

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

Zodpovědná osoba: **RNDr. Marie Budíková, Dr.**

#### **Studijní obor Finanční matematika**

Zodpovědná osoba: RNDr. Martin Kolář, Ph.D.

## **Doktorské studium**

**(předseda oborové rady: prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.)**

### **1101V Studijní program Matematika**

#### **Studijní obor Algebra, teorie čísel a matematická logika**

#### **Studijní obor Geometrie, topologie a globální analýza**

#### **Studijní obor Matematická analýza**

#### **Studijní obor Obecné otázky matematiky**

#### **Studijní obor Pravděpodobnost, statistika a matematické modelování**

Zodpovědná osoba: prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.

## 7 Základní pokyny

Základními dokumenty, kterými se řídí zápis a absolvování předmětů v bakalářském i magisterském studiu jsou Studijní a zkušební řád MU, *Opatření děkana ke Studijnímu a zkušebnímu řádu MU* a *Opatření děkana Výuka a tvorba studijních programů v platném znění*. Všechny jsou publikovány na webovských stránkách fakulty.

Zvláštní pozornost je nutné s dostatečným předstihem věnovat požadavkům pro ukončení studia v daném studijním oboru, které jsou shrnuty níže.

### 7.1 Bakalářské studium

#### a) Bakalářská práce

- standardní doba zadání bakalářské práce je po 4.semestru studia. Nutné podmínky pro zadání bakalářské práce jsou uvedeny v doporučených studijních plánech programů a oborů.
- zadáním bakalářské práce se rozumí přihlášení na některé téma uveřejněné v ISu, případné schválení přihlášky vedoucím práce a následný podpis písemného zadání bakalářské práce.
- výběr tématu bakalářské práce musí být proveden nejpozději do konce 3.týdne výuky v příslušném semestru a téma musí odpovídat studovanému oboru
- v semestru, v němž byla bakalářská práce zadána, musí být zapsán předmět Bakalářská práce. Do konce bakalářského studia musí být absolvovány předměty Bakalářská práce 1 a Bakalářská práce 2. Tyto předměty není možno absolvovat současně v jednom semestru.

#### b) Podmínky přístupu ke státní závěrečné zkoušce v bakalářském studiu

##### Jednooborové studium

- Získání alespoň 180 kreditů předepsaných studijním programem.
- Absolvování všech předmětů nehodnocených kredity předepsaných studijním programem (viz část Výuka tělesné výchovy v tomto katalogu).
- Odevzdání bakalářské práce.

##### Víceoborové studium

před první částí závěrečné zkoušky:

- Získání všech kreditů předepsaných pro obor, v němž se student hlásí k první části státní závěrečné zkoušky.
- Získání nejméně 120 kreditů celkem.
- Absolvování všech předmětů nehodnocených kredity předepsaných studijním programem (viz část Výuka tělesné výchovy v tomto katalogu).

před poslední částí závěrečné zkoušky:

- Získání alespoň 180 kreditů předepsaných studijním programem.
- Odevzdání bakalářské práce.

## 7.2 Magisterské studium

### a) Diplomová práce

- diplomová práce v magisterských studijních oborech je zadána hned na počátku studia, tj. v prvním semestru magisterského studia.
- zadáním diplomové práce se rozumí přihlášení na některé téma uveřejněné v ISu, případné schválení přihlášky vedoucím práce a následný podpis písemného zadání diplomové práce.
- výběr tématu diplomové práce u studijních oborů, u nichž je v 1.semestru povinnost zapsat předmět Diplomová práce, musí být proveden nejpozději do konce měsíce října. U studijních oborů, u nichž si student nemusí (ale může) předmět Diplomová práce zapsat v 1. semestru magisterského studia, musí být v případě nezapsání předmětu Diplomová práce v 1. semestru téma diplomové práce zvoleno do konce prvního semestru. Téma diplomové práce musí odpovídat studovanému oboru.
- pokud si student zvolí téma diplomové práce na začátku 1.semestru, musí absolvovat do konce magisterského studia předměty Diplomová práce 1 až 4. Přitom není možné absolvovat dva nebo více předmětů Diplomová práce najednou v jednom semestru.
- pokud si student zvolí téma diplomové práce až na konci 1. semestru, musí absolvovat do konce magisterského studia předměty Diplomová práce 2 až 4. Přitom není možné absolvovat dva nebo více předmětů Diplomová práce najednou v jednom semestru.

### b) podmínky přístupu ke státní závěrečné zkoušce v magisterském studiu

#### Jednooborové studium

- Získání alespoň 300 kreditů předepsaných studijním programem v „pětiletých“ programech resp. 120 kreditů v navazujících magisterských programech.
- Odevzdání diplomové práce.

#### Víceoborové studium (typicky studium učitelství)

před první částí závěrečné zkoušky:

- Získání všech kreditů předepsaných pro obor, v němž se student hlásí k první části státní závěrečné zkoušky.
- Získání nejméně 140 kreditů celkem v „pětiletých“ programech resp. 80 kreditů v navazujících magisterských programech.

před poslední částí závěrečné zkoušky:

- Získání alespoň 300 kreditů předepsaných studijním programem v „pětiletých“ programech resp. 120 kreditů v navazujících magisterských programech.
- Odevzdání diplomové práce.

### 7.3 Doporučený studijní plán a návaznosti předmětů

- doporučený studijní plán představuje návrh postupu ve studiu. Umožňuje absolvovat studijní program v rámci stanovené standardní doby studia způsobem optimálním z hlediska průměrné zátěže studenta i obsahové návaznosti předmětů. V prvních dvou semestrech bakalářského studia je doporučený studijní plán pro studenta závazný v tom smyslu, že musí být zapsány všechny povinné a povinně volitelné předměty v něm uvedené. Přitom mohou být samozřejmě zapsány i předměty další.
- každý semestr doporučeného studijního plánu může obsahovat předměty povinné, povinně volitelné (tj. předměty vybírané z povinného bloku předepsaným způsobem) a doporučené volitelné předměty.
- s ohledem na zaměření studovaného studijního oboru je vhodné vybírat další volitelné předměty z nabídky Ústavu matematiky a statistiky. Je však možné zapisovat jako volitelné i předměty, které jsou součástí jiných studijních programů. Detaily studijního plánu a zejména výběr volitelných předmětů je doporučeno konzultovat s pracovníkem Ústavu matematiky a statistiky, který za daný studijní obor zodpovídá (jejich seznam je uveden v kapitole 6) nebo s vedoucím bakalářské, resp. diplomové práce.
- návaznosti předmětů jsou dány časovým sledem doporučených semestrů zápisu předmětu ve studijním plánu nebo výčtem kódů. Při stanovení návaznosti výčtem kódů mohou nastat situace, kdy bez absolvování vyznačeného předmětu není povolen zápis předmětu navazujícího. Informaci o stanovení této striktní návaznosti předmětů lze nalézt v elektronickém Katalogu předmětů v ISu.

## **8 Doporučená semestrální skladba předmětů studijních programů pro ak. rok 2009/2010**

### **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**

#### **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 disciplín, 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 Ústavu matematiky a statistiky 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 včetně okruhů k státním závěrečným zkouškám jsou uvedeny na webové stránce Ústavu matematiky a statistiky

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

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

## Studijní obor: Obecná matematika

*prezenční forma*

## Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 180.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 102.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

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

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 30.

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

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů.
3. Získat minimálně 30 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Za absolvování doporučeně volitelných předmětů získat minimálně 10 kreditů.
5. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

## 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. Studentovi je v tomto období garantován bezproblémový přestup mezi obory Obecná matematika a Profesní matematika.

Pro studenty, kteří chtějí pokračovat v navazujícím magisterském studiu, se doporučuje absolvování následujících předmětů:

**Matematická analýza:** Diferenciální rovnice a spojité modely, Topologie, Lineární funkcionální analýza I, Analýza v komplexním oboru, Matematické programování.

**Algebra a diskrétní matematika:** Teorie množin, Okruhy a moduly, Topologie, Teorie grafů, Matematická logika, Lineární programování.

**Matematické modelování a numerické metody:** Diferenciální rovnice a spojité modely, Numerické metody II, Lineární funkcionální analýza I.

**Geometrie:** Topologie, Globální analýza, Diferenciální rovnice a spojité modely, Lineární funkcionální analýza I, Okruhy a moduly.

**Matematika s informatikou:** Teorie množin, Teorie grafů, Matematická logika, Lineární programování.

**Logika:** Základy matematiky, Úvod do logiky a logického programování, Automaty a gramatiky, Filosofická logika.

### *Povinné předměty*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0	zk Ševečková, H.
M1100	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Šimon Hilscher, R.
M1110	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Paseka, J.
M1120	Diskrétní matematika	4+2	2/2	zk Kruml, D.
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2	z Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I	3	1/2	z Plch, R.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Wimmer, G.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2	zk Vokřínek, L.
M3150	Algebra II	4+2	2/2	zk Kučera, R.

### ***Jarní semestr***

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 Kruml, D.
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2	1/1	z Plch, R.
M2150	Algebra I	4+2	2/2	zk Kučera, R.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.
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 Vanžura, J.

1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.

### ***Bakalářská práce***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M51XX	Bakalářská práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0	z Horák, P.

**Jarní semestr**

M61XX Bakalářská práce 2 (MO, MA)<sup>1</sup> 5 0/0 z Horák, P.

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

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
FI:MA007	Matematická logika	3+2	2/1 zk	Kučera, A.
MSZZ.B0	Bakalářská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M5110	Okruhy a moduly <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Rosický, J.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1 zk	Forbelská, M.
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.

**Jarní semestr**

F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0 k	Humlíček, J.
MSZZ.B0	Bakalářská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kačourek, J.
M4155	Teorie množin	3+2	2/1 zk	Rosický, J.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2 zk	Forbelská, M.
M6140	Topologie	3+2	2/1 zk	Kunc, M.
M6150	Lineární funkcionální analýza I	3+2	2/1 zk	Lomtadize, A.
M6170	Analýza v komplexním oboru	6+3	4/2 zk	Kalas, J.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M110P	Odborná práce	3	0/0 z	Došlý, O.
M1160	Úvod do programování I	4	2/2 k	Pelikán, J.
M1170	Řešitelský seminář I	2	0/2 z	Kuben, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>1</sup>	2	1/1 z	Koláček, J.
M9301	Matematická ekonomie	3	2/1 k	Paseka, J.



**Jarní semestr**

FI : IB005	Formální jazyky a automaty I	6+2	4/2	zk	Křetínský, M.
M110P	Odborná práce	3	0/0	z	Došlý, O.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk	Niederle, J.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2	k	Pelikán, J.
M2170	Řešitelský seminář II	2	0/2	z	Kuben, J.

- 1) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá ve cvičení předmětu Numerické metody I a většiny předmětů studijního programu Aplikovaná matematika, např. Lineární statistické metody apod. ve vyšších ročnících. Proto se doporučuje absolvování tohoto předmětu před těmito předměty. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné**

<b>Podzimní semestr</b>					<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>					
M1100	M1110	M1120	M1130	M1141	26
<i>Povinně volitelné předměty</i>					0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>					
M110P	M1160	M1170			9
<b>Jarní semestr</b>					
<i>Povinné předměty</i>					
M2100	M2110	M2130	M2142	M2150	25
<i>Povinně volitelné předměty</i>					0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>					
M110P	M2120	M2160	M2170	14	

**2. rok studia**

	<i>kred.</i>
<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M3100 M3121 M3130 M3150	25
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P M4130	5
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M4122 M4170 M4180 M4190	24
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
F2100 M4110	8
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P	3

**3. rok studia**

	<i>kred.</i>
<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA001	2
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
FI:MA007 MSZZ_BO M5110 M5120 M5130 M5140 M5160 M5170 M5180	44
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M9301	3
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
	0
<i>Bakalářská práce</i>	
M61XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_BO M4155 M6110 M6120 M6140 M6150 M6170	35
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:IB005	8

**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.

## 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. 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 (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, semigrupách

## 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 substitute)

- 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

## Studijní obor: Profesní matematika

*prezenční forma*

### Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 180.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 100.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

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

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 25.

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

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů.
3. Získat minimálně 25 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Za absolvování doporučeně volitelných předmětů získat minimálně 10 kreditů.
5. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

### 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. Studentovi je v tomto období garantován bezproblémový přestup mezi obory Obecná matematika a Profesní matematika.

Obory magisterského studia programu Matematika předpokládají, že studenti absolvují minimálně následující předměty:

**Matematická analýza:** Diferenciální rovnice a spojitě modely, Topologie, Lineární funkcionální analýza I, Analýza v komplexním oboru, Matematické programování.

**Algebra a diskrétní matematika:** Teorie množin, Okruhy a moduly, Topologie, Teorie grafů, Matematická logika, Lineární programování.

**Matematické modelování a numerické metody:** Diferenciální rovnice a spojité modely, Numerické metody II, Lineární funkcionální analýza I.

**Geometrie:** Topologie, Globální analýza, Diferenciální rovnice a spojité modely, Lineární funkcionální analýza I, Okruhy a moduly.

**Matematika s informatikou:** Teorie množin, Teorie grafů, Matematická logika, Lineární programování.

**Logika:** Základy matematiky, Úvod do logiky a logického programování, Automaty a gramatiky, Filosofická logika.

### *Povinné předměty*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0	zk Ševečková, H.
M1101	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Čadek, M.
M1120	Diskrétní matematika	4+2	2/2	zk Kruml, D.
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2	z Čadek, M.
M1141	Základy využití počítačů I	3	1/2	z Plch, R.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Wimmer, G.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2	zk Vokřínek, L.
M4130	Výpočetní matematické systémy	2	1/1	z Koláček, J.

### ***Jarní semestr***

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 Kruml, D.
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2	1/1	z Plch, R.
M2150	Algebra I	4+2	2/2	zk Kučera, R.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1	zk Kaďourek, J.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2	zk Půža, B.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2	zk Horová, I.

1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.

### *Bakalářská práce*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M51XX	Bakalářská práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0	z Horák, P.

**Jarní semestr**M61XX Bakalářská práce 2 (MO, MA)<sup>1</sup> 5 0/0 z Horák, P.

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

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_B0	Bakalářská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1 zk	Forbelská, M.
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**

F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0 k	Humlíček, J.
MSZZ_B0	Bakalářská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2 zk	Forbelská, M.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2 zk	Budíková, M.
FI:PB152	Operační systémy	2+2	2/0 zk	Staudek, J.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M110P	Odborná práce	3	0/0 z	Došlý, O.
M1160	Úvod do programování I	4	2/2 k	Pelikán, J.
M1170	Řešitelský seminář I	2	0/2 z	Kuben, J.
FI:PB154	Základy databázových systémů	3+2	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	Ošlejšek, R.

**Jarní semestr**

FI:IB005	Formální jazyky a automaty I	6+2	4/2 zk	Křetínský, M.
M110P	Odborná práce	3	0/0 z	Došlý, O.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.
M2170	Řešitelský seminář II	2	0/2 z	Kuben, J.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.



