

MASARYKOVA UNIVERZITA  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



---

---

# ŽÁDOST O AKREDITACI

*Navazujícího magisterského studijního programu*

**M a t e m a t i k a**

*Obor*

**Aplikovaná matematika pro  
víceoborové studium**

---

---

Brno, říjen 2011

# OBSAH

OBSAH.....	1
A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. Programu .....	2
Představení navrhovaných změn v magisterském programu Matematika .....	3
Obor: Aplikovaná matematika pro víceoborové studium .....	5
B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení.....	5
C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací .....	8
<i>C1 -Doporučený studijní plán</i> .....	10
Doporučený studijní plán oboru Aplikovaná matematika pro víceoborové studium .....	11
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje.....	13
F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost .....	14
I – Uskutečňování akreditovaného stud. programu mimo sídlo vysoké školy .....	16
D-Charakteristika studijních předmětů .....	17
Seznam předmětů oboru Aplikovaná matematika pro víceoborové studium .....	17
Anotace předmětů oboru Aplikovaná matematika pro víceoborové studium .....	18
EAEXX Diplomová práce 4 (M-Ek, ek.).....	18
E7EXX Diplomová práce 1 (M-Ek, ek.).....	18
E8EXX Diplomová práce 2 (M-Ek, ek.).....	18
E9EXX Diplomová práce 3 (M-Ek, ek.).....	19
JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška .....	19
MAEXX Diplomová práce 4 (M-Ek, mat.).....	20
MF001 Stochastické procesy ve finanční matematice .....	20
MF003 Oceňování finančních derivátů.....	21
MF004 Matematické modely ve financích.....	21
MF006 Seminář z finanční matematiky .....	22
M0122 Náhodné procesy II.....	22
M0130 Praktikum z náhodných procesů.....	23
M0160 Teorie optimalizace .....	23
M5170 Matematické programování.....	24
M5180 Numerické metody II.....	24
M5444 Markovské řetězce.....	25
M5858 Spojité deterministické modely I.....	25
M5959 Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář .....	26
M6444 Stochastické modely .....	26
M6868 Spojité deterministické modely II.....	27
M7EXX Diplomová práce 1 (M-Ek, mat.).....	27
M7111 Vybrané kapitoly z matematického modelování.....	28
M7112 Mnohorozměrné statistické metody 1 .....	28
M7115 Seminář z matematického modelování .....	29
M7120 Spektrální analýza I .....	29
M7190 Teorie her.....	30
M7222 Zobecněné lineární modely.....	30
M8EXX Diplomová práce 2 (M-Ek, mat.).....	31
M8112 Mnohorozměrné statistické metody 2 .....	31
M8113 Neparametrické vyhlazování .....	31
M8120 Spektrální analýza II.....	32
M9EXX Diplomová práce 3 (M-Ek, mat.).....	33
M9121 Náhodné procesy I .....	33
M9301 Matematická ekonomie.....	34
M9302 Matematické metody v ekonomii .....	34

<b>A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. Programu</b>				
Vysoká škola	Masarykova univerzita			
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta	STUDPROG	st. doba	titul
Název studijního programu	Matematika	N-MA	2 roky	Mgr.
Původní název SP	Aplikovaná matematika	platnost předchozí akreditace	1. 3. 2019	
Typ žádosti		prodloužení akreditace	druh rozšíření	
Typ studijního programu	Navazující magisterský			rigorózní řízení
Forma studia	prezenční			KKOV
Obor v tomto dokumentu	<b>Aplikovaná matematika pro víceoborové studium – prodloužení akreditace</b>		ano	<b>1103T037</b>
Obory v jiných dokumentech	Finanční matematika – prodloužení akreditace		ano	1103T024
	Matematická analýza – prodloužení akreditace		ano	1101T014
	Geometrie - prodloužení akreditace		ano	1101T009
	Algebra a diskrétní matematika – prodloužení akreditace		ano	1101T002
	Statistika a analýza dat – prodloužení akreditace		ano	1101T031
	Matematické modelování a numerické metody – prodloužení akreditace		ano	1103T016
	Matematika s informatikou – prodloužení akreditace		ano	1101T021
	Učitelství matematiky pro střední školy – prodloužení akreditace		ano	7504T089
	Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy – prodloužení akreditace		ano	7504T045
Adresa www stránky	<a href="http://www.sci.muni.cz/akreditace2011">http://www.sci.muni.cz/akreditace2011</a>	jméno a heslo k přístupu na www	kom, akred2011	
Schváleno VR /UR /AR	VR PřF MU	podpis rektora		datum
Dne	5.10.2011			
Kontaktní osoba	doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.	e-mail	paseka@math.muni.cz	
Garant studijního programu	<a href="#">doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.</a>		paseka@math.muni.cz	

## **Představení navrhovaných změn v magisterském programu Matematika**

Důvodem pro předložení akreditační žádosti je skutečnost, že převážně většině akreditovaných oborů v magisterských programech Matematika a Aplikovaná matematika končí k 15.8.2012 stávající akreditace.

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity považuje za vhodné upravit stávající nabídku magisterských oborů Ústavu matematiky a statistiky zejména z důvodu zvýšení propustnosti stávajících programů Matematika a Aplikovaná matematika. Proto navrhuje spojit programy Matematika a Aplikovaná matematika do nově koncipovaného programu Matematika s tím, že se pro budoucí výuku počítá s obory

- Finanční matematika,
- Statistika a analýza dat,
- Matematická analýza,
- Geometrie,
- Algebra a diskrétní matematika,
- Aplikovaná matematika pro víceoborové studium,
- Matematické modelování a numerické metody,
- Matematika s informatikou,
- Učitelství matematiky pro střední školy,
- Učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy.

Při návrhu změn jsme vycházeli z praktických zkušeností s provozováním výše uvedených oborů již od roku 2002 (vyjma oboru Finanční matematika, který byl akreditován v roce 2008, a oboru Aplikovaná matematika víceoborová, který byl akreditován v roce 2011 jako náhrada za stávající jednooborové studium Matematika-Ekonomie). Přitom se zejména v bakalářském studiu programů Matematika a Aplikovaná matematika ukazuje, že současné rozdělení na dva programy vytváří zbytečnou psychologickou a administrativní bariéru pro studenty, kteří si při vstupu na naši univerzitu vyberou matematický obor z jednoho programu a během prvních semestrů zjistí, že by jim byl býval více vyhovoval matematický obor z druhého programu.

Domníváme se, že při nově předloženém návrhu bude studium na oborech magisterského programu, s návazností na obdobné změny v bakalářských programech Matematika a Aplikovaná matematika, pro studenty přehlednější a mj. jim umožní snazší přechod mezi obory. Studium je navrženo tak, že bez problémů umožní absolventovi bakalářského programu Matematika následující pokračování v magisterském programu Matematika.

Z hlediska realizace není zamýšlené spojení obou programů do jednoho náročné, protože se úpravou nemění stávající studijní plány jednotlivých oborů a následně tedy ani skladba povinných a povinně volitelných předmětů, nebo jejich rozsah či vyučující.

Každý obor programu specifikuje profil absolventa, který není nikterak dotčen navrhovanými změnami a který lze pro celý program stručně charakterizovat následujícím způsobem. 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.

## Obor: Aplikovaná matematika pro víceoborové studium

<b>B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení</b>	
Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Matematika (magisterský)
Název studijního oboru	Aplikovaná matematika pro víceoborové studium
Údaje o garantovi studijního oboru	<a href="#">doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.</a>
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	
<b>Charakteristika studijního oboru (studijního programu)</b>	
<p>V rychle se měnícím světě vyvstává potřeba lidí schopných orientace v široké oblasti exaktních a společenských věd s jejich matematickým základem. Neméně důležitá je schopnost dorozumění přes hranice tradičně vymezených oborů. Studium aplikované matematiky se zaměřením na dalším vědní obor nabízí takovou možnost.</p> <p>Magisterské studium tohoto oboru bude směřováno na zvládnutí hlubších aplikačních matematických znalostí vhodných pro další vědní obory.</p>	
<b>Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) &amp; cíle studia</b>	
<p>Absolvent magisterského programu  má znalosti matematických metod a postupů v jejich vzájemné provázanosti,  je schopen matematické znalosti uplatnit v dalším studovaném oboru,  je připraven na samostatné řešení problémů v dané oblasti.</p> <p>Cílem studia je vychovávat absolventy s hlubokým aplikačním matematickým základem, se zaměřením na jeho využití v dalším vědním oboru, aby se mohli uplatnit v institucích interdisciplinárního charakteru. Studium je navrženo zejména v kombinaci se studiem ekonomie, je ovšem možné kombinovat ho i s jinými obory.</p>	
<b>Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)</b>	
<p>Ve srovnání s akreditací z r. 2002 (viz <a href="http://www.sci.muni.cz/akreditace/2002/m/AMt-ME.htm">http://www.sci.muni.cz/akreditace/2002/m/AMt-ME.htm</a>) dochází k těmto podstatnějším změnám:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Místo dvouoborového studia Matematika – ekonomie vzniká jednooborové studium Aplikovaná matematika pro víceoborové studium.</li> <li>♣ Předmět M5170 Matematické programování je nově zařazen do povinných předmětů.</li> <li>♣ Předměty MF004 Matematické modely ve financích, MF006 Seminář z finanční matematiky, MF001 Stochastické procesy ve finanční matematice, MF003 Oceňování finančních derivátů, M0130 Praktikum z náhodných procesů, M0160 Optimalizace, M9302 Matematické metody v ekonomii jsou nově zařazeny do povinně volitelných předmětů.</li> <li>♣ Předmět M5444 Markovské řetězce zařazený do povinně volitelných předmětů je inovovaný předmět Stochastické modely I.</li> </ul>	
<b>Prostorové zabezpečení studijního programu</b>	