**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné**

<b>Podzimní semestr</b>	<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>	
M1101 M1111 M1120 M1130 M1141	26
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P M1160 M1170	9
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M2100 M2110 M2130 M2142 M2150	25
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M2120	5
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P M2160 M2170	9

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>	
M3100 M3121 M3130 M4130	21
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P FI:PB162	9
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M4110 M4122 M4140 M4180	26
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
F2100	3
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P	3

## 3. rok studia

	<i>kred.</i>
<b><i>Podzimní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA001	2
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_BO M5120 M5140 M5170 M5180 M9301	23
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:PB154 FI:PB155 FI:PB161	15
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
	0
<i>Bakalářská práce</i>	
M61XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_BO M6110 M6120 M6130 FI:PB152	21
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:IB005 XV004	12

**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.

**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. 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 (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 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

**Studijní obor: Matematika pro víceoborové studium***prezenční forma***Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Standardní doba studia je 3 roky.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 56.

Počet kreditů za bakalářskou práci pro jeden z oborů je 10.

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

Minimální počet kreditů za doporučené volitelné předměty pro studijní obor je 14.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Matematika, studijní obor Matematika pro víceoborové studium musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů.
3. Za absolvování doporučené volitelných předmětů získat minimálně 14 kreditů.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

**Doporučený studijní plán**

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

***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0	zk Ševečková, H.
MSZZ_BV	Bakalářská státní závěrečná zkouška z matematiky pro víceoborové studium		0/0	SZk Horák, P.
M1125	Základy matematiky	4+2	2/2	zk Horák, P.
M1510	Matematická analýza 1	3+2	2/2	zk Šimša, J.
M1555	Kombinatorika	3+2	2/2	zk Fuchs, E.
M3501	Matematická analýza 3	3	2/2	z Došlá, Z.
M3521	Geometrie 2	3+2	2/2	zk Janyška, J.

**Jarní semestr**

MSZZ.BV	Bakalářská státní závěrečná zkouška z matematiky pro víceborové studium	0/0	SZk	Horák, P.
M1115	Lineární algebra a geometrie 1	4+2	2/2	zk Horák, P.
M2150	Algebra I <sup>2</sup>	4+2	2/2	zk Kučera, R.
M2510	Matematická analýza 2	3+2	2/2	zk Šišma, J.
M2520	Geometrie 1	2+1	1/2	kz Dula, J.
M4502	Matematická analýza 3	3+2	2/2	zk Došlá, Z.
M4522	Geometrie 3	3+2	2/2	zk Janyška, J.

- 1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.
- 2) Předmět je ekvivalentní s předmětem Algebra 1, kód M2155, který byl zrušen.

**Bakalářská práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M51YY	Bakalářská práce 1 (M učit.)	4	0/0	z Horák, P.

**Jarní semestr**

M51XY	Bakalářský seminář	2	0/2	z Šišma, P.
M61YY	Bakalářská práce 2 (M učit.)	4	0/0	z Horák, P.

**Povinně volitelné předměty**

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

**Jarní semestr**

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M1511	Matematická analýza 1 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1	z Plch, R.
M3511	Matematická analýza 3 s programem MAPLE	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 Vondra, J.
M5520	Matematická analýza 4	4+2	2/2	zk Kalas, J.
M5521	Matematická analýza 4 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1	z Plch, R.
M5751	Elektronická sazba a publikování v TeXu	3	1/2	z Plch, R.

<b>Jarní semestr</b>					
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0	k	Humlíček, J.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk	Niederle, J.
M2511	Matematická analýza 2 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1	z	Plch, R.
M2710	Zobrazovací metody 2	4+2	2/2	zk	Janyška, J.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1	zk	Kačourek, J.
M4503	Matematická analýza 3 s programem MAPLE	1	0/1	z	Plch, R.
M7541	Základy využití počítačů	2	1/2	z	Plch, R.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.

### Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010

#### 2. rok studia

<b>Podzimní semestr</b>		<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>		
M3501	M3521	8
<i>Povinně volitelné předměty</i>		0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
M3511		1
<b>Jarní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
M2150	M4502 M4522	16
<i>Povinně volitelné předměty</i>		0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
F2100	M4503 M7541	6

**3. rok studia**

	<i><b>kred.</b></i>
<b><i>Podzimní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA001 MSZZ_BV M1555	7
<i>Bakalářská práce</i>	
M51YY	4
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5510 M5511 M5520 M5751	16
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
MSZZ_BV	0
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XY M61YY	6
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M2120 M4110	10



## 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. Uchazeč musí prokázat bezpečně zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

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 (kolmé) 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 Viétoých vzorců (vztahy mezi kořeny a koeficienty polynomu)
- řešení binomických rovnic (odmocniny z komplexních čísel, Moivreova věta)

Teorie čísel

- základní vlastnosti dělitelnosti
- vlastnosti kongruencí

**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

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

*prezenční forma*

**Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 180.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

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

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

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přítom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celou dobu bakalářského studia alespoň 72 kreditů z programu Matematika, studijní obor Matematika se zaměřením na vzdělávání
3. Pokud si student zvolil bakalářskou práci z matematiky, musí získat 84 kreditů z programu Matematika, studijní obor Matematika se zaměřením na vzdělávání, včetně kreditů za bakalářskou práci a bakalářský seminář.
4. Získat alespoň minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4 předpisu Výuka a tvorba studijních programů
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

**Doporučený studijní plán**

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

**Povinné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ.BU	Bakalářská státní závěrečná zkouška z učitelské matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M1125	Základy matematiky	4+2	2/2 zk	Horák, P.
M1510	Matematická analýza 1	3+2	2/2 zk	Šimša, J.
M1520	Seminář ze středoškolské matematiky 1	2	0/2 z	Šišma, P.
M1555	Kombinatorika	3+2	2/2 zk	Fuchs, E.
M3501	Matematická analýza 3	3	2/2 z	Došlá, Z.
M3521	Geometrie 2	3+2	2/2 zk	Janyška, J.
M7521	Pravděpodobnost a statistika 1 <sup>1</sup>	4+2	2/2 zk	Budíková, M.

<b>Jarní semestr</b>				
MSZZ.BU	Bakalářská státní závěrečná zkouška z učitelské matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M1115	Lineární algebra a geometrie 1	4+2	2/2 zk	Horák, P.
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2	1/1 z	Plch, R.
M2150	Algebra I <sup>2</sup>	4+2	2/2 zk	Kučera, R.
M2510	Matematická analýza 2	3+2	2/2 zk	Šimša, J.
M2520	Geometrie 1 <sup>3</sup>	2+1	1/2 kz	Dula, J.
M4502	Matematická analýza 3	3+2	2/2 zk	Došlá, Z.
M4520	Seminář ze středoškolské matematiky 2	2	0/2 z	Šišma, P.
M4522	Geometrie 3	3+2	2/2 zk	Janyška, J.
M6130	Základní statistické metody <sup>4</sup>	4+2	2/2 zk	Budíková, M.

- 1) Předmět je povinný v bakalářském studiu pro studenty, kteří zahájili studium v roce 2006 nebo později. Pro studenty, kteří zahájili studium dříve, je tento předmět povinný v magisterském studiu.
- 2) Předmět je ekvivalentní s předmětem Algebra 1, kód M2155, který byl zrušen.
- 3) Tento předmět si nezapisují studenti kombinace matematika - deskriptivní geometrie.
- 4) Předmět je v bakalářském studiu povinný pro studenty, kteří zahájili studium v roce 2006 nebo později.

**Bakalářská práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M51YY	Bakalářská práce 1 (M učit.)	4	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
M51XY	Bakalářský seminář	2	0/2 z	Šišma, P.
M61YY	Bakalářská práce 2 (M učit.)	4	0/0 z	Horák, P.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M1160	Úvod do programování I	4	2/2 k	Pelikán, J.
M1511	Matematická analýza 1 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M3511	Matematická analýza 3 s programem MAPLE	1	0/1 z	Plch, R.
M3751	Základy CAD systémů	2+1	1/1 kz	Moser, M.
M5510	Teorie kuželoseček a kvadrik	4+2	2/2 zk	Janyška, J.
M5511	Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem	1	0/1 z	Vondra, J.
M5520	Matematická analýza 4	4+2	2/2 zk	Kalas, J.
M5521	Matematická analýza 4 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M5751	Elektronická sazba a publikování v TeXu	3	1/2 z	Plch, R.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>2</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.

<b>Jarní semestr</b>				
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0 k	Humlíček, J.
M1720	Technické kreslení	3+1	1/2 kz	Rádl, P.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.
M2511	Matematická analýza 2 s programem MAPLE <sup>1</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M2710	Zobrazovací metody 2	4+2	2/2 zk	Janyška, J.
M3722	Neeuklidovská geometrie <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Žádník, V.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M4503	Matematická analýza 3 s programem MAPLE	1	0/1 z	Plch, R.
M6510	Seminář z kombinatoriky	2	0/2 z	Šišma, P.
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>2</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.
M7541	Základy využití počítačů <sup>3</sup>	2	1/2 z	Plch, R.

- 1) Předmět je vepisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vepisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 3) Tento předmět si nezapisují studenti kombinace matematika - výpočetní technika.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

***1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné***

	<i>kred.</i>
<b><i>Podzimní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M1125 M1510 M1520	13
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M1160	4
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M1115 M2510 M2520	14
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M1720 M2160	8

***2. rok studia***

	<i>kred.</i>
<b><i>Podzimní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M3501 M3521	8
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M3511 M3751	4
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M2150 M4502 M4522	16
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
F2100 M1720 M2160 M4503 M7541	14

**3. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>	
MSZZ_BU M1555 M7521	11
<i>Bakalářská práce</i>	
M51YY	4
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M3751 M5510 M5511 M5520 M5751 M5858	25
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
MSZZ_BU M2142 M4520 M6130	10
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XY M61YY	6
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M1720 M2120 M2160 M4110 M6510 M6868	26

**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.

**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. Uchazeč musí prokázat bezpečně zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

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 (kolmé) 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 Viétoých vzorců (vztahy mezi kořeny a koeficienty polynomu)
- řešení binomických rovnic (odmocniny z komplexních čísel, Moivreova věta)

Teorie čísel

- základní vlastnosti dělitelnosti
- vlastnosti kongruencí

### **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

### **Popisná statistika**

Tabulkové a grafické zpracování jednorozměrného resp. dvourozměrného datového souboru

- vytvořit tabulku rozložení četností resp. kontingenční tabulku
- sestavit grafy četnostní funkce, empirické distribuční funkce, hustoty četností, intervalové empirické distribuční funkce

Výpočet číselných charakteristik jednorozměrného resp. dvourozměrného datového souboru

- na základě datového souboru či tabulky rozložení četností resp. kontingenční tabulky vypočítat libovolný alfa-kvantil, průměr, rozptyl, koeficient variace, resp. kovarianci a koeficient korelace

Regresní přímka

- na základě dvourozměrného datového souboru či již zadaných číselných charakteristik určit koeficienty regresní přímky (včetně jejich interpretace), spočítat regresní odhad hodnoty závisle proměnné, posoudit kvalitu proložení regresní přímkou pomocí indexu determinace

### **Počet pravděpodobnosti**

Základy počtu pravděpodobnosti

- výpočty spojené s klasickou a geometrickou pravděpodobností
- využití věty o sčítání pravděpodobností

Stochastická nezávislost jevů a podmíněná pravděpodobnost

- výpočty pravděpodobností spojených s opakovanými nezávislými pokusy
- výpočet podmíněné pravděpodobnosti pomocí definičního vzorce
- využití věty o násobení pravděpodobností
- využití vzorce pro výpočet úplné pravděpodobnosti a Bayesova vzorce

### Diskrétní a spojitě náhodné veličiny

- stanovení pravděpodobnostní a distribuční funkce diskrétní náhodné veličiny, kreslení jejich grafů
- stanovení hustoty pravděpodobnosti a distribuční funkce spojitě náhodné veličiny, kreslení jejich grafů
- výpočet pravděpodobnosti jevu, že náhodná veličina se realizuje v intervalu (především náhodná veličina s normálním rozložením)
- výpočet střední hodnoty, rozptylu, kovariance a koeficientu korelace

**Studijní obor: Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání  
prezenční forma**

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

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 180.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 62.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

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

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

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celou dobu bakalářského studia alespoň 72 kreditů z programu Matematika, studijní obor Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání.
3. Pokud si student zvolil bakalářskou práci z deskriptivní geometrie, musí získat 84 kreditů z programu Matematika, studijní obor Deskriptivní geometrie se zaměřením na vzdělávání včetně kreditů za bakalářskou práci a bakalářský seminář.
4. Získat alespoň minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml).

### **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.

### **Povinné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0 zk	Ševečková, H.
M1700	Elementární geometrie	3+2	2/2 zk	Vondra, J.
M1710	Zobrazovací metody 1	3+2	2/2 zk	Janyška, J.
M1751	Seminář z geometrie 1 <sup>2</sup>	2+1	0/2 kz	Vondra, J.
M3710	Zobrazovací metody 3 <sup>2</sup>	3+2	2/2 zk	Janyška, J.
M3751	Základy CAD systémů <sup>2</sup>	2+1	1/1 kz	Moser, M.
M5710	Zobrazovací metody 5 <sup>3</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.

<b>Jarní semestr</b>				
MSZZ_BDG	Bakalářská státní závěrečná zkouška z deskriptivní geometrie	0/0	SZk	Horák, P.
M1720	Technické kreslení <sup>2</sup>	3+1	1/2 kz	Rádl, P.
M2710	Zobrazovací metody 2	4+2	2/2 zk	Janyška, J.
M2730	Projektivní geometrie	3+2	2/2 zk	Šmarda, B.
M3722	Neeuklidovská geometrie <sup>3</sup>	2+2	2/0 zk	Žádník, V.
M4710	Zobrazovací metody 4 <sup>3</sup>	3+2	2/2 zk	Janyška, J.
M4730	Počítačová grafika <sup>2</sup>	3+2	2/2 zk	Sochor, J.

- 1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.

### **Bakalářská práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M51DG	Bakalářská práce 1 (DG učit.)	4	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
M51XY	Bakalářský seminář	2	0/2 z	Šišma, P.
M61DG	Bakalářská práce 2 (DG učit.)	4	0/0 z	Horák, P.

### **Povinně volitelné předměty**

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

<b>Jarní semestr</b>				
M2711	Praktikum ze zobrazovacích metod <sup>1</sup>	2+1	0/2 kz	Vondra, J.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M5751	Elektronická sazba a publikování v TeXu	3	1/2 z	Plch, R.
FI:PV078	Grafický design I <sup>1</sup>	2+1	1/1 k	Wessely, L.
FI:PV083	Grafický design II <sup>2</sup>	2+2	1/1 zk	Wessely, L.
FI:PV097	Výtvarná informatika I <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Serba, I.
FI:PV100	Grafický design III <sup>1</sup>	2+1	1/1 k	Švalbach, V.
FI:VV031	Základy výtvarné kultury I	1	2/0 z	Horáček, R.
FI:VV032	Základy výtvarné kultury II <sup>1</sup>	2+1	2/0 k	Horáček, R.

<b>Jarní semestr</b>				
M8702	Grafický projekt <sup>3</sup>	2+1	0/2 kz	Moser, M.
FI:PV083	Grafický design II <sup>2</sup>	2+2	1/1 zk	Wessely, L.
FI:VV032	Základy výtvarné kultury II <sup>1</sup>	2+1	2/0 k	Kačířková, P.
XS090	Asistentická praxe	3	0/0 z	Czudková, L.

- 1) Ukončení tohoto předmětu zápočtem, které je na Fakultě informatiky přípustné, zde není povoleno.
- 2) Tento předmět je možno ukončit také kolokviem. V takovém případě je jeho kreditové ohodnocení o jeden kredit nižší. Ukončení zápočtem, které je na Fakultě informatiky přípustné, zde není povoleno.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>	
M1751 M3710 M3751 M5740 M5750	16
<i>Povinně volitelné předměty</i>	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:PV078	3
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M1720 M4730	9
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M2711	3
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M8702 FI:PV083	7

## 3. rok studia

	<i>kred.</i>
<b><i>Podzimní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA001 M1751 M3710 M3751 M5740 M5750	18
<i>Bakalářská práce</i>	
M51DG	4
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5751 FI:PV097 FI:PV100 FI:VV031	12
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
MSZZ.BDG M4730	5
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XY M61DG	6
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M2711	3
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M8702 FI:VV032 XS090	9

**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.

**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. Uchazeč musí prokázat bezpečně zvládnutí kalkulu a jeho aplikací.

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



## 8.2 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 Ústavu matematiky a statistiky 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 včetně okruhů k státním závěrečným zkouškám jsou uvedeny na webové stránce Ústavu matematiky a statistiky

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

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

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

*prezenční forma*

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

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 180.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 117.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

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

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 10.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Aplikovaná matematika, studijní obor Statistika a analýza dat musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů.
3. Získat minimálně 10 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

### **Doporučený studijní plán**

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

Pro zájemce o studium navazujícího magisterského oboru Statistika a analýza dat se doporučuje absolvovat v bakalářském studiu předmět Lineární funkcionální analýza I a jeden z předmětů Diferenciální rovnice a spojité modely nebo Diferenciální rovnice a jejich užití.

**Povinné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0	zk Ševečková, H.
M1101	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Čadek, M.
M1120	Diskrétní matematika	4+2	2/2	zk Kruml, D.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Wimmer, G.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2	zk Vokřínek, L.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk Forbelská, M.
M5160	Diferenciální rovnice a spojité modely	6+3	4/2	zk Kalas, J.
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1	zk Budíková, M.

**Jarní semestr**

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.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.
M4170	Míra a integrál	4+2	2/2	zk Adamec, L.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2	zk Horová, I.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk Forbelská, M.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2	zk Budíková, M.
M6150	Lineární funkcionální analýza I	3+2	2/1	zk Lomtatidze, A.

1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.

**Bakalářská práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M51XX	Bakalářská práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0	z Horák, P.

**Jarní semestr**

M61XX	Bakalářská práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0	z Horák, P.
-------	--	---	-----	-------------

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

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ.BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M1160	Úvod do programování I <sup>1</sup>	4	2/2 k	Pelikán, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>2</sup>	2	1/1 z	Kolářek, J.
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1 zk	Horová, I.
FI:PB154	Základy databázových systémů	3+2	2/1 zk	Zezula, P.

**Jarní semestr**

MSZZ.BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kačourek, J.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2 zk	Půža, B.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M6170	Analýza v komplexním oboru	6+3	4/2 zk	Kalas, J.
FI:PV063	Aplikace databázových systémů	3+2	2/1 zk	Hajn, P.

- 1) Tento předmět je vhodné absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- 2) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá ve cvičení předmětu Numerické metody I a většiny předmětů studijního programu Aplikovaná matematika, např. Lineární statistické metody apod. ve vyšších ročnících. Proto se doporučuje absolvování tohoto předmětu před těmito předměty. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M110P	Odborná práce	3	0/0 z	Došlý, O.
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.
M1170	Řešitelský seminář I	2	0/2 z	Kuben, J.
M9301	Matematická ekonomie	3	2/1 k	Paseka, J.
FI:PV019	Geografické informační systémy I	2+2	2/0 zk	Drášil, M.

**Jarní semestr**

M110P	Odborná práce	3	0/0 z	Došlý, O.
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2	1/1 z	Plch, R.
M2170	Řešitelský seminář II	2	0/2 z	Kuben, J.
FI:PA049	Geografické informační systémy II	2+2	2/0 zk	Drášil, M.

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

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné**

<b>Podzimní semestr</b>	<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>	
M1101 M1111 M1120	21
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M1160	4
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P M1141 M1170	8
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M2100 M2110 M2150	21
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M2120 M2160	9
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P M2142 M2170	7

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>	
M3100 M3121 M3130	19
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M4130 FI:PB154	7
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P	3
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M4122 M4170 M4180	18
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M4110 M4140 M6110 FI:PV063	24
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P	3

## 3. rok studia

	<i>kred.</i>
<b><i>Podzimní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA001 M5120 M5160 M5444	21
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_BA M5140 M5180	10
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M9301 FI:PV019	7
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M6120 M6130 M6150	17
<i>Bakalářská práce</i>	
M61XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_BA M6170	9
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:PA049	4

## 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. 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 (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 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



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

*prezenční forma*

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

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 180.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 97.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

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

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 30.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v bakalářském studijním programu Aplikovaná matematika, studijní obor Statistika a analýza dat profesní musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů.
3. Získat minimálně 30 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

## **Doporučený studijní plán**

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

Pro zájemce o studium navazujícího magisterského oboru Statistika a analýza dat se doporučuje absolvovat v bakalářském studiu předmět Lineární funkcionální analýza I a jeden z předmětů Diferenciální rovnice a spojité modely nebo Diferenciální rovnice a jejich užití.

**Povinné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0	zk Ševečková, H.
M1101	Matematická analýza I	6+3	4/2	zk Došlý, O.
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2	zk Čadek, M.
M1120	Diskrétní matematika	4+2	2/2	zk Kruml, D.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2	zk Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2	z Wimmer, G.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2	zk Vokřínek, L.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1	zk Forbelská, M.
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1	zk Budíková, M.

**Jarní semestr**

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.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2	zk Wimmer, G.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2	zk Horová, I.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2	zk Forbelská, M.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2	zk Budíková, M.

1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.

**Bakalářská práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M51XX	Bakalářská práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0	z Horák, P.

**Jarní semestr**

M61XX	Bakalářská práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0	z Horák, P.
-------	--	---	-----	-------------

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

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ.BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M1160	Úvod do programování I <sup>1</sup>	4	2/2	k Pelikán, J.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>2</sup>	2	1/1	z Kolářček, 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.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>3</sup>	4+2	2/2	zk Pospíšil, Z.

**Jarní semestr**

MSZZ_BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M2120	Finanční matematika	3+2 2/1	zk	Niederle, J.
M2160	Úvod do programování II	4 2/2	k	Pelikán, J.
M4110	Lineární programování	3+2 2/1	zk	Kaďourek, J.
M4140	Výbrané partie z matematické analýzy	6+3 4/2	zk	Půža, B.
M6110	Pojistná matematika	3+2 2/1	zk	Niederle, J.
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>3</sup>	4+2 2/2	zk	Pospíšil, Z.

- 1) Tento předmět je vhodné absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- 2) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá ve cvičení předmětu Numerické metody I a většiny předmětů studijního programu Aplikovaná matematika, např. Lineární statistické metody apod. ve vyšších ročnících. Proto se doporučuje absolvování tohoto předmětu před těmito předměty. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M110P	Odborná práce	3 0/0	z	Došlý, O.
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.
M1170	Řešitelský seminář I	2 0/2	z	Kuben, J.
M9301	Matematická ekonomie	3 2/1	k	Paseka, J.
FI:PB154	Základy databázových systémů	3+2 2/1	zk	Zezula, P.
FI:PV019	Geografické informační systémy I	2+2 2/0	zk	Drášil, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4 2/2	kz	Janouškovcová, E.

**Jarní semestr**

M110P	Odborná práce	3 0/0	z	Došlý, O.
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2 1/1	z	Plch, R.
M2170	Řešitelský seminář II	2 0/2	z	Kuben, J.
FI:PA049	Geografické informační systémy II	2+2 2/0	zk	Drášil, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4 2/2	kz	Janouškovcová, E.

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

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

***1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné***

<b><i>Podzimní semestr</i></b>	<b><i>kred.</i></b>
<i>Povinné předměty</i>	
M1101 M1111 M1120	21
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M1160	4
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P M1141 M1170 FI:PB154	13
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M2100 M2110 M2150	21
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M2160	4
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P M2142 M2170	7

***2. rok studia***

<b><i>Podzimní semestr</i></b>	<b><i>kred.</i></b>
<i>Povinné předměty</i>	
M3100 M3121 M3130	19
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M4130	2
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P	3
<b><i>Jarní semestr</i></b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M4122 M4180	12
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M2120 M4110 M6110	15
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M110P	3

**3. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	<b>kred.</b>
<i>Povinné předměty</i>	
JA001 M5120 M5444	12
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_BA M5140 M5160 M5170 M5858	25
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M9301 FI:PV019	7
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M6120 M6130	12
<i>Bakalářská práce</i>	
M61XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_BA M4140 M6868	15
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:PA049 XV004	8

**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. 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 (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 substitute)

- 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

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

*prezenční forma*

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

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů je 180.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 143.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 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 10 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat nejméně 171 kreditů za předměty skupin (a)–(e) dle *Opatření děkana Výuka a tvorba studijních programů v platném znění*.
5. Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Odborná 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. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

Předměty s kódem ESF jsou studenti povinni zaregistrovat v termínu určeném Ekonomicko-správní fakultou.

### **Důležité upozornění!**

Od podzimu 2009 dochází na ESF k reorganizaci vypisovaných předmětů. Současně se předpokládá, že od podzimu 2010 přejde obor Matematika – ekonomie na dvouoborové studium. Tyto skutečnosti významným způsobem zasáhly do struktury studijního plánu oboru Matematika – ekonomie. Studentům se proto doporučuje držet se doporučeného studijního plánu nebo registračních šablon. V případě jakýchkoliv nejasností se studenti mohou obracet na **RNDr. Marii Budřkovou, Dr.** jako subgaranta studijního oboru.

### **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.

### ***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
BPE_DET1	Dějiny ekonomických teorií 1	10	2/1 zk	Jonáš, J.
BPE_HOD1	Hospodářské dějiny 1	10	2/1 zk	Žídek, L.
BPE_HOP1	Hospodářská politika 1	4	2/0 zk	Grigarčíková, Š.
BPE_MIE1	Mikroekonomie I	8	2/2 zk	Kvasnička, M.
BPE_ZAEK	Základy ekonometrie	8	2/2 zk	Němec, D.
BPF_ZAFI	Základy financí	4	2/0 zk	Svoboda, M.
BPP_ZAPR	Základy práva	4	2/0 zk	Foltas, T.
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0 zk	Ševečková, H.
M1101	Matematická analýza I	6+3	4/2 zk	Došlý, O.
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2 zk	Čadek, M.
M1120	Diskrétní matematika	4+2	2/2 zk	Kruml, D.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2 zk	Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2 z	Wimmer, G.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1 zk	Forbelská, M.

### ***Jarní semestr***

BPE_DET1	Dějiny ekonomických teorií 1	10	2/1 zk	Fuchs, K.
BPE_MAE1	Makroekonomie 1	8	2/2 zk	Žídek, L.
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	Wimmer, G.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2 zk	Půža, B.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2 zk	Forbelská, M.

1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.

### ***Bakalářská práce***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M51XX	Bakalářská práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0 z	Horák, P.

### ***Jarní semestr***

M61XX	Bakalářská práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0 z	Horák, P.
-------	--	---	-------	-----------

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

**Povinně volitelné předměty – matematické**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ.BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Niederle, J.

<b>Jarní semestr</b>				
MSZZ.BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M4110	Lineární programování <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2 zk	Budíková, M.

- 1) Pokud tento předmět neabsolvují studenti v rámci bakalářského studia, musejí si jej zapsat v magisterském studiu.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
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.
M1170	Řešitelský seminář I	2	0/2 z	Kuben, J.
M3130	Lineární algebra a geometrie III	4+2	2/2 zk	Vokřínek, L.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>3</sup>	2	1/1 z	Koláček, J.
FI:PB154	Základy databázových systémů	3+2	2/1 zk	Zežula, P.

<b>Jarní semestr</b>				
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2	1/1 z	Plch, R.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.
M2170	Řešitelský seminář II	2	0/2 z	Kuben, J.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2 zk	Horová, I.

- Obsahem předmětu jsou základy práce v operačním systému LINUX. Doporučujeme jej absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- Tento předmět je vhodné absolvovat před Výpočetními matematickými systémy.
- Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá ve cvičení předmětu Numerické metody I a většiny předmětů studijního programu Aplikovaná matematika, např. Lineární statistické metody apod. ve vyšších ročnících. Proto se doporučuje absolvování tohoto předmětu před těmito předměty. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
BPE_MIE1 BPP_ZAPR M1101 M1111 M1120	33
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M1141 M1160	7
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
BPE_MAE1 M2100 M2110	23
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M2142 M2160	6

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
BPE_DET1 BPE_HOP1 BPF_ZAFI M3100 M3121	31
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M1160 M3130 M4130	12
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M4122 M4140	15
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
M4110	5
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M4180	6

## 3. rok studia

<b>Podzimní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
BPE_HOD1	BPE_HOP1	BPE_ZAEK BPF_ZAFI JA001 M5120
		33
<i>Bakalářská práce</i>		
M51XX		5
<i>Povinně volitelné předměty</i>		0
MSZZ_BA	M5140	5
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
FT	PB154	5
<b>Jarní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
M6120		6
<i>Bakalářská práce</i>		
M61XX		5
<i>Povinně volitelné předměty</i>		0
MSZZ_BA	M6130	6
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		0

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

### Matematika

#### 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

### Ekonomie

Zkouška z ekonomie je povinná, její složení je předpokladem přijetí do navazujícího studia matematiky-ekonomie bez přijímacích zkoušek. Studenti složí zkoušku podle pokynů Ekonomicko-správní fakulty.