<b>Budova ve vlastnictví VŠ</b>	<b>ANO</b>	<b>Budova v nájmu – doba platnosti nájmu</b>	
---------------------------------	------------	--	--

**Informační zabezpečení studijního programu**

Informační zdroje jsou zabezpečeny dvěma samostatnými knihovnami:

- 1) Ústřední knihovna Přírodovědecké fakulty umístěna v areálu na Kotlářské ulici.
- 2) Knihovna univerzitního kampusu, nově vzniklá v roce 2007 transformací Ústřední knihovny Lékařské fakulty MU, Knihovny Fakulty sportovních studií a integrací části Ústřední knihovny PřF MU. Knihovna je umístěna v areálu univerzitního kampusu v Bohunicích a slouží zejména studijním programům chemie a biochemie.

	Ústřední knihovna PřF MU	Knihovna univerzitního kampusu MU
Celkový počet svazků	357 310	31 741
Roční přírůstek knižních jednotek	5 070	798
Počet odebíraných titulů časopisů	603	79
Jsou součástí fondu kompaktní disky?	ano	ano
Jsou součástí fondů videokazety?	ano	ano
Otevírací hodiny knihovny/studovny v týdnu	42 hod týdně	47 hod týdně
Provozuje knihovna počítačové inform. služby?	ano	ano
Zajišťuje knihovna rešerše z databází?	ne, uživatelé samoobslužně	ano
Je zapojena na CESNET/INTERNET?	ano	ano
Počet stanic na CESNETu/INTERNETu	90	110
Počet počítačů v knihovně/studovně	79	91
Z toho počítačů zapojených v síti	79	91

Citační databáze:

Zentralblatt Math Database

MathSciNet

Web of Science, Web of Knowledge

Journal Citation Report

Scopus

Seznam recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR

Elektronické časopisy:

Časopisy z databáze SUWECO CZ  
Electronic Journals Library  
JSTOR  
ScienceDirect  
Zpravodaj Ústavu výpočetní techniky MU

Knihovní služby:  
Knihovna matematických dokumentů



C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací					
Vysoká škola	Masarykova univerzita				
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta				
Název studijního programu	Matematika (magisterský)				
Název studijního oboru	Aplikovaná matematika pro víceoborové studium				
Název předmětu	rozsah	způsob zák.	druh před.	přednášející	dop. roč.
Seznam předmětů je uveden v doporučeném studijním plánu, viz část C1.					
<b>Obsah a rozsah SZZk</b>					
Státní závěrečná zkouška sestává z obhajoby diplomové práce a z ústní zkoušky.					
<b>Charakteristika závěrečné práce a její obhajoba</b>					
Zpracováním diplomové práce student prokazuje orientaci v problematice dané tématem práce a schopnost odborné práce pod vedením vedoucího. U obhajoby diplomové práce se hodnotí porozumění tématu a úroveň prezentace.					
<b>Charakteristika ústní zkoušky</b>					
Účelem zkoušky je prověřit, že absolvent je schopen vést debatu na jisté odborné úrovni. Cílem ústní zkoušky není opakovat zkoušky z jednotlivých předmětů a zkoušet detailní znalost teorie a důkazů. Smyslem je prokázat všeobecný přehled o základních pojmech a výsledcích z jednotlivých oborů a širších souvislostech mezi nimi.					
<b>Vymezení rozsahu otázek k ústní zkoušce</b>					
U ústní zkoušky student obdrží dvě otázky, přičemž první bude ze společné skupiny otázek A a druhá bude z jedné z volitelných skupin otázek B resp. C.					
<b>Společná skupina otázek A:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>⤴ <b>Lineární regrese:</b> Model lineární regrese plné hodnosti, 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.</li> <li>⤴ <b>Metody analýzy rozptylu:</b> Model analýzy rozptylu jako speciální případ lineárního regresního modelu. Předpoklady modelu a jejich ověřování. Jednofaktorová a vícefaktorová analýza rozptylu. Techniky vícenásobného porovnávání</li> <li>⤴ <b>Dekompoziční modely časových řad:</b> 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.</li> </ul>					

## Volitelná skupina otázek B:

- ✦ **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.

## Volitelná skupina otázek C:

- ✦ **Homogenní markovské řetězce:** Definice a vlastnosti homogenního markovského řetězce, jeho limitní chování, klasifikace stavů. Vytvořující funkce a jejich aplikace při analýze homogenních markovských řetězců. Homogenní markovské řetězce s oceněním přechodů. Příklady praktických aplikací homogenních markovských řetězců.
- ✦ **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 na přijímací řízení

Předpokladem pro přijetí je složení přijímací zkoušky v rozsahu bakalářské státní závěrečné zkoušky v programu Matematika.

### Další povinnosti / odborná praxe

### Návrh témat prací a obhájené práce

Vypracování a obhajoba diplomové práce je povinnou součástí všech studijních oborů v magisterském studijním programu Matematika.

Standardní doba zadání diplomové práce je v 1. semestru magisterského studia. Zadáním magisterské práce se učitel, který téma vypsál, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím magisterské práce. Ústav matematiky a statistiky písemné zadání magisterských prací registruje a archivuje. Student může kterémukoliv učiteli Ústavu matematiky a statistiky navrhnout téma své magisterské práce nebo se na tomto tématu dohodnout. V tomto případě navrhuje učitel téma magisterské práce pro konkrétního studenta.

Příklady obhájených závěrečných prací:

- ✦ Odhad očekávané budoucí hodnoty klienta (viz [http://is.muni.cz/th/211155/prif\\_m/](http://is.muni.cz/th/211155/prif_m/))
- ✦ Parametrické a neparametrické metody odhadu ROC křivek (viz [http://is.muni.cz/th/150803/prif\\_m/](http://is.muni.cz/th/150803/prif_m/))
- ✦ Matematické modely měření kreditního rizika bank (viz [http://is.muni.cz/th/151138/prif\\_m/](http://is.muni.cz/th/151138/prif_m/))
- ✦ Makroekonomické modely růstu (viz [http://is.muni.cz/th/175412/prif\\_m/](http://is.muni.cz/th/175412/prif_m/))
- ✦ Blackův-Scholesův model oceňování opcí (viz [http://is.muni.cz/th/63930/prif\\_m/](http://is.muni.cz/th/63930/prif_m/))

Další obhájená témata lze nalézt v Informačním systému Masarykovy univerzity - viz <http://is.muni.cz/thesis>, (položky Fakulta studia="Přírodovědecká fakulta", Pracoviště="14311010 ÚMS Ústav PřF")

### Návaznost na další stud. program

Absolvent tohoto oboru může pokračovat ve studiu doktorského programu Matematika v oboru Pravděpodobnost, statistika a matematické modelování.

## ***C1 -Doporučený studijní plán***

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení Studijního a zkušebního řádu fakulty a Pravidla a podmínky pro vytváření studijního plánu v daném studijním programu. Jako východisko k tvorbě studijního plánu může student využít Doporučeného studijního plánu. Doporučený studijní plán rovnoměrně rozkládá studium do standardní doby dvou let a může se stát závazným jedině volbou studenta. Zaručuje studentům, kteří podle něho studují, splnění povinností nutných k ukončení vysokoškolského studia během standardní doby. Fakultní rozvrh (časová a prostorová alokace výuky předmětů pro daný semestr) je zpracován v návaznosti na doporučené studijní plány.

Studenti musí absolvovat všechny povinné předměty a absolvovat zkoušku z pokročilé angličtiny. Podle opatření děkana č. 3/2008 jsou studenti povinni získat mimo jazykové přípravy celkem 65 kreditů za povinné a povinně volitelné předměty. Z toho 30 kreditů připadá na diplomovou práci a 7 kreditů na povinné předměty. Za povinně volitelné předměty tedy studenti musí získat alespoň 28 kreditů.