#### A. Mikroekonomie

- Potřeby a zdroje. Vzácnost zdrojů. Hranice výrobních možností ekonomiky a její souvislosti.
- Trh a tržní mechanismus. Funkce tržního mechanismu. Rovnovážná cena.
- Analýza chování spotřebitele. Užitečnost, mezní a celkový užitek. Indiferenční analýza. Maximalizace užítku, rovnováha spotřebitele.
- Tržní poptávka. Důchodový a substituční efekt. Cenová elasticita poptávky.
- Náklady firmy. Produkční funkce. Celkový, mezní a průměrný produkt. Analýza nákladů. Náklady v krátkém a dlouhém období.
- Chování firmy. Vztah příjmů a nákladů. Pojetí zisku v ekonomii. Rovnováha firmy. Bod ukončení činnosti.

- Nabídka firmy v podmínkách dokonalé konkurence. Definice dokonalé konkurence. Odvození nabídkové křivky firmy. Reakce firmy na změnu tržní ceny.
- Rovnováha firmy na dokonalě konkurenčním trhu. Rovnováha v krátkém období. Rovnováha odvětví. Příčiny a důsledky jejího narušení. Efektivnost dokonalé konkurenčních trhů.
- Nedokonalá konkurence. definování nedokonalé konkurence. Příčiny vzniku a základní charakteristika jednotlivých forem nedokonalé konkurenčních tržních struktur.
- Rovnováha monopolu. Příčiny vzniku. Analýza chování monopolu. Důsledky monopolu pro efektivnost trhu. Možnosti protimonopolní regulace.
- Rovnováha oligopolního trhu. Příčiny existence oligopolních struktur. Utváření rovnováhy. Utváření a vlastnosti cen oligopolního trhu, důsledky pro fungování tržního mechanismu.
- Rovnováha v podmínkách monopolistické konkurence. Postavení firem na trhu. Rovnováha v krátkém a dlouhém období. Neefektivnosti trhu monopolistické konkurence.
- Utváření cen na trzích výrobních faktorů. Specifika trhu výrobních faktorů. Motivace poptávky a nabídky. Teorie mezní produktivity a ceny výrobních faktorů.
- 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.
- Teorie kapitálu a úroku. Pojetí kapitálu v ekonomii. Úspory a investice. Význam úvěru a úrokové míry pro fungování hospodářství.

## B. Makroekonomie

- Výkon ekonomiky. Měření výkonu pomocí agregátů produkt a důchod. Jejich srovnání. Metody měření ? výdajová a důchodová.
- Agregátní nabídka. Agregátní nabídka a její pružnost v krátkém období. Agregátní nabídka v dlouhém období. Potenciální produkt ekonomiky.
- Ekonomická rovnováha. Rovnováha ekonomiky. Přístupy k ekonomické rovnováze hospodářství v keynesiánské ekonomii. Klasický model ekonomické rovnováhy.
- 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.
- Ekonomický růst a hospodářské cykly. Definice ekonomického růstu. Zdroje růstu. Hospodářské cykly, příčiny vzniku. Charakteristika fází cyklu. Princip akcelátoru.
- Peníze a jejich funkce. Pojetí peněz v ekonomii. Peněžní agregáty. Poptávka po penězích a motivy držby peněz. Nabídka peněz. Rovnice směny.
- Bankovní sektor v tržní ekonomice. Funkce bankovní soustavy. Centrální banka a její funkce. Komerční bankovníctví. Bankovní sektor a tvorba depozitních peněz.

- Tržní hospodářství a státní intervence. Příčiny státní intervence do hospodářství. Hospodářská politika, cíle a nástroje. Vztah keynesiánské a konzervativní ekonomie k státní hospodářské intervenci.
- Fiskální politika. Státní rozpočet. Deficit státního rozpočtu, státní dluh a jeho důsledky. Automatická a diskrétní fiskální politika. Pojetí a nástroje fiskální politiky. Vliv daní na ekonomickou aktivitu. Účinnost fiskální politiky v krátkém a dlouhém období.
- Monetární politika. Cíle a nástroje monetární politiky. Ovlivňování ekonomiky. Expanzivní a restriktivní monetární politika. Účinnost monetární politiky v krátkém a dlouhém období.
- Inflace a protiinflační politika. Pojetí inflace v ekonomii. Klasifikace inflace. Důsledky inflace. Inflační spirála. Phillipsova křivka v krátkém a dlouhém období. Možnosti protiinflační politiky.
- Důchodová politika státu. Význam a předmět důchodové politiky. Problematika nerovnosti v důchodech. Přerozdělování v moderním tržním hospodářství ? příčiny, nástroje, cíle, důsledky.
- Mezinárodní trh peněz. Definice měnového kurzu, charakteristika kurzových režimů.. Změny měnových kurzů a dopady na výkonnost ekonomiky.
- Mezinárodní obchod. Příčiny mezinárodního obchodu. Základní efekty a rizika jeho rozvoje. Absolutní a komparativní výhody. Liberalizace zahraničního obchodu a její efekty. Protekcionismus v zahraničním obchodě.
- Ekonomická integrace. Příčiny ekonomické integrace. Přístupy k integraci. Stupně integrace. Integrace a výkonnost. Charakteristika vývoje integrace v Evropě.



## Studijní obor: Finanční a pojistná matematika

*prezenční forma*

### Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Standardní doba studia je 3 roky.

Minimální celkový počet kreditů je 180.

Počet kreditů za povinné předměty bez bakalářské práce je 96.

Počet kreditů za bakalářskou práci je 10.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 30,

z toho za matematické předměty 14

a za ekonomické předměty 16 buď v bloku A nebo v bloku B.

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 30 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat nejméně 153 kreditů za předměty skupin (a)–(d) a nejméně 171 kreditů za předměty skupin (a)–(e) dle *Opatření děkana Výuka a tvorba studijních programů v platném znění*.
5. Úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Odborná 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. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_bc.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_bc.shtml) .

Předměty s kódem ESF jsou studenti povinni zaregistrovat v termínu určeném Ekonomicko-správní fakultou.

Student má na výběr mezi dvěma bloky z ekonomie v rámci povinně volitelných předmětů. Blok A je předpokládán pro studenta, který bude pokračovat v mag. studiu plánovaného navrhovaného oboru Finanční matematika, blok B pro studenta, který nepředpokládá pokračování v navazujícím magisterském oboru.

### 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

## Finanční a pojistná matematika

semestrech se doporučený studijní plán může stát závazným jedině volbou studenta. Doporučený studijní plán rovnoměrně rozkládá studium do standardní doby tří roků.

### ***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
JA001	Odborná angličtina - zkouška <sup>1</sup>	2	0/0 zk	Ševečková, H.
M1101	Matematická analýza I	6+3	4/2 zk	Došlý, O.
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2	2/2 zk	Čadek, M.
M1120	Diskrétní matematika	4+2	2/2 zk	Kruml, D.
M1141	Základy využití počítačů I	3	1/2 z	Plch, R.
M3100	Matematická analýza III	6+3	4/2 zk	Půža, B.
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/2 z	Wimmer, G.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>2</sup>	2	1/1 z	Kolářek, J.
M5120	Lineární statistické modely I	3+2	2/1 zk	Forbelská, M.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1 zk	Došlý, O.

### ***Jarní semestr***

MPF_TEP0	Teorie portfolia	6	2/2 zk	Červinek, P.
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.
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2	1/1 z	Plch, R.
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2	2/2 zk	Wimmer, G.
M6110	Pojistná matematika	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M6120	Lineární statistické modely II	4+2	2/2 zk	Forbelská, M.

- 1) Angličtinu je možné absolvovat kdykoliv během bakalářského studia.
- 2) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá ve cvičení předmětu Numerické metody I a většiny předmětů studijního programu Aplikovaná matematika, např. Lineární statistické metody apod. ve vyšších ročnících. Proto se doporučuje absolvování tohoto předmětu před těmito předměty. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.

### ***Bakalářská práce***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M51XX	Bakalářská práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0 z	Horák, P.

### ***Jarní semestr***

M61XX	Bakalářská práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	5	0/0 z	Horák, P.
-------	--	---	-------	-----------

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

**Povinně volitelné předměty – ekonomické, blok A**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
BPE_MIE1	Mikroekonomie I	8	2/2 zk	Kvasnička, M.
BPE_ZAEK	Základy ekonometrie	8	2/2 zk	Němec, D.
BPF_FTTR	Finanční trhy	6	2/2 zk	Oškrdalová, G.

**Jarní semestr**

BPE_MAE1	Makroekonomie I	8	2/2 zk	Žídek, L.
BPF_BAN1	Bankovníctví I	6	2/2 zk	Pánek, D.
BPF_POJ1	Pojišťovnictví I	6	2/2 zk	Nečas, S.

**Povinně volitelné předměty – ekonomické, blok B**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
BPE_MIE1	Mikroekonomie I	8	2/2 zk	Kvasnička, M.
BPF_FTTR	Finanční trhy	6	2/2 zk	Oškrdalová, G.
BPF_FIU1	Finanční účetnictví I	8	2/2 zk	Sedláček, J.

**Jarní semestr**

BPF_BAN1	Bankovníctví I	6	2/2 zk	Pánek, D.
BPF_FIRI	Finanční řízení	6	2/2 zk	Kalouda, F.
BPF_FIU2	Finanční účetnictví 2	8	2/2 zk	Sedláček, J.
BPF_POJ1	Pojišťovnictví I	6	2/2 zk	Nečas, S.

**Povinně volitelné předměty – matematické**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M1130	Seminář z matematiky I	2	0/2 z	Čadek, M.
M1160	Úvod do programování I	4	2/2 k	Pelikán, J.
M5140	Teorie grafů	3+2	2/1 zk	Niederle, J.
M5180	Numerické metody II	3+2	2/1 zk	Horová, I.
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1 zk	Budíková, M.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>1</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.

**Jarní semestr**

MSZZ_BA	Bakalářská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M4140	Vybrané partie z matematické analýzy	6+3	4/2 zk	Půža, B.
M4180	Numerické metody I	4+2	2/2 zk	Horová, I.
M6130	Základní statistické metody	4+2	2/2 zk	Budíková, M.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
BPP_ZAPR	Základy práva	4	2/0 zk	Foltas, T.
M1170	Řešitelský seminář I	2	0/2 z	Kuben, J.
FI:PB154	Základy databázových systémů	3+2	2/1 zk	Zezula, P.

<b>Jarní semestr</b>				
BKR_DEMO	Demografie	5	0/0 zk	Kunc, J.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2 k	Pelikán, J.
M2170	Řešitelský seminář II	2	0/2 z	Kuben, J.
FI:PV063	Aplikace databázových systémů	3+2	2/1 zk	Hajn, P.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

**1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné**

<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M1101	M1111	M1120	M1141	24
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
blok A: BPE_MIE1				8
blok B: BPE_MIE1				8
matematické: M1130				2
<i>Doporučené volitelné předměty</i>				
BPP_ZAPR				4
<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M2100	M2110	M2120	M2142	22
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
blok A: BPE_MAE1				8
blok B:				0
matematické:				0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>				
BKR_DEMO				5

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M3100 M3121 M4130	15
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
blok A:	0
blok B: BPF_FIU1	8
matematické: M1160 M5858	10
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:PB154	5
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M4122 M6110	11
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
blok A: BPF_BAN1 BPF_POJ1	12
blok B: BPF_BAN1 BPF_FIRI BPF_FIU2 BPF_POJ1	26
matematické: M4140 M4180	15
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
BKR_DEMO M2160 FI:PV063	14

**3. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA001 M5120 M5170	12
<i>Bakalářská práce</i>	
M51XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
blok A: BPE_ZAEK BPF_FITR	14
blok B: BPF_FITR	6
matematické: MSZZ_BA M5140 M5180 M5444 M5858	21
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
	0
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
MPF_TEP0 M6120	12
<i>Bakalářská práce</i>	
M61XX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
blok A:	0
blok B:	0
matematické: MSZZ_BA M4110 M6130	11
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
BKR_DEMO	5

## 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. 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 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

### **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



## 8.3 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 metody**

**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 algoritmizaci, programování, ale i v manažerských profesích.

### **Prostupnost programu**

Studenti nematematických studijních programů Masarykovy univerzity se mohou zapisovat do mnoha dalších, speciálních matematických přednášek. Učitelé Ústavu matematiky a statistiky 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 včetně okruhů k státním závěrečným zkouškám jsou uvedeny na webové stránce Ústavu matematiky a statistiky

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

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

**Studijní obor: Matematická analýza**

*prezenční forma*

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 29.

Minimální počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 21.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v magisterském studijním programu Matematika, studijní obor Matematická analýza musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat minimálně 21 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
5. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce prvního semestru studia. V případě, že si запиše povinně volitelný předmět M71XX Diplomová práce I, musí si téma zvolit nejpozději do konce října.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
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	Šimon Hilscher, R.
M8110	Parciální diferenciální rovnice - klasické metody	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0 zk	Čudrnáková, A.
M8180	Nelineární funkcionální analýza <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M9150	Parciální diferenciální rovnice - moderní metody <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

**Jarní semestr**

MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

- 1) Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	8	0/0 z	Horák, P.
M7110	Diferenciální geometrie <sup>2</sup>	6+3	4/2 zk	Vokřínek, L.
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0 zk	Zelinka, J.
M9100	Numerické metody řešení diferenciálních rovnic	3+2	2/1 zk	Adamec, L.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0 z	Forbelská, M.

**Jarní semestr**

F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0 k	Humlíček, J.
MA160	Funkcionální diferenciální rovnice <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtadze, A.
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0	SZk Horák, P.
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	Šimon Hilscher, R.
M7190	Teorie her	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M8130	Algebraická topologie <sup>2</sup>	4+2	4/0 zk	Čadek, M.

- 1) Studenti si mohou zapsat tento předmět pouze v 1. semestru magisterského studia a to za předpokladu, že si nejpozději do konce října zvolí téma diplomové práce. Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MD123	Lineární diferenciální rovnice 2. řádu <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Lomtatidze, A.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M.
M7116	Maticové populační modely <sup>2</sup>	2	2/0 k	Pospíšil, Z.
M7860	Teorie regulace a optimálního řízení	3	2/1 k	Šimon Hilscher, R.
M7980	Vybrané partie z funkcionální analýzy <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Lomtatidze, A.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

<b>Jarní semestr</b>				
MD142	Vybrané partie z numerické analýzy diferenciálních rovnic <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Adamec, L.
M0150	Diferenční rovnice <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Šimon Hilscher, R.
M0160	Optimalizace	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M0170	Kryptografie <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Paseka, J.
M7960	Dynamické systémy <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Adamec, L.
M81B0	Matematické modely v biologii	2	2/0 k	Lánský, P.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Pospíšil, Z.
M8960	Topologické metody nelineární analýzy <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Lomtatidze, A.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

- 1) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
M7180 M8110		10
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
M71XX M7120		12
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
M7111 M7115 M7860		7
<b>Jarní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
JA002 M8180		7
<i>Diplomová práce</i>		
M81XX		10
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
F2100 M6800 M7190		12
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
M0170 M81B0 M8115		9

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
M7180		5
<i>Diplomová práce</i>		
M91XX		10
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
MSZZ_MO M9100 M9121		7
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
M7111 M7115 XV004		8
<b>Jarní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
		0
<i>Diplomová práce</i>		
MA1XX		10
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
MA160 MSZZ_MO M0122 M0130		12
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
M0160 M0170 M81B0 M8115 XV004		17

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

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

## 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: klasifikace rovnic 2. řádu, kanonické tvary, základní vlastnosti řešení jednotlivých typů rovnic

Moderní metody řešení PDR: Sobolevovy 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

**Studijní obor: Geometrie***prezenční forma***Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů**

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 27.

Minimální počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 25.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v magisterském studijním programu Matematika, studijní obor Geometrie musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat minimálně 25 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
5. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce prvního semestru studia. V případě, že si zapíše povinně volitelný předmět M71XX Diplomová práce 1, musí si téma zvolit nejpozději do konce října.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

**Povinné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	zk	učitel
<b>Podzimní semestr</b>					
M7110	Diferenciální geometrie <sup>1</sup>	6+3	4/2	zk	Vokřínek, L.
M7150	Teorie kategorií <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk	Rosický, J.

<b>Jarní semestr</b>					
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk	Čudrnáková, A.
M8130	Algebraická topologie <sup>1</sup>	4+2	4/0	zk	Čadek, M.
M8140	Algebraická geometrie <sup>2</sup>	4+2	3/1	zk	Čadek, M.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

1) Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
FI:MA015	Grafové algoritmy	3+2	2/1 zk	Polák, L.
MSZZ_M0	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	8	0/0 z	Horák, P.
M7130	Geometrické algoritmy	2+2	2/0 zk	Čadek, M.
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.
M8110	Parciální diferenciální rovnice - klasické metody	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

<b>Jarní semestr</b>				
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0 k	Humlíček, J.
MSZZ_M0	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M0140	Algoritmy algebraické geometrie <sup>4</sup>	2+2	2/0 zk	Slovák, J.
M8180	Nelineární funkcionální analýza <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M9150	Parciální diferenciální rovnice - moderní metody <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

- 1) Studenti si mohou zapsat tento předmět pouze v 1. semestru magisterského studia a to za předpokladu, že si nejpozději do konce října zvolí téma diplomové práce. Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 4) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ne.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.



**Jarní semestr**

M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0	zk	Šimon Hilscher, R.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2	z	Pospíšil, Z.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2	kz	Janouškovcová, E.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		0
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
FI:MA015	M71XX M7130 M7170 M8110	24
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
M7115		2
<b>Jarní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
JA002	M8140	8
<i>Diplomová práce</i>		
M81XX		10
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
F2100	M8180	8
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
M6800	M8115	6

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	0
<i>Diplomová práce</i>	
M91XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO M7170	2
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M7115 XV004	6
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M8140	6
<i>Diplomová práce</i>	
MA1XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO M8180	5
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M8115 XV004	6

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

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

### 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-Civitova 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

## Studijní obor: Algebra a diskrétní matematika

*prezenční forma*

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 29.

Minimální počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 23.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v magisterském studijním programu Matematika, studijní obor Algebra a diskrétní matematika musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat minimálně 23 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
5. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce prvního semestru studia. V případě, že si zapíše povinně volitelný předmět M71XX Diplomová práce 1, musí si téma zvolit nejpozději do konce října.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

### ***Povinné předměty***

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

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0 zk	Čudrnáková, A.
M7190	Teorie her	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M7230	Galoisova teorie <sup>1</sup>	3+2	3/0 zk	Kučera, R.
M8140	Algebraická geometrie <sup>2</sup>	4+2	3/1 zk	Čadek, M.

1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.

2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

1) Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	8	0/0 z	Horák, P.
M7110	Diferenciální geometrie <sup>2</sup>	6+3	4/2 zk	Vokřínek, L.
M7130	Geometrické algoritmy	2+2	2/0 zk	Čadek, M.
M7180	Lineární funkcionální analýza II <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M9130	Teorie svazů <sup>3</sup>	2+2	2/0 zk	Niederle, J.

<b>Jarní semestr</b>				
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0 k	Humlíček, J.
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M0140	Algoritmy algebraické geometrie <sup>4</sup>	2+2	2/0 zk	Slovák, J.
M0170	Kryptografie <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Paseka, J.
M8130	Algebraická topologie <sup>2</sup>	4+2	4/0 zk	Čadek, M.
M8150	Celočíselné programování <sup>4</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) Studenti si mohou zapsat tento předmět pouze v 1. semestru magisterského studia a to za předpokladu, že si nejpozději do konce října zvolí téma diplomové práce. Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 4) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ne.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MD131	Reprezentace grup <sup>1</sup>	3+2	2/1 zk	Kaďourek, J.
M8195	Seminář z teorie čísel	2	0/2 z	Bulant, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

**Jarní semestr**

MD134	Uspořádané algebraické struktury <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk	Paseka, J.
M0150	Diferenční rovnice <sup>2</sup>	2+2	2/0	zk	Šimon Hilscher, R.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0	zk	Šimon Hilscher, R.
M8195	Seminář z teorie čísel	2	0/2	z	Kučera, R.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2	kz	Janouškovcová, E.

- 1) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia****Podzimní semestr***Povinné předměty*

FI:MA015	M7170	7
----------	-------	---

*Povinně volitelné předměty*

M71XX	M7130	M7180	M9130	21
-------	-------	-------	-------	----

*Doporučené volitelné předměty*

M8195	2
-------	---

**Jarní semestr***Povinné předměty*

JA002	M7190	M8140	13
-------	-------	-------	----

*Diplomová práce*

M81XX	10
-------	----

*Povinně volitelné předměty*

F2100	M0170	M8190	12
-------	-------	-------	----

*Doporučené volitelné předměty*

M6800	M8195	6
-------	-------	---

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M7170	2
<i>Diplomová práce</i>	
M91XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO M7130 M7180 M9130	13
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M8195 XV004	6
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M8140	6
<i>Diplomová práce</i>	
MA1XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO M0170 M8190	9
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M6800 M8195 XV004	10

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

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

**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



**Studijní obor: Matematické modelování a numerické metody***prezenční forma*

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 25.

Minimální počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 25.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v magisterském studijním programu Matematika, studijní obor Matematické modelování a numerické metody musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat minimálně 25 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
5. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce prvního semestru studia. V případě, že si zapíše povinně volitelný předmět M71XX Diplomová práce 1, musí si téma zvolit nejpozději do konce října.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0	zk Zelinka, J.
M9100	Numerické metody řešení diferenciálních rovnic	3+2	2/1	zk Adamec, L.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0	z Forbelská, M.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk Čudrnáková, A.
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.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

1) Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	8	0/0 z	Horák, P.
M7160	Obyčejné diferenciální rovnice II <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtadize, A.
M7180	Lineární funkcionální analýza II <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtadize, A.
M8110	Parciální diferenciální rovnice - klasické metody	3+2	2/1 zk	Adamec, L.
M9140	Teoretická numerická analýza I	2+2	2/0 zk	Horová, I.

<b>Jarní semestr</b>				
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0 k	Humlíček, J.
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M0150	Diferenční rovnice <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Šimon Hilscher, R.
M0160	Optimalizace	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M7190	Teorie her	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M8120	Spektrální analýza II <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
M8180	Nelineární funkcionální analýza <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Lomtadize, A.
M9150	Parciální diferenciální rovnice - moderní metody <sup>2</sup>	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

- 1) Studenti si mohou zapsat tento předmět pouze v 1. semestru magisterského studia a to za předpokladu, že si nejpozději do konce října zvolí téma diplomové práce. Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M5959	Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář	2	0/2 z	Pokora, O.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody <sup>1</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M.
M7116	Maticové populační modely <sup>2</sup>	2	2/0 k	Pospíšil, Z.
M9911	Matematické modelování šíření infekčních nemocí <sup>3</sup>	2	4/0 k	Luděk Berec
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

<b>Jarní semestr</b>				
MAF01	Numerická optimalizace <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Adamec, L.
MC703	Teorie odhadu a testování hypotéz	2+2	2/0 zk	Jurečková, J.
MD142	Vybrané partie z numerické analýzy diferenciálních rovnic <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Adamec, L.
MD209	Teoretická numerická analýza II <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Zelinka, J.
M5960	Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář	2	0/2 z	Řezáč, M.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0 zk	Šimon Hilscher, R.
M81B0	Matematické modely v biologii	2	2/0 k	Lánský, P.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody <sup>2</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Pospíšil, Z.
M8181	Waveletová analýza <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ano.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

**1. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M7120	4
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M71XX M7180 M8110	18
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5959 M7111 M7112 M7115 M9911	10
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA002 M8113	7
<i>Diplomová práce</i>	
M81XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
F2100 M7190 M8180	13
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
MAF01 MC703 M5960 M6800 M81B0 M8112 M8115 M8181	24

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M9100 M9121	7
<i>Diplomová práce</i>	
M91XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO M7180 M9140	9
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5959 M7111 M7112 M7115 M9911 XV004	14
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA002 M0122 M0130	9
<i>Diplomová práce</i>	
MA1XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO M0160	4
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
MAF01 MC703 MD209 M5960 M6800 M81B0 M8112 M8115 M8181 XV004	32

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

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

### 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

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:

počáteční a okrajová úloha, systémy diferenciálních rovnic

Numerické metody pro řešení diferenciálních rovnic:

jednokrokové a více krokové metody, variační metody

Lineární funkcionální analýza:

metrické prostory, lineární prostory (normované a unitární prostory, Rieszova-Fischerova věta, Hilbertovy prostory), funkcionály, Hahnova-Banachova věta a její aplikace, spojité lineární funkcionály, adjungovaný prostor, druhý adjungovaný prostor, Banachova-Steinhausova věta, slabá konvergence

Spektrální analýza

Fourierovy řady, Dirichletova a Fejéřova věta o konvergenci, L<sub>2</sub>-teorie, úplné ortonormální systémy, Gibbsův jev, Fourierova transformace, základní vlastnosti, věta o inverzní transformaci, autokorelační identita, Parsevalova rovnost a Plancherelova věta, princip neurčitosti

Matematické programování

Základy teorie duality, dualita ve speciálních úlohách a aplikace, numerické metody minimalizace, jednorozměrná minimalizace, metody hledání volných extrémů, kvadratické programování

### 3. Stochastické modely

Dekompoziční modely časových řad

Modelování jednotlivých složek časových řad, klasická a vážená metoda nejmenších čtverců, lokální a globální modely.

Box-Jenkinsova metodologie

ARMA, ARIMA, SARIMA modely, kauzalita a invertibilita, nejlepší lineární predikce v ARMA modelech.

Lineární regrese

Model lineární regrese, metoda nejmenších čtverců a odhad parametrů modelu, vlastnosti odhadů; testy hypotéz o parametrech a intervaly spolehlivosti za předpokladů normality; základy regresní diagnostiky; důsledky porušení předpokladů lineárního regresního modelu.

Neparametrické vyhlazování

Jádrové odhady regresní funkce, jádrové odhady hustoty náhodné veličiny.

### Metody analýzy rozptylu

Model lineární regrese neúplné hodnoty, odhadnutelné funkce. Modely analýzy rozptylu jako speciální případy lineárního regresního modelu. Jednofaktorová a vícefaktorová analýza rozptylu. Techniky vícenásobného porovnávání.

**Studijní obor: Matematika s informatikou**

*prezenční forma*

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Minimální počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 46.

Minimální počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty části informatika je 20.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v magisterském studijním programu Matematika, studijní obor Matematika s informatikou musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat minimálně 20 kreditů z povinně volitelných předmětů části informatika z nabídky IA, PA, IV, PV Fakulty informatiky MU v předepsaném rozložení.
4. Získat nejméně 16 kreditů za předměty skupin (b)–(d) matematických předmětů podle čl. 2, odst. 1, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
5. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
6. 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.
7. Zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce prvního semestru studia. V případě, že si zapíše povinně volitelný předmět M71XX Diplomová práce 1, musí si téma zvolit nejpozději do konce října.
8. 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. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

**Povinné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
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>2</sup>	2+2	2/0 zk	Niederle, J.
FI:PA010	Počítačová grafika <sup>3</sup>	2+2	2/0 zk	Sochor, J.
FI:PA150	Principy operačních systémů	2+2	2/0 zk	Staudek, J.
FI:PA159	Počítačové sítě a jejich aplikace I <sup>4</sup>	2+2	2/0 zk	Matyska, L.

<b>Jarní semestr</b>				
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0 zk	Čudrnáková, A.
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 <sup>4</sup>	2+2	2/0 zk	Staudek, J.
FI:PV112	Programování grafických aplikací <sup>3</sup>	3+2	2/1 zk	Tobola, P.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 3) Z dvojice předmětů PA010 a PV112 si student může zapsat pouze jeden.
- 4) Z dvojice předmětů PA151 a PA159 si student může zapsat pouze jeden.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

- 1) Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	8	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
MSZZ_MO	Magisterská státní závěrečná zkouška z odborné matematiky		0/0	SZk Horák, P.



- 1) Studenti si mohou zapsat tento předmět pouze v 1. semestru magisterského studia a to za předpokladu, že si nejpozději do konce října zvolí téma diplomové práce. Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

### **Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	zk	učitel
<b>Podzimní semestr</b>					
M7130	Geometrické algoritmy	2+2	2/0	zk	Čadek, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2	kz	Janouškovcová, E.

<b>Jarní semestr</b>					
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>3</sup>	3+2	2/1	zk	Kaďourek, J.
M8170	Teorie kódování <sup>2</sup>	3+2	2/1	zk	Paseka, J.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2	kz	Janouškovcová, E.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ne.

### **Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

#### **1. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>					
<i>Povinné předměty</i>					
FI:MA015	M7170	M9130	FI:PA150		15
<i>Povinně volitelné předměty</i>					
M71XX					8
<i>Doporučené volitelné předměty</i>					
M7130					4
<b>Jarní semestr</b>					
<i>Povinné předměty</i>					
JA002	M7190	M8190	FI:PA151		15
<i>Diplomová práce</i>					
M81XX					10
<i>Povinně volitelné předměty</i>					
					0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>					
M0170					5

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M7170 M9130 FI:PA010 FI:PA159	14
<i>Diplomová práce</i>	
M91XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
XV004	4
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M8190 FI:PA103 FI:PV112	13
<i>Diplomová práce</i>	
MA1XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MO	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M0160 M0170 XV004	13

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

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

*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

## Studijní obor: Učitelství matematiky pro střední školy

*prezenční forma*

### Pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Minimální počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 31.

Počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné a doporučeně volitelné předměty je 10.