## Doporučený studijní plán oboru Aplikovaná matematika pro víceoborové studium

### Doporučený studijní plán: první rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">E7EXX</a>	Diplomová práce 1 (M-Ek, ek.)	5	0/0	z	vedoucí práce
<a href="#">M5170</a>	Matematické programování	3+2	2/1	zk	<a href="#">Došlý</a>
<a href="#">M7EXX</a>	Diplomová práce 1 (M-Ek, mat.)	5	0/0	z	vedoucí práce
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">MF004</a>	Matematické modely ve financích	2+2	2/0	zk	<a href="#">Řezáč</a>
<a href="#">M5444</a>	Markovské řetězce	3+2	2/1	zk	<a href="#">Budíková</a>
<a href="#">M7120</a>	Spektrální analýza I	2+2	2/0	zk	<a href="#">Zelinka</a>
<b>Jarní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">E8EXX</a>	Diplomová práce 2 (M-Ek, ek.)	5	0/0	z	vedoucí práce
<a href="#">M8EXX</a>	Diplomová práce 2 (M-Ek, mat.)	5	0/0	z	vedoucí práce
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">MF006</a>	Seminář z finanční matematiky	2	0/2	z	<a href="#">Řezáč</a>
<a href="#">M7190</a>	Teorie her	3+2	2/1	zk	<a href="#">Polák</a>
<a href="#">M8120</a>	Spektrální analýza II	2+2	2/0	zk	<a href="#">Kolář</a>

### Doporučený studijní plán: druhý rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">E9EXX</a>	Diplomová práce 3 (M-Ek, ek.)	10	0/0	z	vedoucí práce
<a href="#">JA002</a>	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk	<a href="#">Ševečková</a>
<a href="#">M9EXX</a>	Diplomová práce 3 (M-Ek, mat.)	10	0/0	z	vedoucí práce
<a href="#">M9121</a>	Náhodné procesy I	2+2	2/0	zk	<a href="#">Forbelská</a>
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">MF001</a>	Stochastické procesy ve finanční matematice	3+2	2/1	zk	<a href="#">Kolář</a>
<a href="#">MF003</a>	Oceňování finančních derivátů	3+2	2/1	zk	<a href="#">Kolář</a>
<a href="#">M9301</a>	Matematická ekonomie	3	2/1	k	<a href="#">Paseka</a>
<b>Jarní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">EAEXX</a>	Diplomová práce 4 (M-Ek, ek.)	10	0/0	z	vedoucí práce
<a href="#">MAEXX</a>	Diplomová práce 4 (M-Ek, mat.)	10	0/0	z	vedoucí práce
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">M0122</a>	Náhodné procesy II	2+2	2/0	zk	<a href="#">Forbelská</a>

<a href="#">M0130</a>	Praktikum z náhodných procesů	3	0/3	z	<a href="#">Forbelská</a>
<a href="#">M0160</a>	Teorie optimalizace	2+2	2/0	zk	<a href="#">Došlý</a>
<a href="#">M9302</a>	Matematické metody v ekonomii	2+2	4/0	Zk	<a href="#">Paseka</a>

### *Doporučené volitelné předměty*

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">M5180</a>	Numerické metody II	3+2	2/1	zk	<a href="#">Horová</a>
<a href="#">M5858</a>	Spojité deterministické modely I	4+2	2/2	zk	<a href="#">Pospíšil</a>
<a href="#">M5959</a>	Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář	2	0/2	z	<a href="#">Zelinka</a>
<a href="#">M7111</a>	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2	2/0	k	<a href="#">Lánský</a>
<a href="#">M7112</a>	Mnohorozměrné statistické metody 1	2	0/2	z	<a href="#">Wimmer</a>
<a href="#">M7115</a>	Seminář z matematického modelování	2	0/2	z	<a href="#">Kolář</a>
<a href="#">M7222</a>	Zobecněné lineární modely	2+2	2/1	zk	<a href="#">Forbelská</a>
<b>Jarní semestr</b>					
<a href="#">M6444</a>	Stochastické modely	3+2	2/1	zk	<a href="#">Budíková</a>
<a href="#">M6868</a>	Spojité deterministické modely II	4+2	2/2	zk	<a href="#">Pospíšil</a>
<a href="#">M8112</a>	Mnohorozměrné statistické metody 2	2	0/2	z	<a href="#">Wimmer</a>
<a href="#">M8113</a>	Neparametrické vyhlazování	3+2	2/1	zk	<a href="#">Horová</a>

<b>E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje</b>											
<b>Vysoká škola</b>	Masarykova univerzita										
<b>Součást vysoké školy</b>	Přírodovědecká fakulta										
<b>Název studijního programu</b>	Matematika (magisterský)										
<b>Název studijního oboru</b>	společné pro všechny obory										
<b>Název pracoviště:</b>	<b>celkem</b>	<b>prof. celkem</b>	<b>přepoč. počet p.</b>	<b>doc. celkem</b>	<b>přepoč. počet d.</b>	<b>odb. as. celkem</b>	<b>z toho s věd. hod.</b>	<b>lektori</b>	<b>asistenti</b>	<b>vědeční pracov.</b>	<b>THP</b>
Ústav matematiky a statistiky	70	8	7,500	15	13,400	11	11	6	1	11	18

<b>F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost</b>	
Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Matematika (magisterský)
Název studijního oboru	společné pro všechny obory
<b>Informace o tvůrčí činnosti vysoké školy související se studijním oborem (studijním program)</b>	
<p>Výzkum na Ústavu matematiky a statistiky (dále jen UMS) zahrnuje několik hlavních odvětví teoretické a aplikované matematiky, zejména algebru, geometrii, matematickou analýzu, historii matematiky a matematické vzdělávání, statistiku a matematické modelování.</p> <p>Náš ústav dále zajišťuje výuku teoretické matematiky, finanční matematiky a matematiky pro učitele středních škol. UMS také nabízí matematické předměty pro ostatní vědní obory Přírodovědecké fakulty jako jsou fyzika, chemie, biologie, geografie. Učitelé našeho ústavu také vedou výuku všech hlavních matematických předmětů na Fakultě informatiky a některých předmětů na Ekonomicko-správní fakultě.</p> <p>UMS má akreditaci doktorského studijního programu v následujících směrech  algebra, teorie čísel a matematická logika,  geometrie, topologie a globální analýza,  matematická analýza,  obecné otázky matematiky (historie matematiky a matematické vzdělávání),  pravděpodobnost, statistika a matematické modelování.</p> <p>Ve spolupráci s Masarykovou univerzitou UMS vydává odborný časopis Archivum Mathematicum (<a href="http://emis.muni.cz/journals/AM/">http://emis.muni.cz/journals/AM/</a>). Na našem ústavu také sídlí redakce odborného časopisu Differential Geometry and its Applications (<a href="http://dga.math.muni.cz/">http://dga.math.muni.cz/</a>), který je publikován vydavatelstvím Elsevier. Oba časopisy jsou indexovány v mezinárodních databázích Mathematical Reviews, Zentralblatt für Mathematik a Scopus.</p> <p>UMS v současné době řeší 1 výzkumný záměr – MSM0021622409 Matematické struktury a jejich fyzikální aplikace a na dalším výzkumném záměru participuje jako spoluvykonavatel – MSM0021622419 Vysoce paralelní a distribuované výpočetní systémy. Dále se UMS podílí na výzkumných centrech Centrum Jaroslava Hájka pro teoretickou a aplikovanou statistiku – LC06024 a Centrum Eduarda Čecha pro algebru a geometrii - LC505.</p> <p>Mimo výše uvedené se na UMS řeší 10 projektů GAČR, 7 projektů MŠMT (1 Kontakt, 1 FRVŠ, 5 OPVK) a 4 projekty podpory studentů ve vědecké činnosti na MU. UMS je také zapojena do 1 projektu 7.RP EU a 2 projektů Jihomoravského kraje (OPVK, SoMoPro). Na výzkumu</p>	

UMS se podílí akademičtí pracovníci včetně školitelů, studentů doktorského i magisterského studia. UMS úzce spolupracuje s odbornými pracovišti ostatních vysokých škol i ústavy akademie věd. Výzkum není strukturován podle pracovišť.

Evidence aktuálních projektů a projektů z předchozích období je přístupná na adrese

<http://www.muni.cz/sci/311010/projects>

**Přehled řešených grantů a projektů (závazné jen pro magisterské programy) - VZHLEDEM K VELKÉMU POČTU JSOU UVEDENY POUZE PŘÍKLADY**

Pracoviště	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v oboru	Zdroj	Období
Ústav matematiky a statistiky	Matematické struktury a jejich fyzikální aplikace ( MSM0021622409)	MŠMT	1/2005 - 12/2011
Ústav matematiky a statistiky	Kvalitativní vlastnosti řešení diferenciálních rovnic a jejich aplikace	GAČR	1/2011 - 12/2015
Ústav matematiky a statistiky	Matematické struktury (MUNI/A/0964/2009)	MU	1/2010 - 12/2012
Ústav matematiky a statistiky	Globální analýza a geometrie fibrovaných prostorů (GA201/09/0981)	GAČR	1/2009 - 12/2013
Ústav matematiky a statistiky	Centrum Jaroslava Hájka pro teoretickou a aplikovanou statistiku (LC06024)	MŠMT	1/2006 - 12/2011
Ústav matematiky a statistiky	Matematická statistika a modelování (MUNI/A/1001/2009)	MU	1/2010 - 12/2012
Ústav matematiky a statistiky	Diferenční rovnice a dynamické rovnice na time scales III (GAP201/10/1032)	GAČR	1/2010 - 12/2014
Ústav matematiky a statistiky	Algebraické metody v geometrii s potenciálem k aplikacím (CZ.1.07/2.3.00/20.0003)	MŠMT	5/2011 - 4/2014
Ústav matematiky a statistiky	Algebraické metody v kvantové logice (CZ.1.07/2.3.00/20.0051)	MŠMT	7/2011 - 6/2014
Ústav matematiky a statistiky	Algebraické metody v teorii automatů a formálních jazyků II (GA201/09/1313)	GAČR	1/2009 - 12/2011
Ústav matematiky a statistiky	Grupy tříd ideálů algebraických číselných těles (GAP201/11/0276)	GAČR	1/2011 - 12/2014



**I – Uskutečňování akreditovaného stud. programu mimo sídlo vysoké školy**

<b>Vysoká škola</b>	Masarykova univerzita
<b>Součást vysoké školy</b>	Přírodovědecká fakulta
<b>Název studijního programu</b>	Matematika
<b>Název instituce nebo pobočky VŠ, kde probíhá výuka SP mimo sídlo VŠ nebo fakulty</b>	
Výuka veškerých programů je uskutečňována výhradně v sídle fakulty.	

## D-Charakteristika studijních předmětů

### Seznam předmětů oboru Aplikovaná matematika pro víceoborové studium

EAEXX Diplomová práce 4 (M-Ek, ek.)  
E7EXX Diplomová práce 1 (M-Ek, ek.)  
E8EXX Diplomová práce 2 (M-Ek, ek.)  
E9EXX Diplomová práce 3 (M-Ek, ek.)  
JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška  
MAEXX Diplomová práce 4 (M-Ek, mat.)  
MF001 Stochastické procesy ve finanční matematice  
MF003 Oceňování finančních derivátů  
MF004 Matematické modely ve financích  
MF006 Seminář z finanční matematiky  
M0122 Náhodné procesy II  
M0130 Praktikum z náhodných procesů  
M0160 Teorie optimalizace  
M5170 Matematické programování  
M5180 Numerické metody II  
M5444 Markovské řetězce  
M5858 Spojité deterministické modely I  
M5959 Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář  
M6444 Stochastické modely  
M6868 Spojité deterministické modely II  
M7EXX Diplomová práce 1 (M-Ek, mat.)  
M7111 Vybrané kapitoly z matematického modelování  
M7112 Mnohorozměrné statistické metody 1  
M7115 Seminář z matematického modelování  
M7120 Spektrální analýza I  
M7190 Teorie her  
M7222 Zobecněné lineární modely  
M8EXX Diplomová práce 2 (M-Ek, mat.)  
M8112 Mnohorozměrné statistické metody 2  
M8113 Neparаметrické vyhlazování  
M8120 Spektrální analýza II  
M9EXX Diplomová práce 3 (M-Ek, mat.)  
M9121 Náhodné procesy I  
M9301 Matematická ekonomie  
M9302 Matematické metody v ekonomii

## Anotace předmětů oboru Aplikovaná matematika pro víceoborové studium

### EAEXX Diplomová práce 4 (M-Ek, ek.)

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 10 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím.

**Osnova:**

- Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální práce na diplomovém úkolu.

**Metody hodnocení:** Prezentace dosažených výsledků.

**Literatura:**

- Literatura použitá v diplomové práci / Literature used in diploma thesis
- Lomtatidze, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info

### E7EXX Diplomová práce 1 (M-Ek, ek.)

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 5 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím.

**Osnova:**

- Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální práce na diplomovém úkolu.

**Metody hodnocení:** Prezentace dosažených výsledků.

**Literatura:**

- Literatura použitá v diplomové práci / Literature used in diploma thesis
- Lomtatidze, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info

### E8EXX Diplomová práce 2 (M-Ek, ek.)

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 5 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím.

**Osnova:**

- Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální práce na diplomovém úkolu.

**Metody hodnocení:** Prezentace dosažených výsledků.

**Literatura:**

- Literatura použitá v diplomové práci / Literature used in diploma thesis

- Lomtatidze, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info

### **E9EXX Diplomová práce 3 (M-Ek, ek.)**

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 10 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím.

**Osnova:**

- Písemná diplomová práce. Obsah a formu určuje vedoucí diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální práce na diplomovém úkolu.

**Metody hodnocení:** Prezentace dosažených výsledků.

**Literatura:**

- Literatura použitá v diplomové práci / Literature used in diploma thesis
- Lomtatidze, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info

### **JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška**

**Vyučující:** [Mgr. Hana Ševečková M.A.](#)

**Rozsah:** 0/0. 2 kr. Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Zkouška prověří, že student je schopen zvládat následující dovednosti odpovídající úrovni B2 ERR - odborný jazyk porozumět odbornému textu/mluvenému projevu identifikovat hlavní myšlenky formulovat hlavní myšlenky interpretovat informaci z textu/mluveného projevu shrnout náročnější odborný text klasifikovat, porovnávat, určit příčiny a důsledky, popsat proces, definovat prezentovat odborný text vztahující se ke studovanému oboru za použití pokročilých prezentačních technik diskutovat o obecných a odborných tématech hovořit o svém oboru - disponovat základní slovní zásobou svého oboru argumentovat

**Osnova:**

- 1. Písemná část
  - a) Akademická část - gramatika odborného textu viz <http://www.sci.muni.cz/main.php?stranka=Jazyky&podtext=A2>
  - b) Odborný text - slovník k dispozici (porozumění textu, shrnutí)
- 2. Ústní část
  - Prezentace odborného textu vztahujícího se ke studovanému oboru - téma dle vlastního výběru, ale obsah srozumitelný i pro posluchače jiných oborů, v rozsahu 10 minut s využitím veškerých prezentačních technik, popř. názorných pomůcek. Je třeba prokázat i schopnost reagovat na otázky publika.

**Výukové metody:** Zkouška

**Metody hodnocení:** Písemný test, ústní zkouška

**Literatura:**

- Jeremy Comfort. *Effective Presentations*. OUP 2000.
- Douglas Bell: *Passport to Academic Presentations*. Garnet 2008.
- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939. info
- Keith Kelly: *Science*. Macmillan 2008
- *Key words in science & technology : helping learners with real English*. Edited by Bill Mascull. 1st ed. London : Harper Collins Publishers, 1997. xii, 210 s. ISBN 0-00-375098-1. info
- *Academic writing course : study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- *English for science*. Edited by Fran Zimmerman. New Jersey : Regents/Prentice Hall, 1989

- Donovan, Peter. *Basic English for Science*. 10. vyd. Oxford : University Press, 1994. 153 s. ISBN 0-19-457180-7. info
- *Nucleus ; English for science and technology*. Edited by Martin Bates - Tony Dudley-Evans. info
- Physics:Reader.Ivana Tulajová, Masarykova univerzita Přírodovědecká fakulta 2000
- Plummer, Charles C. - McGeary, David. *Physical geology :student study art notebook*. 7th ed. Dubuque : Wm. C. Brown Communications, 1996. 161 s. ISBN 0-697-28732-7. info
- Strahler, Alan H. - Strahler, Arthur Newell. *Introducing physical geography*. 4th ed. Hoboken, N.J. : J. Wiley, 2006. xxv, 728 s. ISBN 0-471-67950-X. info
- Murphy, Raymond. *English grammar in use :a self-study reference and practice book for intermediate students of English : with answers*. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. x, 379 s. ISBN 0-521-53762-2. info
- Cunningham, Sarah - Bowler, Bill. *Headway : intermediate : pronunciation*. 1. vyd. Oxford : Oxford University Press, 1990. xi, 112 s. ISBN -19-433968-8. info
- +Any materials aimed at preparation for B2 level examinations(e.g. FCE, TOEFL)

### MAEXX Diplomová práce 4 (M-Ek, mat.)

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 10 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu by student měl být připraven k úspěšné obhajobě diplomové práce, která je součástí státní závěrečné zkoušky.

**Osnova:**

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Metody hodnocení:** Zápočet je udělen za odevzdání práce se souhlasem vedoucího.

**Literatura:**

- Lomtatidze, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info
- Literatura použitá v diplomvé práci / Literature used in diploma thesis.