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

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. získat za celou dobu magisterského studia alespoň 41 kreditů z programu Matematika, studijní obor Učitelství matematiky pro střední školy.
4. Pokud si student zvolil diplomovou práci z matematiky, musí navíc získat všechny kredity za diplomovou práci a diplomový seminář. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce října prvního semestru studia.
5. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

#### *Povinné předměty*

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M4150	Teorie množin	2+2	2/0	zk Fuchs, E.
M8502	Vybrané partie školské matematiky I	3	2/0	k Šimša, J.
M9502	Didaktika matematiky 2	3+2	2/2	zk Šimša, J.
M9511	Seminář ze středoškolské matematiky 3	2	0/2	z Herman, J., Krupka P.

**Jarní semestr**

MSZZ_MU	Magisterská státní závěrečná zkouška z učitelské matematiky	0/0	SZk	Horák, P.
M6520	Algebra 2	3+2 2/2	zk	Bulant, M.
M7511	Historie matematiky 1	2+1 2/0	kz	Fuchs, E.
M7532	Logická výstavba matematických teorií	2+1 2/0	kz	Fuchs, E.
M8501	Didaktika matematiky 1	3 2/2	k	Šimša, J.
M9503	Vybrané partie školské matematiky 2	3 2/0	k	Šimša, J.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M7531	Diplomová práce 1 (M učit.)	4 0/0	z	Horák, P.
M9501	Diplomová práce 3 (M učit.)	10 0/0	z	Horák, P.
M9521	Diplomový seminář 1	1 0/2	z	Horák, P.

**Jarní semestr**

MA502	Diplomová práce 4 (M učit.)	10 0/0	z	Horák, P.
MA522	Diplomový seminář 2	1 0/2	z	Horák, P.
M8532	Diplomová práce 2 (M učit.)	4 0/0	z	Horák, P.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M9001	Souvislá pedagogická praxe z matematiky	2 0/0	z	Šišma, P.
M9003	Průběžná pedagogická praxe z matematiky	2 5/0	z	Šišma, P.

**Jarní semestr**

MA003	Průběžná pedagogická praxe z matematiky	2 5/0	z	Šišma, P.
-------	---	-------	---	-----------

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
FI : IB001	Úvod do programování	4+2	2/2 zk	Pelikán, J.
M1160	Úvod do programování I	4	2/2 k	Pelikán, J.
M3751	Základy CAD systémů	2+1	1/1 kz	Moser, M.
M4130	Výpočetní matematické systémy <sup>1</sup>	2	1/1 z	Koláček, 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	Vondra, J.
M5520	Matematická analýza 4	4+2	2/2 zk	Kalas, J.
M5521	Matematická analýza 4 s programem MAPLE <sup>2</sup>	1	0/1 z	Plch, R.
M5751	Elektronická sazba a publikování v TeXu	3	1/2 z	Plch, R.
M5858	Diferenciální rovnice a jejich užití I <sup>3</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.
M7116	Maticové populační modely <sup>2</sup>	2	2/0 k	Pospíšil, Z.
M7500	Algebra 3	3+2	2/1 zk	Bulant, M.
M8512	Historie matematiky 2	3	0/2 k	Fuchs, E.
M9504	Výběrový seminář z didaktiky matematiky 1	2	0/2 z	Dvořáková, K.
M9531	Repetitorium matematiky	1	0/1 z	Horák, P.
M9571	Vybrané partie z historie a didaktiky matematiky 1	3	2/0 k	Fuchs, E.
M9700	Historie geometrie <sup>3</sup>	2+1	0/2 kz	Janyška, J.
FI : PB029	Elektronická příprava dokumentů	3+2	2/1 zk	Sojka, P.
XS090	Asistentká praxe	3	0/0 z	Czudková, L.

- 1) Tento předmět je zaměřen na systém MATLAB, který se používá ve cvičení předmětu Numerické metody I a většiny předmětů studijního programu Aplikovaná matematika, např. Lineární statistické metody apod. ve vyšších ročnících. Proto se doporučuje absolvování tohoto předmětu před těmito předměty. Pro zápis předmětu je potřeba mít alespoň základní znalosti z programování a práce s počítačem.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 3) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučené volitelné předměty**

<b>Jarní semestr</b>					
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0	k	Humlíček, J.
MA532	Repetitorium matematiky	1	0/2	z	Horák, P.
MA572	Vybrané partie z historie a didaktiky matematiky 2	3	2/0	k	Fuchs, E.
M0170	Kryptografie <sup>1</sup>	3+2	2/1	zk	Paseka, J.
M1720	Technické kreslení	3+1	1/2	kz	Rádl, P.
M2120	Finanční matematika	3+2	2/1	zk	Niederle, J.
M2142	Systém počítačové algebry Maple	2	1/1	z	Plech, R.
M2160	Úvod do programování II	4	2/2	k	Pelikán, J.
M2710	Zobrazovací metody 2	4+2	2/2	zk	Janyška, J.
M4110	Lineární programování	3+2	2/1	zk	Kačourek, J.
M4170	Míra a integrál	4+2	2/2	zk	Adamec, L.
M6130	Základní statistické metody <sup>2</sup>	4+2	2/2	zk	Budíková, M.
M6140	Topologie	3+2	2/1	zk	Kunc, M.
M6170	Analýza v komplexním oboru	6+3	4/2	zk	Kalas, J.
M6510	Seminář z kombinatoriky	2	0/2	z	Šišma, P.
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>1</sup>	4+2	2/2	zk	Pospíšil, Z.
M7230	Galoisova teorie	3+2	3/0	zk	Kučera, R.
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	Vondra, J.
M9505	Výběrový seminář z didaktiky matematiky 2	2	0/2	z	Dvořáková, K.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 2) Předmět je v bakalářském studiu povinný pro studenty, kteří zahájili studium v roce 2006 nebo později.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

**1. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M4150 M8502	7
<i>Diplomová práce</i>	
M7531	4
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
FI:IB001 M1160 M3751 M4130 M5510 M5511 M5520 M5751 M5858 M7500 M9504 FI:PB029 XS090	52
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M6520 M7511 M7532 M8501 M9503	17
<i>Diplomová práce</i>	
M8532	4
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MA003	2
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
F2100 M0170 M1720 M2120 M2142 M2160 M4110 M4170 M6130 M6140 M6170 M6510 M6868 M8741 M9505	67

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M9502 M9511	7
<i>Diplomová práce</i>	
M9501 M9521	11
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M9001 M9003	4
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M3751 M5858 M8512 M9504 M9531 M9571 M9700	21
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
MSZZ_MU	0
<i>Diplomová práce</i>	
MA502 MA522	11
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MA003	2
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
MA532 MA572 M0170 M1720 M2160 M6130 M6868 M9505	31



### **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.

### **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 pravoúhlého 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*

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 32.

Počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné a doporučeně volitelné předměty je 6.

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

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat za celou dobu magisterského studia alespoň 38 kreditů z programu Matematika, studijní obor Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy.
4. Pokud si student zvolil diplomovou práci z matematiky, musí navíc získat všechny kredity za diplomovou práci a diplomový seminář. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce října prvního semestru studia.
5. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml).

***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel	
<b><i>Podzimní semestr</i></b>					
M5510	Teorie kuželoseček a kvadrik	4+2	2/2	zk	Janyška, J.
M5511	Cvičení teorie kuželoseček a kvadrik podporované počítačem	1	0/1	z	Vondra, J.
M5711	Aplikace deskriptivní geometrie 1 <sup>1</sup>	4+2	2/3	zk	Vosmanská, G.
M5771	Didaktika deskriptivní geometrie <sup>2</sup>	2	2/0	z	Fabiánová, V.

**Jarní semestr**

JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2 0/0	zk	Čudrnáková, A.
MSZZ_MDG	Magisterská státní závěrečná zkouška z deskriptivní geometrie	0/0	SZk	Horák, P.
M4190	Diferenciální geometrie křivek a ploch	4+2 2/2	zk	Vanžura, J.
M6712	Aplikace deskriptivní geometrie 2 <sup>1</sup>	4+2 2/3	zk	Vosmanská, G.
M6772	Seminář z didaktiky deskriptivní geometrie <sup>2</sup>	1+2 0/2	zk	Fabiánová, V.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M7720	Diplomová práce 1 (DG učit.)	4 0/0	z	Horák, P.
M9711	Diplomový seminář DG 1	1 0/2	z	Horák, P.
M9720	Diplomová práce 3 (DG učit.)	10 0/0	z	Horák, P.

**Jarní semestr**

MA712	Diplomový seminář DG 2	1 0/2	z	Horák, P.
MA720	Diplomová práce 4 (DG učit.)	10 0/0	z	Horák, P.
M8720	Diplomová práce 2 (DG učit.)	4 0/0	z	Horák, P.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M9002	Souvislá pedagogická praxe z deskriptivní geometrie	2 0/0	z	Šišma, P.
M9004	Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie	2 5/0	z	Šišma, P.

**Jarní semestr**

MA004	Průběžná pedagogická praxe z deskriptivní geometrie	2 5/0	z	Šišma, P.
-------	---	-------	---	-----------

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M5130	Globální analýza	3+2	2/1 zk	Slovák, J.
M5751	Elektronická sazba a publikování v TeXu	3	1/2 z	Plch, R.
M7110	Diferenciální geometrie <sup>1</sup>	6+3	4/2 zk	Vokřínek, L.
M7116	Maticové populační modely <sup>1</sup>	2	2/0 k	Pospíšil, Z.
M7130	Geometrické algoritmy	2+2	2/0 zk	Čadek, M.
M9700	Historie geometrie <sup>2</sup>	2+1	0/2 kz	Janyška, J.
XS090	Asistentická praxe	3	0/0 z	Czudková, L.

<b>Jarní semestr</b>				
MA700	Seminář z geometrie 2	1+1	0/2 kz	Vondra, J.
M0140	Algoritmy algebraické geometrie <sup>3</sup>	2+2	2/0 zk	Slovák, J.
M6140	Topologie	3+2	2/1 zk	Kunc, M.
M8130	Algebraická topologie	4+2	4/0 zk	Čadek, M.
M8702	Grafický projekt <sup>2</sup>	2+1	0/2 kz	Moser, M.
M8741	Počítače ve výuce geometrie	2+1	1/1 kz	Vondra, J.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 3) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ne.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

**1. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
M5510	M5511	M5771		9
<i>Diplomová práce</i>				
M7720				4
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
<i>Doporučené volitelné předměty</i>				
M5751	XS090			6
<b>Jarní semestr</b>				
<i>Povinné předměty</i>				
JA002	M4190	M6772		11
<i>Diplomová práce</i>				
M8720				4
<i>Povinně volitelné předměty</i>				
MA004				2
<i>Doporučené volitelné předměty</i>				
M6140	M8702	M8741		11

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M5771	2
<i>Diplomová práce</i>	
M9711 M9720	11
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M9002 M9004	4
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5130 M7130 M9700	12
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA002 MSZZ_MDG M6772	5
<i>Diplomová práce</i>	
MA712 MA720	11
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MA004	2
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
MA700	2

**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.

**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 1, 2, 3, 4, 5, Aplikace deskriptivní geometrie 1, 2.

*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. Mongeova zobrazovací metoda, věta Quetelet-Dandelinova
3. Axonometrie, Skuherského metoda, Sobotkova metoda
4. Středová promítání
5. Lineární perspektiva
6. Rozvinutelné plochy
7. Zborcené plochy
8. Rotační plochy
9. Šroubové plochy
10. Osvětlení
11. Využití zobrazovacích metod v kartografii
12. Projektivita a projektivní vytvoření kuželosečky
13. Involuce a kuželosečky
14. Diferenciální geometrie
15. Analytická teorie kuželoseček
16. Analytická teorie kvadrik
17. Neeuklidovská geometrie, modely

### *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  
Piska R., Medek V., Deskriptivní geometrie I, II, Praha 1966  
Machala F., Rotační plochy, Skriptum PřF UP, Olomouc 1992  
Machala F., Plochy technické praxe, Skriptum PřF UP, Olomouc 1986  
Janyška J., Sekaninová A., Analytická teorie kuželoseček a kvadrik, Brno 2001  
Piják V. a kol., Konstruktivní geometrie, 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

## 8.4 Magisterský studijní program: Aplikovaná matematika

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

**Statistika a analýza dat**

**Matematika – ekonomie**

**Finanční matematika**

### **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 Ústavu matematiky a statistiky 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 včetně okruhů k státním závěrečným zkouškám jsou uvedeny na webové stránce Ústavu matematiky a statistiky

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

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

**Studijní obor: Statistika a analýza dat**

*prezenční forma*

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 20.

Minimální počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 30.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v navazujícím magisterském studijním programu Aplikovaná matematika, studijní obor Statistika a analýza dat musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat minimálně 30 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
5. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce prvního semestru studia. V případě, že si zapíše povinně volitelný předmět M71XX Diplomová práce 1, musí si téma zvolit nejpozději do konce října.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
M7222	Zobecněné lineární modely	2+2	2/1	zk Forbelská, M.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0	z Forbelská, M.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk Čudrnáková, A.
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.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

<b>Jarní semestr</b>				
MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

- 1) Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_MA	Magisterská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
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 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	8	0/0 z	Horák, P.
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0 zk	Zelinka, J.
M7180	Lineární funkcionální analýza II	3+2	2/1 zk	Lomtavidze, A.
M8110	Parciální diferenciální rovnice - klasické metody	3+2	2/1 zk	Adamec, L.

<b>Jarní semestr</b>				
MSZZ_MA	Magisterská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
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.
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) Studenti si mohou zapsat tento předmět pouze v 1. semestru magisterského studia a to za předpokladu, že si nejpozději do konce října zvolí téma diplomové práce. Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MB211	Statistický seminář <sup>1</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M5959	Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář	2	0/2 z	Pokora, O.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody <sup>1</sup> <sup>2</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M.
M9911	Matematické modelování šíření infekčních nemocí <sup>3</sup>	2	4/0 k	Luděk Berec
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

<b>Jarní semestr</b>				
MAF01	Numerická optimalizace <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Adamec, L.
MC703	Teorie odhadu a testování hypotéz	2+2	2/0 zk	Jurečková, J.
M5960	Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář	2	0/2 z	Řezáč, M.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0 zk	Šimon Hilscher, R.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody <sup>2</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Pospíšil, Z.
M8181	Waveletová analýza <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.
- 3) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ano.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

***1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné***

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
M7222 M9121	6
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M5170 M5180 M71XX M7120 M7180 M8110	32
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5959 M7111 M7112 M7115 M9911	10
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA002 M0122 M0130	9
<i>Diplomová práce</i>	
M81XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
M6170	9
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
MAF01 MC703 M5960 M6800 M8112 M8115 M8181	22

***2. rok studia***

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
	0
<i>Diplomová práce</i>	
M91XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MA M5140	5
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5959 M7111 M7112 M7115 M9911 XV004	14
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA002 M6444	7
<i>Diplomová práce</i>	
MA1XX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MSZZ_MA M8113	5
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
MAF01 MC703 M5960 M6800 M8112 M8115 M8181 XV004	26

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v magisterském studiu se skládá z obhajoby diplomové práce a ústní zkoušky.