### MF001 Stochastické procesy ve finanční matematice

**Vyučující:** [doc. RNDr. Martin Kolář Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/1. 3 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: definovat náhodnou procházku, Wienerův proces a další základní pojmy; vyřešit úlohy týkající se trajektorií a rekurence náhodné procházky; dokázat Polyovu větu o návratech do počátku a další základní tvrzení; aplikovat tyto procesy v matematickém modelování ve financích

**Osnova:**

- Náhodná procházka
- princip reflexe
- Markovova vlastnost
- Pólyova věta
- zákony arcsinu
- diskrétní martingaly
- filtrace
- martingalová transformace
- Wienerův proces
- Cieselskiho konstrukce Brownova pohybu
- Spojité martingaly a filtrace

**Výukové metody:** Přednášky, cvičení, domácí úkoly

**Metody hodnocení:** Zkouška: ústní s písemnou přípravou

## Literatura:

- J. Michael Steele, *Stochastic Calculus and Financial Applications*, ISBN 0387950168, Springer-Verlag, 2003
- Grimmett, Geoffrey R. - Stirzaker, David. *Probability and random processes*. 3rd ed. Oxford : Oxford University Press, 2001. xii, 596 s. ISBN 0-19-857222-0. info

## MF003 Oceňování finančních derivátů

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Kolář Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1. 3 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět a vysvětlit pojmy forwardového kontraktu, evropské a americké opce; použít informace o fungování exotických derivátů k sestavení portfolia s požadovanými vlastnostmi; vytvořit alternativní jistící strategie pro dané portfolio; předkládat odůvodněná rozhodnutí k předcházení nežádoucímu vystavení tržním rizikům; interpretovat reálnou situaci v souvislostech předpokladů použitého modelu.

**Osnova:**

- Arbitráž,
- evropské a americké opce,
- jednokrokové a více krokové dis- krétní modely,
- binomický model,
- Blackův-Scholesův model ,
- Blackova- Scholesova diferenciální rovnice,
- ekvivalentní martingalová míra,
- hra- niční opce,
- opce závislé na cestě,
- jištění,
- citlivosti (greeks),
- modely struktury úrokových měr.

**Výukové metody:** přednáška, cvičení a domácí úkoly

**Metody hodnocení:** ústní zkouška

**Literatura:**

- Hull, John. *Options, Futures, and Other Derivatives*. New Jersey : Prentice Hall, 2003. 774 s. Fifth Edition. ISBN 0-13-046592-5. info
- Melicherčík, Igor - Olšarová, Ladislava - Úradníček, Vladimír. *Kapitoly z finančnej matematiky*. [Bratislava : Miroslav Mračko, 2005. 242 s. ISBN 80-8057-651-3. info

## MF004 Matematické modely ve financích

Vyučující: [Mgr. Martin Řezáč Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Hlavním cílem kurzu je seznámit studenty se základními metodami data miningu a kreditních skóringových modelů.

**Osnova:**

- Data mining
- Organizace dat, klasifikace dat
- Explorační analýza
- Vizualizace dat, transformace dat
- Credit scoring
- Evaluace modelu
- Stanovení cutoff
- Úvod do SAS

**Výukové metody:** přednáška

**Metody hodnocení:** semestrální projekt, ústní zkouška

**Literatura:**

- Giudici, Paolo. *Applied data mining :statistical methods for business and industry*. Chichester : Wiley, 2003. xii, 364 s. ISBN 0-470-84679-8. info
- Thomas, L. C. - Edelman, David B. - Crook, Jonathan N. *Credit scoring and its applications*. Philadelphia, Pa. : Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002. xiv, 248 p. ISBN 0-89871-483-4. info
- Anderson, Raymond. *The credit scoring toolkit :theory and practice for retail credit risk management and decision automation*. 1st pub. Oxford : Oxford University Press, 2007. lvi, 731 p. ISBN 0-19-922640-7. info
- Thomas, L. C. *Consumer credit models :pricing, profit, and portfolios*. 1st pub. Oxford : Oxford University Press, 2009. xii, 385 s. ISBN 9780199232130. info

## MF006 Seminář z finanční matematiky

**Vyučující:** [Mgr. Martin Řezáč Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/2. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Témata pro seminář budou vybírána z praktických úloh řešených ve finančních institucích. Mezi témata budou například: Metody průzkumové analýzy dat, aplikace logistických regresních modelů, Bayesovské modely, Neuronové sítě a další metody užívané ve finanční praxi.

**Osnova:**

- Metody průzkumové analýzy dat,
- Aplikace logistických regresních modelů,
- Bayesovské modely,
- Neuronové sítě,
- Rozhodovací stromy.

**Výukové metody:** Cvičení-aplikace metod na vybraných datech, zpracování dat v MS Excel, Matlab a Clementine/SAS.

**Metody hodnocení:** závěrečný projekt

**Literatura:**

- *Neural networks for pattern recognition*. Edited by Christopher M. Bishop. 1st pub. Oxford : Oxford University Press, 2000. xvii, 482. ISBN 9780198538646. info
- Siddiqi, Naeem. *Credit risk scorecards :developing and implementing intelligent credit scoring*. Hoboken, N.J. : Wiley, 2006. xi, 196 s. ISBN 0-471-75451-X. info
- Thomas, L. C. - Edelman, David B. - Crook, Jonathan N. *Credit scoring and its applications*. Philadelphia, Pa. : Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002. xiv, 248 p. ISBN 0-89871-483-4. info
- West, Mike - Harrison, Jeff. *Bayesian forecasting and dynamic models*. 2nd ed. New York : Springer, 1997. xiv, 680 s. ISBN 0-387-94725-6. info
- Anderson, Raymond. *The credit scoring toolkit :theory and practice for retail credit risk management and decision automation*. 1st pub. Oxford : Oxford University Press, 2007. lvi, 731 p. ISBN 0-19-922640-7. info

## M0122 Náhodné procesy II

**Vyučující:** [RNDr. Marie Forbelská Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Předmět seznamuje studenty se základy lineárních procesů včetně problematiky stacionarity, kauzality, invertibility a predikce u ARMA procesů. Nestacionarita je modelována pomocí ARIMA a SARIMA procesů. Krátce jsou zmíněny také state-space modely a Kalmanův filtr. Posluchač po absolvování kurzu měl by rozumět problematice Box-Jenkinsových modelů, odhadů jejich parametrů a posouzení adekvátnosti jednotlivých modelů.

**Osnova:**

- Bílý šum, lineární procesy, lineární filtry, Box-Jenkinsonovu metodologie, AR, MA, ARMA procesy, kauzalita a invertibilita, nejlepší lineární predikce v ARMA modelech, modelování trendu a sezonnosti pomocí ARIMA a SARIMA modelů, state-space modely, Kalmanův filtr.

**Výukové metody:** Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady

**Metody hodnocení:** Přednáška, ústní zkouška.

**Literatura:**

- Brockwell, Peter J. - Davis, Richard A. *Time series :theory and methods*. 2nd ed. New York : Springer-Verlag, 1991. xvi, 577 s. ISBN 0-387-97429-6. info
- Cipra, Tomáš. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. 1. vyd. Praha : Alfa, Státní nakladatelství technické literatury, 1986. 246 s., ob. info
- Anděl, Jiří. *Statistická analýza časových řad*. Praha : SNTL, 1976. info
- Hamilton, James Douglas. *Time series analysis*. Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1994. xiv, 799 s. ISBN 0-691-04289-6. info

### M0130 Praktikum z náhodných procesů

**Vyučující:** [RNDr. Marie Forbelská Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/3/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Praktika probíhají v počítačové učebně v prostředí MATLAB, kde studenti získávají potřebné praktické dovednosti. Mohou jednak spouštět demonstrační dávky k jednotlivým tématům přednesené látky, ale i využívat univerzálních procedur při vlastním modelování simulovaných i reálných dat. Implementované algoritmy jsou pro studenty transparentní a poskytují jim možnost neomezeného tvůrčího přístupu.

**Osnova:**

- Regresní modely pro analýzu časových řad. Box-Coxova transformace. Metoda klouzavých průměrů a exponenciální vyrovnávání. Klasické dekompoziční metody pro aditivní i multiplikativní modely. Zjišťování autokorelace pomocí autokorelační funkce. Simulování vlastností MA(q), AR(p), ARIMA(p,d,q) procesů.

**Výukové metody:** Praktická cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh.

**Metody hodnocení:** Zápočet: zpracování individuálního projektu.

**Literatura:**

- Brockwell, Peter J. - Davis, Richard A. *Introduction to time series and forecasting*. 2nd ed. New York : Springer, 2002. xiv, 434 s. ISBN 0-387-95351-5. info
- Anděl, Jiří. *Statistická analýza časových řad*. Praha : SNTL, 1976. info
- Hamilton, James Douglas. *Time series analysis*. Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1994. xiv, 799 s. ISBN 0-691-04289-6. info
- Cipra, Tomáš. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. 1. vyd. Praha : Alfa, Státní nakladatelství technické literatury, 1986. 246 s., ob. info

### M0160 Teorie optimalizace

**Vyučující:** [prof. RNDr. Ondřej Došlý DrSc.](#)

**Rozsah:** 2/1. 2 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Kurs je volným pokračováním kursu Matematiké programování (M5170) a jsou zde probírány některé další optimalizační metody.

**Osnova:**

- I. Kvadratické programování v ekonomickém rozhodování, doplnění metod kvadratického programování z kursu Matematické programování. II. Dynamické programování: Bellmanův princip optimality, konečnokrokové deterministické a pravděpodobnostní rozhodovací procesy, nekonečnokrokové rozhodovací procesy - funkcionální rovnice dynamického programování. III. Základy variačního počtu a diskrétní optimalizace: historická motivace, Euler-Lagrangeova rovnice a první variace, druhá variace, elementární diferenční rovnice a rekurentní relace, diskrétní variační počet.



**Výukové metody:** Teoretická přednáška

**Metody hodnocení:** Přednáška je zakončena ústní zkouškou.

**Literatura:**

- Kauman, A. - Cruon, R. *Dynamické programovanie*. Bratislava, 1969. 312 s. Matematické metody v ekonomike, Alfa. ISBN 302 - 063 - 69. info
- Nemhauser, George, L. *Introduction to Dynamic Programming*. New York : John Wiley, 1966. 350 s. ISBN 0-8247-8245-3. info
- Škrášek, Josef - Tichý, Zdeněk. *Základy aplikované matematiky*. Vyd. 1. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1990. 853 s. ISBN 80-03-00111-0. info

## M5170 Matematické programování

**Vyučující:** [prof. RNDr. Ondřej Došlý DrSc.](#)

**Rozsah:** 2/1/0. 3 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Cílem kursu je seznámit posluchače se základy konvexní analýzy a jejich aplikací v optimalizačních úlohách v prostorech konené dimenze. Speciální pozornost je vnována úlohám konvexního programování a také numerickým metodám minimalizace.

**Osnova:**

- I. Základy konvexní analýzy. Konvexní množiny (základní pojmy, konvexní obaly, odělování a opěrné nadroviny) Konvexní funkce (základní pojmy, kriteria konvexnosti pro diferencovatelné funkce, Subgradient a subdiferenciál, Fenchelova transformace, řešení systémů lineárních a konvexních nerovností II. Dualita, nutné a dostatečné podmínky optimality Langrangeův princip (Kuhn-Tuckerovy podmínky, základy konvexního programování) Základy teorie duality (Kuhn-Tuckerovy vektory, vztah duality, sedlové body) Dualita ve speciálních úlohách a aplikace (kvadratické a lineární programování) III. Numerické metody minimalizace Jednorozměrná minimalizace (Fibonacciova metoda, metoda ylatého řezu) Metody hledání volných extrémů (metoda nejrychlejšího spádu, metoda sdružených gradientů, Newtonova metoda) Kvadratické programování (Wolfeho metoda a její modifikace, Theil van de Panne metoda)

**Výukové metody:** Teoretická přednáška doplněná cvičením

**Metody hodnocení:** Standardní přednáška a cvičení, zkouška má písemnou i ústní část.

**Literatura:**

- Hamala, Milan. *Nelineárne programovanie*. 2. dopl. vyd. Bratislava : Alfa, 1976. 240 s. info
- Došlý, Ondřej. *Základy konvexní analýzy a optimalizace v Rn*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2005. viii, 185. ISBN 80-210-3905-1. info

## M5180 Numerické metody II

**Vyučující:** [prof. RNDr. Ivanka Horová CSc.](#)

**Rozsah:** 2/1/0. 3 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Předmět společně s předmětem Numerické metody I poskytuje systematický výklad numerické matematiky jako samostatné vědní disciplíny. Kromě klasických metod jsou uvedeny také moderní postupy vhodné pro algoritmizaci a počítačovou implementaci. Během kurzu bude student také seznámen s přednostmi a nedostatky jednotlivých metod. Po absolvování kurzu bude schopen použít uvedené numerické metody při řešení praktických úloh.

**Osnova:**

- Interpolace - Lagrangeův interpolační polynom, Newtonův interpolační polynom, chyba polynomiální interpolace, iterovaná interpolace, Hermiteův interpolační polynom, kubické interpolační splajny. Obecný interpolační proces
- Numerické derivování - formule založené na derivaci interpolačního polynomu, Richardsonova extrapolace
- Numerické integrování - kvadrurní formule, stupeň přesnosti a chyba, Gaussovy kvadrurní formule, Lobattova kvadrurní formule, Newtonovy - Cotesovy kvadrurní formule, složené kvadrurní formule, Rombergova kvadrurní formule, integrály se singularitami, adaptivní kvadrurní formule.

**Výukové metody:** Přednáška: 2 hod. týdně, teoretická příprava. Cvičení: 1 hod. týdně, teoretické cvičení zaměřené na přednášené metody se střídá se cvičením v počítačové učebně orientovaným na algoritmizaci a programování probraných numerických metod.

**Metody hodnocení:** Přednáška. Účast na cvičení je povinná, podmínkou pro získání zápočtu je úspěšný výsledek písemného testu. Zkouška je písemná

**Literatura:**

- Horova, Ivana - Zelinka, Jiří. *Numerické metody*. 2. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2004. 294 s. 3871/Př-2/04-17/31. ISBN 80-210-3317-7. info
- Mathews, John H. - Fink, Kurtis D. *Numerical methods using MATLAB*. 4th ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson, 2004. ix, 680 p. ISBN 0-13-065248-2. info
- Burden, Richard L. - Faires, Douglas J. *Numerical analysis*. 3. vyd. Boston : PWS Publishing Company, 1985. 676 s. ISBN 0-87150-857-5. info
- Ralston, Anthony. *Základy numerické matematiky [Ralston, 1978]*. 2. české vyd. Praha : Academia, 1978. 635 s. info
- Příkryl, Petr. *Numerické metody matematické analýzy*. 1. vyd. Praha : Nakladatelství technické literatury, 1985. 187 s. info

## M5444 Markovské řetězce

**Vyučující:** [RNDr. Marie Budíková Dr.](#)

**Rozsah:** 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Tento kurz se zabývá speciálním případem stochastických procesů, konkrétně procesů s markovskou vlastností, jejichž časový parametr nabývá pouze hodnot z množiny přirozených čísel. Pozornost je věnována jak teoretickým základům této disciplíny, tak praktickým aplikacím. Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen modelovat jednoduché reálné situace pomocí homogenních markovských řetězců s diskrétním i spojitým časem. Při výpočtech spojených s analýzou těchto řetězců bude schopen používat systém MATLAB.

**Osnova:**

- Úvod do studia stochastických procesů, funkcionální charakteristiky stochastických procesů.
- Markovské řetězce s diskrétním časem: pravděpodobnosti přechodu, klasifikace stavů, nerozložitelné a rozložitelné řetězce, stacionární a limitní rozdělení, přechodné stavy, odhady pravděpodobností přechodu, markovské řetězce s oceněním přechodů, markovské řetězce s diskontovaným oceněním přechodů.
- Konečné markovské řetězce se spojitým časem: základní vztahy, Chapman-Kolmogorovova rovnost, Kolmogorovovy diferenciální rovnice a jejich řešení, limitní rozdělení stavů.
- Spočetné markovské řetězce se spojitým časem: řešení Kolmogorovových rovnic pro spočetné řetězce, limitní rozdělení stavů pro spočetné řetězce, Poissonův proces, Yuleův proces, obecný proces množení, lineární proces množení a zániku, obecný proces množení a zániku.

**Výukové metody:** Přednáška 2 h týdně, cvičení 1 h týdně s využitím systému MATLAB.

**Metody hodnocení:** Písemná zkouška.

**Literatura:**

- Prášková, Zuzana - Lachout, Petr. *Základy náhodných procesů*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 1998. 146 s. ISBN 80-7184-688-0. info
- Mandl, Petr. *Pravděpodobnostní dynamické modely*. 1. vyd. Praha : Academia, 1985. 181 s. info
- Kořenář, Václav. *Stochastické procesy*. Vyd. 1. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2002. 227 s. ISBN 80-245-0311-5. info

## M5858 Spojité deterministické modely I

**Vyučující:** [doc. RNDr. Zdeněk Pospíšil Dr.](#)

**Rozsah:** 2/2. 4 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Předmět má poskytnout základní přehled o teorii obyčejných diferenciálních rovnic, o elementárních metodách jejich řešení a o jednoduchých spojitých deterministických modelech v biologii.

**Osnova:**

- 1. Základní pojmy - rovnice, počáteční problém, obecné a partikulární řešení. 2. Elementární metody řešení - lineární rovnice, rovnice se separovanými proměnnými, exaktní rovnice, rovnice homogení, Bernoulliho, lineární rovnice vyššího řádu s konstantními koeficienty, systémy rovnic s konstantními koeficienty. 3. Existence a jednoznačnost řešení, závislost řešení na počátečních podmínkách a parametrech. 4. Diferenciální nerovnosti, odhad řešení. 5. Struktura řešení lineárního systému. 6. Autonomní systémy, trajektorie, stacionární řešení, stabilita. 7. Modely dynamiky populací. 8. Epidemiologické modely.