## Okruhy ústní zkoušky

### I. Základy matematiky

Lineární funkcionální analýza:

metrické prostory, lineární prostory (normované a unitární prostory, Rieszova-Fischerova věta, Hilbertovy prostory), funkcionály, Hahnova-Banachova věta a její aplikace, spojité lineární funkcionály, adjungovaný prostor, druhý adjungovaný prostor, Banachova-Steinhausova věta, slabá konvergence

Diferenciální rovnice a spojité modely:

počáteční a okrajové úlohy, systémy diferenciálních rovnic

Numerické metody:

numerické metody řešení nelineárních rovnic, numerické metody řešení systémů lineárních rovnic

### II. Statistika

Základní statistické metody

Testování hypotéz, konfidenční intervaly.

Lineární regrese

Model lineární regrese, metoda nejmenších čtverců a odhad parametrů modelu, vlastnosti odhadů; testy hypotéz o parametrech a intervaly spolehlivosti za předpokladů normality; základy regresní diagnostiky; důsledky porušení předpokladů lineárního regresního modelu.

Metody analýzy rozptylu

Model lineární regrese neúplné hodnoty, odhadnutelné funkce. Modely analýzy rozptylu jako speciální případy lineárního regresního modelu. Jednofaktorová a vícefaktorová analýza rozptylu. Techniky vícenásobného porovnávání.

Zobecněné lineární modely

Definice zobecněného lineárního modelu. Odhady neznámých parametrů metodou maximální věrohodnosti: Newton-Raphsonova metoda a metoda skórování. Testování hypotéz o parametrech, ověřování vhodnosti modelu (minimální, maximální modely, submodely). Alternativní a binomická data (modely dávka-odpověď: symetrické a nesymetrické modely). Poissonovská data. Multinomické rozdělení. Kontingenční tabulky a log-lineární modely.

### III. Speciální metody

Spektrální analýza

Fourierovy řady, Dirichletova a Fejérová věta o konvergenci, L<sub>2</sub>-teorie, úplné ortonormální systémy, Gibbsův jev, Fourierova transformace, základní vlastnosti, věta o inverzní transformaci, autokorelační identita, Parsevalova rovnost a Plancherelova věta, princip neurčitosti

Analýza časových řad

Modelování jednotlivých složek časových řad, klasická a vážená metoda nejmenších čtverců, lokální a globální modely. Spektrální analýza časových řad: metoda skrytých period. Boxova-Jenkinsonova metodologie: ARMA, ARIMA, SARIMA modely, kauzalita a invertibilita, nejlepší lineární predikce v ARMA modelech.

### Stochastické modely

Homogenní markovský řetězec se spojitým časem, popis jeho pravděpodobnostního chování, význam matice intenzit přechodu. Proces vzniku a zániku a jeho speciální případy - lineární proces vzniku a zániku, proces vzniku, Yuleův proces, Poissonův proces, proces zániku. Základní pojmy teorie hromadné obsluhy – struktura systému hromadné obsluhy, Kendalova klasifikace, speciální systémy hromadné obsluhy.



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

*prezenční forma*

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

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 71.

Počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 13,

přítom je student povinen absolvovat buďto všechny předměty skupiny a, nebo všechny předměty skupiny b.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v navazujícím magisterském 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 120 kreditů.
3. Získat nejméně 13 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat nejméně 114 kreditů za předměty skupin (a)–(d) dle *Opatření děkana Výuka a tvorba studijních programů v platném znění*.
5. Během studia úspěšně vykonat zkoušku z anglického jazyka (Pokročilá odborná 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. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

Předměty s kódem ESF jsou studenti povinni zaregistrovat v termínu určeném Ekonomicko-správní fakultou.

### **Důležité upozornění!**

Od podzimu 2009 dochází na ESF k reorganizaci vypisovaných předmětů. Současně se předpokládá, že od podzimu 2010 přejde obor Matematika – ekonomie na dvouoborové studium. Tyto skutečnosti významným způsobem zasáhly do struktury studijního plánu oboru Matematika – ekonomie. Studentům se proto doporučuje držet se doporučeného studijního plánu nebo registračních šablon. V případě jakýchkoliv nejasností se studenti mohou obracet na **RNDr. Marii Budíkovou, Dr.** jako subgaranta studijního oboru.

**Doporučený studijní plán**

***Povinné předměty***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
MPE_CMIE	Cvičení z mikroekonomie	5	0/2 z	Hedija, V.
MPE_HOP2	Hospodářská politika 2	4	2/0 zk	Slaný, A.
MPE_MAMO	Makroekonomické modelování	10	2/1 zk	Hloušek, M.
MPE_MIE2	Mikroekonomie 2	4	2/0 zk	Musil, P.
MPE_MOEK	Monetární ekonomie	10	2/1 zk	Menšík, J.
MPE_TEKR	Teorie ekonomického růstu	4	2/0 zk	Hloušek, M.
M5170	Matematické programování	3+2	2/1 zk	Došlý, O.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0 z	Forbelská, M.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0 zk	Čudrnáková, A.
MPE_CMAE	Cvičení z makroekonomie	5	0/2 z	Hedija, V.
MPE_EKON	Ekonometrie	12	2/2 zk	Moravanský, D.
MPE_MAE2	Makroekonomie 2	4	2/0 zk	Tomeš, Z.
MPE_NKMA	Nová klasická makroekonomie	4	2/0 zk	Kvasnička, M.

***Diplomová práce***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
E7EXX	Diplomová práce 1 (M-Ek, ek.) <sup>1</sup>	5	0/0 z	Horák, P.
E9EXX	Diplomová práce 3 (M-Ek, ek.) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M7EXX	Diplomová práce 1 (M-Ek, mat.) <sup>2</sup>	5	0/0 z	Horák, P.
M9EXX	Diplomová práce 3 (M-Ek, mat.) <sup>2</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
EAEXX	Diplomová práce 4 (M-Ek, ek.) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
E8EXX	Diplomová práce 2 (M-Ek, ek.) <sup>1</sup>	5	0/0 z	Horák, P.
MAEXX	Diplomová práce 4 (M-Ek, mat.) <sup>2</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M8EXX	Diplomová práce 2 (M-Ek, mat.) <sup>2</sup>	5	0/0 z	Horák, P.

- 1) Zapisují si studenti, kteří mají diplomovou práci na Ekonomicko–správní fakultě.
- 2) Zapisují si studenti, kteří mají diplomovou práci na Přírodovědecké fakultě.

***Povinně volitelné předměty – ekonomické***

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>				
MPE_BAAN	Bayesiánská analýza	10	2/1 zk	Němec, D.

<b><i>Jarní semestr</i></b>				
-----------------------------	--	--	--	--

**Povinně volitelné předměty – matematické skupina a**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M7860	Teorie regulace a optimálního řízení	3	2/1 k	Šimon Hilscher, R.
M9301	Matematická ekonomie	3	2/1 k	Paseka, J.

<b>Jarní semestr</b>				
M0160	Optimalizace	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M7190	Teorie her <sup>1</sup>	3	2/1 k	Polák, L.
M9302	Matematické metody v ekonomii <sup>2</sup>	2+2	4/0 zk	Buriakov

- 1) Studenti Matematiky – ekonomie tento předmět končí kolokviem a je proto pro ně ohodnocen třemi kredity.
- 2) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ano. Je ekvivalentní předmětu Teorie her. Přednášky se konají jednou za dva týdny.

**Povinně volitelné předměty – matematické skupina b**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0 zk	Zelinka, J.

<b>Jarní semestr</b>				
M0122	Náhodné procesy II <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Forbelská, M.
M0130	Praktikum z náhodných procesů	3	0/3 z	Forbelská, M.
M8120	Spektrální analýza II <sup>2</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.

- 1) Jedná se o předmět Státní závěrečné zkoušky.
- 2) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ne.

**Povinně volitelné předměty – ostatní matematické**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
MSZZ_MA	Magisterská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M5444	Stochastické modely I	3+2	2/1 zk	Budíková, M.

<b>Jarní semestr</b>				
MSZZ_MA	Magisterská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0	SZk Horák, P.
M6444	Stochastické modely II	3+2	2/1 zk	Budíková, M.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
BPH_EKOR	Ekonomika organizací	8	2/2 zk	Suchánek, P.
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 a statistiky - seminář	2	0/2 z	Pokora, O.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0 k	Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody I <sup>1</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Kolář, M.
M7222	Zobecněné lineární modely	2+2	2/1 zk	Forbelská, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

<b>Jarní semestr</b>				
BPH_NAPO	Nauka o podniku	7	2/2 zk	Novotný, J.
MAF01	Numerická optimalizace <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Adamec, L.
MC703	Teorie odhadu a testování hypotéz	2+2	2/0 zk	Jurečková, J.
M5960	Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář	2	0/2 z	Řezáč, M.
M6800	Calculus of Variations	2+2	2/0 zk	Šimon Hilscher, R.
M6868	Diferenciální rovnice a jejich užití II <sup>1</sup>	4+2	2/2 zk	Pospíšil, Z.
M81B0	Matematické modely v biologii	2	2/0 k	Lánský, P.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody 2 <sup>1</sup>	2	0/2 z	Wimmer, G.
M8113	Neparametrické vyhlazování	3+2	2/1 zk	Horová, I.
M8115	Seminář z matematického modelování	2	0/2 z	Pospíšil, Z.
M8181	Waveletová analýza <sup>1</sup>	2+2	2/0 zk	Kolář, M.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010****1. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
MPE_CMIE MPE_MIE2 MPE_MOEK M5170 M9121	26
<i>Diplomová práce</i>	
E7EXX	5
M7EXX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
MPE_BAAN	10
M5444 M7120	9
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
BPH_EKOR M5180 M5858 M5959 M7111 M7112 M7115 M7222	31
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA002 MPE_CMAE MPE_EKON MPE_MAE2 MPE_NKMA	27
<i>Diplomová práce</i>	
E8EXX	5
M8EXX	5
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
M0122 M0130 M0160 M6444 M7190 M9302	23
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
BPH_NAPO MAF01 MC703 M5960 M6800 M6868 M81B0 M8112 M8115 M8181	37

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
MPE_HOP2 MPE_MAMO MPE_TEKR	18
<i>Diplomová práce</i>	
E9EXX	10
M9EXX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
MSZZ_MA M7860 M9301	6
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
M5959 M7111 M7112 M7115 XV004	12
<b>Jarní semestr</b>	
<i>Povinné předměty</i>	
JA002	2
<i>Diplomová práce</i>	
EAEXX	10
MAEXX	10
<i>Povinně volitelné předměty</i>	
	0
MSZZ_MA M9302	4
<i>Doporučené volitelné předměty</i>	
MAF01 MC703 M5960 M6800 M81B0 M8112 M8113 M8115 M8181 XV004	33

## Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek

Státní závěrečná zkouška v magisterském studiu se skládá z obhajoby diplomové práce a ústní zkoušky, která je zvlášť z aplikované matematiky a zvlášť z ekonomie.

### Požadavky ke státní zkoušce z aplikované matematiky

#### 1. Lineární regrese

Model lineární regrese plné hodnosti, metoda nejmenších čtverců a odhad parametrů modelu, vlastností odhadů; testy hypotéz o parametrech a intervaly spolehlivosti za předpokladů normality; základy regresní diagnostiky. Důsledky porušení předpokladů lineárního regresního modelu.

#### 2. Metody analýzy rozptylu

Model analýzy rozptylu jako speciální případ lineárního regresního modelu. Předpoklady modelu a jejich ověřování. Jednofaktorová a vícefaktorová analýza rozptylu. Techniky vícenásobného porovnávání.

#### 3. Dekompoziční modely časových řad

Modelování trendové, sezónní a náhodné složky pomocí klasického regresního modelu.

Odhady parametrů pomocí klasické a vážené metody nejmenších čtverců. Konkrétní příklady (polynomický a periodický trend, modelování sezónní složky pomocí latentních proměnných). Analýza reziduální (náhodné) složky.

4. Otázky pro povinně volitelné předměty skupina **a**

Optimalizační metody

Základy konvexní analýzy. Kuhn-Tuckerovy podmínky a dualita. Základy kvadratického programování. Dynamické programování. Základy variačního počtu a diskrétní optimalizace.

Matematická ekonomie

Zboží, spotřebitelé. Ekonomika a rovnovážný stav. Výroba. Výrobní množiny a existence konkurenční rovnováhy.

5. Otázky pro povinně volitelné předměty skupina **b**

Kalmanův filtr

Dynamické lineární modely: definice stavově-prostorových (State-space) modelů pomocí stavových a datových rovnic. Příklady modelů (např. náhodná procházka s trendem, sezónní model se šumem, AR(p), MA(q) a ARMA(p,q)). Princip Kalmanova iteračního procesu: datový (filtrační) a časový (predikční) krok Kalmanova filtru.

Box-Jenkinsonova metodologie

Definice ARMA procesu a jeho speciální případy, (AR a MA proces). Kauzalita a invertibilita. Vlastnosti autokorelační a parciální autokorelační funkce v jednotlivých modelech. Nejlepší lineární predikce v ARMA modelech. Nestacionarita ve střední hodnotě a ARIMA a SARIMA modely.

## Požadavky ke státní zkoušce z ekonomie

### A. Ekonomie

1. Analýza chování spotřebitele. Pojetí užitku. Racionalita. Vztah užitku a disponibilního důchodu. Rovnováha spotřebitele. Význam pro ekonomii.
2. Chování spotřebitele při tržních změnách. Změna ceny, disponibilního důchodu, dopad na rovnováhu. Substituční a důchodový efekt. Individuální a tržní poptávka.
3. Produkční funkce firmy v krátkém a dlouhém období. Vztah produkční funkce a funkcí nákladových.
4. Dokonale konkurenční trh výstupu. Charakteristika prostředí. Rovnováha firmy a odvětví v krátkém a dlouhém období. Efektivnost. Význam pro ekonomii.
5. Monopol. Charakteristika, příčiny vzniku, rovnováha, důsledky chování. Cenová diskriminace. Monopolní síla. Efektivnost. Možné dopady cenové regulace monopolu.
6. Oligopolní tržní struktury. Charakteristika a vybrané modely chování firem (kartel, Cournotův model, dominantní firma, zalomená křivka poptávky).
7. Monopolistická konkurence. Charakteristika a porovnání s monopoem a dokonalou konkurencí. Chamberlinův model.
8. Dokonale konkurenční trh práce. Odvození poptávky po práci. Odvození nabídky práce. Minimální mzda.