**Výukové metody:** Dvouhodinová teoretická přednáška a dvouhodinové cvičení jednou týdně. V poslední třetině semestru přednáška obsahuje demonstraci řešení vybraných aplikačních úloh, ve cvičení se předpokládá aktivní účast studentů.

**Metody hodnocení:** V průběhu semestru písemka z elementárních metod řešení; zkouška má část písemnou a ústní.

**Literatura:**

- Ráb, Miloš. *Metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic*. 3. přeprac. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 96 s. ISBN 80-210-1818-6. info
- Kalas, Josef - Pospíšil, Zdeněk. *Spojité modely v biologii*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2001. 256 s. ISBN 80-210-2626-X. info
- Plch, Roman. *Příklady z matematické analýzy, Diferenciální rovnice*. 1. vydání. Brno : Masarykova univerzita, 2002. 31 s. ISBN 80-210-2806-8. info
- Kalas, Josef - Ráb, Miloš. *Obyčejné diferenciální rovnice*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1995. 207 s. ISBN 80-210-1130-0. info

### M5959 Vybrané partie z aplikované matematiky a statistiky - seminář

**Vyučující:** [Mgr. Jiří Zelinka Dr.](#)

**Rozsah:** 0/2. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Hlavním cílem kursu je podat studentům přehled důležitých numerických metod lineární algebry a seznámit je s některými partiemi z teorie náhodných procesů. Po absolvování kursu bude student schopen aplikovat získané poznatky v dalších statistických a numerických předmětech.

**Osnova:**

- Mooreova-Penrosova pseudoinverze a související pojmy.
- Maticové rozklady.
- Splajny a jejich použití.
- Některé speciální numerické algoritmy lineární algebry.
- Vybrané partie z teorie náhodných procesů.

**Výukové metody:** Teoretická příprava a praktická vystoupení studentů.

**Metody hodnocení:** Zápočet je podmíněn vystoupením studenta v rámci semináře.

**Literatura:**

- Gantmacher, Feliks Ruvimovič. *Teorija matric [Gantmacher, 1953]*. Moskva : Gosudarstvennoje izdatel'stvo techniko-teoretičeskoy literatury, 1953. 491 s. info
- Šik, František. *Úvod do splajnů. Kapitoly z teorie konstrukce splajnů*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2001. 86 s. ISBN 80-210-2719-3. info
- Datta, Biswa Nath. *Numerical linear algebra and applications*. Pacific Grove : Brooks/Cole publishing company, 1994. xxii, 680. ISBN 0-534-17466-3. info
- Fiedler, Miroslav. *Speciální matice a jejich použití v numerické matematice*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1981. 272 s. info
- Kobza, Jiří. *Splajny*. Vyd. 1. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 1993. 224 s. ISBN 80-7067-265-X. info

### M6444 Stochastické modely

**Vyučující:** [RNDr. Marie Budíková Dr.](#)

**Rozsah:** 2/1/0. 3 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Předmět se zabývá možnostmi modelování některých jednoduchých reálných situací, v nichž působí náhodné vlivy. Pozornost je věnována analytickým i simulačním nástrojům pro popis dynamických pravděpodobnostních systémů s diskrétními stavy a jejich využití v analýze systémů hromadné obsluhy. Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen modelovat jednoduché reálné situace pomocí analytických i simulačních metod. Při výpočtech bude schopen používat systém MATLAB.

**Osnova:**

- Problematika modelování, využití simulací, generátory náhodných čísel.
- Důležitá pravděpodobnostní rozložení, jejich vlastnosti, metody ověřování.
- Řízené homogenní markovské řetězce, Howardův iterační postup.
- Základní pojmy teorie hromadné obsluhy, systémy hromadné obsluhy s neomezenou a omezenou kapacitou, optimalizační úlohy v systémech hromadné obsluhy.

**Výukové metody:** Výuka se koná každý týden v rozsahu 2h přednáška, 1h cvičení. Ve cvičení se využívá systém MATLAB.

**Metody hodnocení:** Zkouška je písemná.

**Literatura:**

- Mandl, Petr. *Pravděpodobnostní dynamické modely*. 1. vyd. Praha : Academia, 1985. 181 s. info
- Kořenář, Václav. *Stochastické procesy*. Vyd. 1. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2002. 227 s. ISBN 80-245-0311-5. info
- Skalská, Hana. *Stochastické modelování*. Vyd. 2., rozšíř. a uprav. Hradec Králové : Gaudeamus, 2006. 162 s. ISBN 80-7041-488-X. info

## M6868 Spojité deterministické modely II

**Vyučující:** [doc. RNDr. Zdeněk Pospíšil Dr.](#)

**Rozsah:** 2/2. 4 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Hlavní cíle kurzu jsou: poskytnout základní informace o parciálních diferenciálních rovnicích; uvést některé pokročilejší partie teorie obyčejných diferenciálních rovnic; ukázat vybrané aplikace z oblasti biologie.

**Osnova:**

- 1. Lineární parciální diferenciální rovnice prvního řádu; vývoj věkově strukturované populace. 2. Parciální rovnice druhého řádu, rovnice difúze, Fourierove metoda řešení; dynamika prostorově strukturované populace. 3. Rovnice reakce-difúze; modely morfogeneze. 4. Rovnice se zpožděným argumentem; vývoj populace se zpožděním, modely se zpožděním ve fyziologii.

**Výukové metody:** Přednáška; ve cvičení řešení konkrétních úloh s aktivní účastí studentů.

**Metody hodnocení:** Závěrečná zkouška písemná - samostatné řešení vybraného jednoduššího problému.

**Literatura:**

- Britton, Nicholas F. *Essential mathematical biology*. London : Springer, 2003. xv, 335 s. ISBN 1-85233-536-. info
- Franců, Jan. *Parciální diferenciální rovnice [Franců, 2003]*. 3. vyd. Brno : CERM, 2003. 155 s. ISBN 80-214-2334-. info
- Murray, James D. *Mathematical biology*. 1st ed. New York : Springer-Verlag, 1989. 767 s. ISBN 0-387-19460-6. info
- M.Kot, *Elements of Mathematical Ecology*, Cambridge, 2001
- Gopalsamy K. *Stability and Oscillations in Delay Differential Equations of Population Dynamics*. Dordrecht-Boston-London: Kluwer, 1992. 501 s. *Mathematics and Its Applications*; vol. 74. ISBN 0-7923-1594-4.

## M7EXX Diplomová práce 1 (M-Ek, mat.)

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 5 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá

diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu (a kurzů následujících) by student měl být připraven k úspěšné obhajobě diplomové práce, která je součástí státní závěrečné zkoušky.

**Osnova:**

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Metody hodnocení:** Zápočet je udělen za úspěšný postup v přípravě práce.

**Literatura:**

- Lomtadize, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info
- Literatura použitá v diplomové práci / Literature used in diploma theses

## M7111 Vybrané kapitoly z matematického modelování

**Vyučující:** [doc. RNDr. Petr Lánský CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0. 2 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Kurz je zaměřen na vybrané postupy matematického modelování a především srovnání deterministických a statistických přístupů. Umožňuje nahlédnout do současných trendů výzkumu. Podává přehled základních postupů při matematickém modelování. Každá kapitola je doplněna o přehled použitých matematických postupů.

**Osnova:**

- Osnova se částečně mění vzhledem k modelům, na které je kladen důraz 1) Hypergeometrické rozdělení pravděpodobnosti 2) Poissonovo rozdělení pravděpodobnosti 3) Simulace náhodných veličin 4) Poissonův process, v čase, prostoru, více dimenzích. 5) Posloupnosti událostí (náhodná procházka, difusní rovnice) 5) Kódování informace (frekvenční kódování, detektory koincidence, míra informace, stochastické kódování) 6) Procesy zrodu a zániku 7) Deterministické populační modely 8) Difusní procesy 9) Stochastické diferencální rovnice

**Výukové metody:** Přednášky a rozprava

**Metody hodnocení:** přednášky, diskuse v hodině, prezentace odborníků z dané oblasti

**Literatura:**

- Tuckwell, Henry C. *Elementary applications of probability theory :with an introduction to stochastic differential equations*. 2nd ed. London : Chapman and Hall, 1995. xv, 292 s. ISBN 0-412-57620-1. info

## M7112 Mnohorozměrné statistické metody 1

**Vyučující:** [prof. RNDr. Gejza Wimmer DrSc.](#)

**Rozsah:** 0/2. 2 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Doporučované ukončení: z. Jiná možná ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Cieľom kurzu je zoznámiť sa s niektorými základnými mnohorozmernými štatistickými metódami a porozumieť ich odvodeniu, vedieť ich použiť pri riešení problémov z praxe.