9. Nedokonale konkurenční trh práce. Charakteristika a rovnováha firmy při najímání práce. Minimální mzda. Odborové svazy a jejich vliv na pracovní trh.
10. Trh kapitálu. Formování poptávky po kapitálu. Odvození poptávky po investicích. Formování nabídky úspor.
11. Fungování tržního mechanismu. Význam ceny pro dosahování všeobecné ekonomické rovnováhy. Hranice výrobních možností. Paretovská efektivnost.
12. Analýza tržních selhání. Důsledky existence nedokonale konkurenčních tržních struktur. Tržní selhání jako morální problém. Možnosti a rizika řešení tržních selhání.
13. Hrubý domácí produkt. Metody měření. Skladba HDP. Reálný a nominální HDP. Deflátor a cenový index. Problémy měření a mezinárodního srovnání HDP. Makroekonomická identita.
14. Spotřeba a investice. Spotřební funkce. Model mezičasové volby. Hypotéza životního cyklu a permanentního důchodu. Úspory a investice. Tobinovo  $q$ . Zahraniční investice a čistý vývoz.
15. Vnější rovnováha. Otevřenost ekonomiky a platební bilance. Nominální a reálný měnový kurz. Čistý vývoz a reálný měnový kurz. Úroková parita a teorie parity kupní síly. Optimální měnová oblast.
16. Nezaměstnanost. Dynamická rovnováha na trhu práce. Rovnovážná míra nezaměstnanosti. Vyčišťování trhu práce. Produktivita práce a reálné mzdy. Determinanty mzdových rigidit. Okunův zákon.
17. Peníze. Vymezení a funkce peněz. Poptávka po penězích. Tvorba peněz a peněžní zásoba. Rovnováha trhu peněz a transmisní mechanismus. Kvantitativní teorie peněz a neutralita peněz. Peníze a inflace.
18. Hospodářský růst. Potenciální produkt a jeho změny. Solovův neoklasický růstový model. Akumulace kapitálu, populační růst, technologický pokrok. Teorie endogenního růstu. Instituce a hospodářský růst. Prorůstová politika.
19. ISLM model. Rovnováha na trhu zboží a služeb a IS křivka. Rovnováha na trhu peněz a LM křivka. Rovnováha ISLM modelu a její změny. Multiplikátor a efekt vytěsnění. Mundell-Flemingův model.
20. ADAS model. Odvození křivky AD. Křivka AS. Mzdové strnulosti a neúplné informace o cenách. Rovnováha ADAS a její změny. Vliv fiskální a monetární politiky na změnu rovnováhy. Nabídkové a poptávkové šoky.
21. Phillipsova křivka. Původní a modifikovaná Phillipsova křivka. Inflační očekávání a setrvačná inflace. Přirozená míra nezaměstnanosti a jádrová inflace. Poptávková a nákladová inflace.
22. Hospodářské cykly. Průběh a variabilita hospodářských cyklů. Velká Deprese. Keynesiánské vysvětlení hospodářských cyklů. Teorie reálných hospodářských cyklů.
23. Monetární politika. Cíle a nástroje. Režimy monetární politiky. Nezávislost centrální banky. Desinflační politika. Monetární politika v otevřené ekonomice. Racionální očekávání a neúčinnost politiky. Pevná pravidla versus volnost v rozhodování.



24. Fiskální politika. Veřejné rozpočty. Rozpočtový deficit a veřejný dluh. Automatické stabilizátory a keynesiánská stabilizační politika. Ricardo-Barroova teorie. Daně a hospodářský růst.

## Studijní obor: Finanční matematika

*prezenční forma*

Standardní doba studia je 2 roky.

Minimální celkový počet kreditů, získaných za celé studium je 120.

Počet kreditů za povinné předměty bez diplomové práce je 37.

Minimální počet kreditů za diplomovou práci je 30.

Minimální počet kreditů za povinně volitelné předměty je 17.

K dosažení vysokoškolského vzdělání v navazujícím magisterském studijním programu Aplikovaná matematika, studijní obor Finanční matematika musí každý student

1. Zapsat a úspěšně ukončit všechny povinné předměty a respektovat přitom jejich stanovené návaznosti.
2. Získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 120 kreditů.
3. Získat minimálně 20 kreditů z povinně volitelných předmětů v předepsaném rozložení.
4. Získat minimální počty kreditů z ostatních bloků podle čl. 2, odst. 4, předpisu Výuka a tvorba studijních programů.
5. Student je povinen zvolit si téma diplomové práce nejpozději do konce prvního semestru studia. V případě, že si zapíše povinně volitelný předmět M71XX Diplomová práce I, musí si téma zvolit nejpozději do konce října.
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 státní závěrečné zkoušky. Okruhy otázek pro státní závěrečnou zkoušku jsou zveřejněny na

[http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove\\_okruhy\\_mgr.shtml](http://www.math.muni.cz/studijni/statnicove_okruhy_mgr.shtml) .

### *Povinné předměty*

kód	název	kredity	rozsah	zk	učitel
<b><i>Podzimní semestr</i></b>					
MF001	Stochastické procesy ve finanční matematice	3+2	2/1	zk	Kolář, M.
MF003	Oceňování finančních derivátů	3+2	2/1	zk	Kolář, M.
MF004	Matematické modely ve financích <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk	Řezáč, M.
MPF_FIIN	Finanční investování	6	2/2	zk	Oškrdalová, G.

### *Jarní semestr*

BPF_OSFI	Osobní finance	8	2/2	zk	Oškrdalová, G.
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk	Čudrnáková, A.
MF002	Stochastická analýza	3+2	2/1	zk	Lánský, P.
MF006	Seminář z finanční matematiky	2	0/2	z	Řezáč, M.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Diplomová práce**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

**Jarní semestr**

MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA) <sup>1</sup>	10	0/0 z	Horák, P.

- 1) Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.

**Povinně volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
FI : MA015	Grafové algoritmy	3+2	2/1 zk	Polák, L.
MPF_ACP1	Analýza cenných papírů 1	6	2/2 zk	Linnertová, D.
MPF_MEFI	Mezinárodní finance	4	2/0 zk	Sponer, M.
MPF_STPR	Strukturované produkty	6	2/2 zk	Mokrička, P.
MSZZ_MA	Magisterská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA) <sup>1</sup>	8	0/0 z	Horák, P.
M7860	Teorie regulace a optimálního řízení	3	2/1 k	Šimon Hilscher, R.
M8110	Parciální diferenciální rovnice - klasické metody	3+2	2/1 zk	Adamec, L.
M9100	Numerické metody řešení diferenciálních rovnic	3+2	2/1 zk	Adamec, L.
M9121	Náhodné procesy I	2	2/0 z	Forbelská, M.
M9301	Matematická ekonomie	3	2/1 k	Paseka, J.

**Jarní semestr**

MPF_DEPE	Dějiny peněz	4	2/0 zk	Krejčík, T.
MPF_FIDE	Finanční deriváty	6	2/2 zk	Štunc, B.
MSZZ_MA	Magisterská státní závěrečná zkouška z aplikované matematiky		0/0 SZk	Horák, P.
M0160	Optimalizace	2+2	2/0 zk	Došlý, O.
M6150	Lineární funkcionální analýza I	3+2	2/1 zk	Lomtatidze, A.
M7190	Teorie her	3+2	2/1 zk	Polák, L.
M9302	Matematické metody v ekonomii <sup>2</sup>	2+2	4/0 zk	Buriakov

- 1) Studenti si mohou zapsat tento předmět pouze v 1. semestru magisterského studia a to za předpokladu, že si nejpozději do konce října zvolí téma diplomové práce. Za diplomovou práci je v průběhu studia možno uznat nejvýše 38 kreditů.
- 2) Předmět je vypisován nepravidelně, v roce 2009/10 ano. Přednášky se konají jednou za dva týdny.

**Doporučené volitelné předměty**

kód	název	kredity	rozsah	učitel
<b>Podzimní semestr</b>				
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2 kz	Janouškovcová, E.

**Jarní semestr**

MAF01	Numerická optimalizace <sup>1</sup>	2+2	2/0	zk	Adamec, L.
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2	kz	Janouškovcová, E.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Doporučený studijní plán pro studijní rok 2009-2010**

***I. rok studia, povinné a povinně volitelné předměty studijního plánu jsou závazné***

<b>Podzimní semestr</b>						
<i>Povinné předměty</i>						
MF001	MF004	MPF_FIIN			15	
<i>Povinně volitelné předměty</i>						
FI:MA015	MPF_ACP1	M71XX	M7860	M8110	27	
<i>Doporučené volitelné předměty</i>						
					0	
<b>Jarní semestr</b>						
<i>Povinné předměty</i>						
JA002	MF002				7	
<i>Diplomová práce</i>						
M81XX					10	
<i>Povinně volitelné předměty</i>						
MPF_DEPE	MPF_FIDE	M0160	M6150	M7190	M9302	28
<i>Doporučené volitelné předměty</i>						
MAF01					4	

**2. rok studia**

<b>Podzimní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
MF003	MF004	9
<i>Diplomová práce</i>		
M91XX		10
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
MPF_MEFI	MPF_STPR MSZZ_MA M9100 M9121 M9301 M9302	24
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
XV004		4
<b>Jarní semestr</b>		
<i>Povinné předměty</i>		
BPF_OSFI	MF006	10
<i>Diplomová práce</i>		
MA1XX		10
<i>Povinně volitelné předměty</i>		
MSZZ_MA		0
<i>Doporučené volitelné předměty</i>		
MAF01	XV004	8

**Vymezení rozsahu a obsahu státních závěrečných zkoušek**

Státní závěrečná zkouška v magisterském studiu se skládá z obhajoby diplomové práce a ústní zkoušky.

**Okruhy ústní zkoušky****1. Základy matematiky**

- Lineární funkcionální analýza
- Diferenciální rovnice a spojité modely
- 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  $R^3$

**2. Stochastické metody**

- Náhodná procházka, Polyova věta, zákony arcsinu,
- Generující funkce, diskrétní martingaly
- Wienerův proces, spojité martingaly a filtrace,
- Stochastický integrál, Itoova a Stratonovičova definice
- Stochastický kalkulus, Itoovo lemma, řešení jednoduchých integrálních rovnic
- Ekvivalentní martingalové míry, věrohodnostní poměr, Cameron-Martinova věta
- Analýza časových řad, stacionární procesy, autokorelační funkce, periodogram

### 3. Matematické modely ve financích

- Metody analýzy portfolia, modely APT a CAPM
- Diskrétní modely oceňování derivátů, jednokrokový a víceokrokový binomický model
- Blackův-Scholesův model, jistění, citlivosti
- Oceňování dalších derivátů, hraniční opce, opce závislé na cestě,
- Statické hry, Nashova rovnováha a pravděpodobnostní rozšíření
- Dynamické a Bayesovské hry, zpětná indukce, opakované hry
- Modely struktury úrokových měr, analýza dluhopisů
- Metody technické a fundamentální analýzy
- Forwardy, futures a swapy, vlastnosti a použití

### Srovnávací literatura

- M. Baxter, A. Rennie: Financial Calculus : An Introduction to Derivative Pricing, Cambridge University Press 1996.
- P. J. Brockwell, R. A. Davis: Time series : theory and methods, Springer-Verlag, 1991.
- D. Duffie: Security Markets, Stochastic models, Academic Press 1988.
- A. Etheridge: A Course in Financial Calculus, Cambridge University Press 2002.
- R. Gibbons: Game Theory for Applied Economists, Princeton University Press 1992.
- G. Grimmett, D. Stirzaker: Probability and Random Processes, Oxford University Press 2001.
- S. M. Ross: Stochastic Processes, Wiley 1996.

## 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, statistika a matematické modelování**

Student (doktorand) absolvuje na základě individuálního studijního programu stanoveného školitelem a schváleného oborovou radou tyto disciplíny rozdělené do čtyř oddílů:

- předměty zaměřené na rozšíření znalosti 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.
- předměty prohlubující znalosti specializovaných partií oboru ve vazbě k tématu disertační práce,**
- odborné semináře,**
- pomoc při zajišťování praktické výuky v pregraduálním studiu** - cvičení, semináře, praktika, apod.

Minimální hodinový rozsah oddílu 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.

**Podzimní semestr**

MB131	Seminář z diferenciální geometrie	C 0/2	z	Janyška, J.
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	C 0/2	z	Bartušek, M.
MB301	Seminář z historie a didaktiky matematiky	C 0/2	z	Fuchs, E.
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	A 2/0	k	Lánský, P.
M7112	Mnohorozměrné statistické metody 1 <sup>1</sup>	C 0/2	z	Wimmer, G.
M7860	Teorie regulace a optimálního řízení	A 2/1	k	Šimon Hilscher, R.
M9140	Teoretická numerická analýza I	A 2/0	zk	Horová, I.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.

**Jarní semestr**

MA160	Funkcionální diferenciální rovnice	A 2/1	zk	Lomtadze, A.
MC132	Seminář z diferenciální geometrie	C 0/2	z	Janyška, J.
MC142	Seminář z algebry	C 0/2	z	Rosický, J.
MC152	Seminář z aplikované matematiky	C 0/2	z	Horová, I.
MC202	Seminář z algebraické topologie	C 0/2	zk	Čadek, M.
MC222	Seminář z obyčejných diferenciálních rovnic II	C 0/2	z	Bartušek, M.
MC302	Seminář z historie a didaktiky matematiky	C 0/2	z	Fuchs, E.
MC703	Teorie odhadu a testování hypotéz	2/0	zk	Jurečková, J.
MD209	Teoretická numerická analýza II <sup>1</sup>	A 2/0	zk	Zelinka, J.
M81B0	Matematické modely v biologii	A 2/0	k	Lánský, P.
M8112	Mnohorozměrné statistické metody 2 <sup>1</sup>	C 0/2	z	Wimmer, G.
M8140	Algebraická geometrie <sup>1</sup>	A 3/1	zk	Čadek, M.

- 1) Předmět je vypisován každý druhý rok, v roce 2009/10 ano. Studentům se proto nedoporučuje odkládat jeho zápis na pozdější dobu.



## 9 Ekvivalence předmětů

Předměty nebo bloky v jednom řádku této tabulky jsou identické nebo natolik podobné, že na základě absolvování jednoho předmětu (bloku předmětů) bude možné uznat ekvivalentní předmět (blok předmětů). O uznání ekvivalentního předmětu (bloku předmětů) je nutno písemně požádat.

### Předměty pro bakalářský a magisterský studijní program Matematika

1. ekvivalentní předmět (blok)	2. ekvivalentní předmět (blok)
M1110 Lineární algebra a geometrie I	M1115 Lineární algebra a geometrie 1
M1110 Lineární algebra a geometrie I	M1111 Lineární algebra a geometrie I
M1100 Matematická analýza I	M1101 Matematická analýza I
M2150 Algebra I	M2155 Algebra 1
FI:MA007 Matematická logika	M5150 Matematická logika

**Studijní katalog Přírodovědecké fakulty MU  
Akademický rok 2009/2010**

**Matematika**

Vydala Masarykova univerzita v roce 2009  
1. vydání, 2009 náklad 500 výtisků 160 stran  
Tisk Coprint, Brno, Areál Kraví Hora  
Pořadové číslo 4778/Př-11/09-17/30  
ISBN 978-80-210-4873-7