**Osnova:**

- Pomocne tvrdenia, metóda hlavných komponentov, kánonocké korelácie, faktorová analýza, diskriminačná analýza, rozdelenie kvadratických foriem, Wishartovo rozdelenie

**Výukové metody:** semináře, samostatné řešení úloh, prednesenie samostatne naštudovanej témy

**Metody hodnocení:** naštudovanie a prezentácia vybranej témy

**Literatura:**

- Anděl, Jiří. *Matematická statistika*. 2. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1985. 346 s. info
- Rao, Radhakrishna Calyampudi. *Lineární metody statistické indukce a jejich aplikace : Linear statistical inference and its applications (Orig.)*. Vyd 1. Praha : Academia, 1978. 666 s. info

## M7115 Seminář z matematického modelování

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Kolář Ph.D.](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Cílem semináře je seznámit studenty se základními metodami a aplikacemi Bayesovské analýzy, především z oblasti ekonomie a financí. Po absolvování předmětu budou studenti schopni porozumět základním myšlenkám bayesovské pravděpodobnosti a vysvětlit způsoby jejich aplikací. Budou schopni v konkrétních situacích vytvořit vhodný pravděpodobnostní model a interpretovat predikce takového modelu.

**Osnova:**

- Základní pojmy bayesovské pravděpodobnosti
- Aplikace v lékařské diagnostice
- Diskrétní parametrické modely
- Spojité parametrické modely
- Regresní modely
- Bayesovské metody v neuronových sítích
- Aplikace v teorii her

**Výukové metody:** Seminární přednášky, diskuze

**Metody hodnocení:** Závěrečný test

**Literatura:**

- Myerson, Roger B. *Game theory : analysis of conflict*. Cambridge : Harvard University Press, 1991. xiii, 568. ISBN 0-674-34116-3. info
- *Bayesian data analysis*. Edited by Andrew Gelman. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2003. xxv, 668 s. ISBN 1-58488-388-X. info
- Osborne, Martin J. - Rubinstein, Ariel. *A course in game theory*. Cambridge, Mass. : MIT Press, 1994. xv, 352 s. ISBN 0-262-15041-7. info
- Osborne, Martin J. *An introduction to game theory*. New York, N.Y. : Oxford University Press, 2004. xvii, 533. ISBN 978-0-19-512895. info

## M7120 Spektrální analýza I

Vyučující: [Mgr. Jiří Zelinka Dr.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Cílem přednášky je vyložit základy klasické spektrální fourierovské analýzy periodických i neperiodických funkcí. Po absolvování předmětu bude student umět použít metody fourierovské analýzy při řešení nejrůznějších problémů, např. při řešení diferenciálních rovnic.

**Osnova:**

- **Fourierovy řady (FR):** 3 ekvivalentní tvary FR (komplexní, trigonometrický, amplitudově-fázový), Dirichletovo jádro a bodová konvergence, Fejérové jádro a konvergence v průměru, konvergence v normě  $L^1$  a  $L^2$ , tvrzení o cyklické konvoluci a korelaci, Parsevalovy identity.
- **Fourierova transformace (FT):** existence a inverze (Fourierova věta, Plancherelova věta), vlastnosti, tvrzení o konvoluci a korelaci, Parsevalovy identity, příklady.
- **Vícerozměrné Fourierovy řady a transformace.**

**Výukové metody:** Výuka probíhá formou přednášek.

**Metody hodnocení:** Zkouška: ústní s písemnou přípravou

**Literatura:**

- Howell, Kenneth B. *Principles of Fourier Analysis*. Boca Raton-London-New York-Washington : Chapman & Hall, 2001. 776 s. Studies in Advanced Mathematics. ISBN 0-8493-8275-0. info
- Bracewell, Ronald Newbold. *Fourier transform and its applications*. 2nd ed. New York : McGraw-Hill, 1986. xx, 474 s. ISBN 0-07-007015-6. info
- Brigham, E. Oran. *Fast Fourier transform*. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1974. 252 s. ISBN 0-13-307496-. info
- Kufner, Alois - Kadlec, Jan. *Fourierovy řady*. Praha : Academia, 1969. info

- Lasser, Rupert. *Introduction to fourier series*. New York : Marcel Dekker, 1996. vii, 285 s. ISBN 0-8247-9610-1. info
- Hardy, G. H. - Rogosinski, W. W. *Fourierovy řady : Fourier series (Orig.)*. Vyd. 1. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1971. 155 s. info

## M7190 Teorie her

**Vyučující:** [doc. RNDr. Libor Polák CSc.](#)

**Rozsah:** 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Základní kurs teorie her zaměřený zejména na ekonomické aplikace. Věnujeme se obvyklým třem matematickým modelům (normální tvar, charakteristická funkce, poziční hry). Diskutují se různé koncepty rovnováhy a jejich existence. Řeší se řada praktických úloh.

**Osnova:**

- Hry  $n$  hráčů v normální formě (koncepty rovnováhy, jejich existence). Hry 2 hráčů v normální formě (antagonistické hry, optimální strategie, řešení maticových her, hry na čtverci, viceetapové hry). Neantagonistické hry 2 hráčů (bimaticové hry, teorie užitečnosti, úlohy o dohodě, vyhrožování). Hry  $n$  hráčů ve tvaru charakteristické funkce (jádro, jeho existence, von Neumann-Morgensternovo řešení, Shapleyho hodnota, aplikace v ekonomii). Poziční hry.

**Výukové metody:** Jednou týdně dvouhodinová klasická přednáška zahrnující teorii i praktické úlohy. V navazujícím hodinovém semináři se řeší další úlohy většinou předem oznámené. U náročnějších se předem určují i referující.

**Metody hodnocení:** Písemná zkouška zahrnující řešení rozsáhlejší úlohy v normálním tvaru plus další dvě úlohy týkající se jiných typů her. U všech částí úloh je oznámen maximální počet bodů; je třeba získat celkově polovinu. Kolokvium: řeší se část úloh pro zkoušku či jejich zjednodušení, tak, aby stačila běžná rutina; opět se vyžaduje polovina.

**Literatura:**

- *Handbook of game theory with economic applications*. Edited by Robert J. Aumann - Sergiu Hart. Amsterdam : North-Holland, 1994. 1520 s. ISBN 0-444-89427-6. info
- G. Owen, *Game Theory*, Sounders Company 1983

## M7222 Zobecněné lineární modely

**Vyučující:** [RNDr. Marie Forbelská Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/1. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Kurz je zaměřen na širokou třídu modelů nazývaných zobecněné lineární modely (GLM modely), které jsou rozšířením klasických regresních modelů a umožňují modelovat data s normálním, Poissonovým, binomickým i gamma rozdělením, stejně jako mnohorozměrné kontingenční tabulky. Cvičení na počítači je prováděno pomocí programovacího systému Matlab a je věnováno aplikacím z různých oblastí přírodních i společenských věd. Na konci tohoto kurzu bude student schopen pochopit principy teorie odhadování parametrů a testování hypotéz v zobecněném lineárním modelu; naučit se tyto výsledky využívat pro konkrétní modely; pochopit vztahy mezi jednotlivými druhy těchto modelů; interpretovat jejich výsledky.

**Osnova:**

- Vybrané partie z teorie odhadu: regulární systémy hustot a jejich vlastnosti, rozdělení exponenciálního typu, vlastnosti maximálně věrohodných odhadů výběrů z rozdělení s regulární hustotou. Zobecněné lineární modely: popis komponent modelu (linkovací funkce, lineární prediktor, rozdělení exponenciálního typu pro závisle proměnnou veličinu), odhady neznámých parametrů metodou maximální věrohodnosti, Newton-Raphsonova metoda a metoda skórování, inference v zobecněných lineárních modelech, deviance, strategie budování modelu, minimální, maximální modely a submodely, ověřování předpokladů a regresní diagnostika pro zobecněný lineární model. Gamma regrese, regresní modely pro alternativní (binární) a binomická data, modely dávka odpověď, modely pro nominální a ordinální data, poissonovská regrese, log-lineární modely a kontingenční tabulky.

**Výukové metody:** Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady ; Cvičení: praktická cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh.

**Metody hodnocení:** Přednáška se cvičením v počítašové učebně. Zkouška je ústní. Je nutná aktivní účast na cvičeních.

## Literatura:

- *An introduction to generalized linear models*. Edited by Annette J. Dobson. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2002. vii, 225 s. ISBN 1-58488-165-8. info
- Fahrmeir, Ludwig - Tutz, Gerhard. *Multivariate statistical modelling based on generalized linear models*. New York : Springer-Verlag, 1994. 425 s. ISBN 0-387-94233-5. info

## M8EXX Diplomová práce 2 (M-Ek, mat.)

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 5 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu (a kurzů následujících) by student měl být připraven k úspěšné obhajobě diplomové práce, která je součástí státní závěrečné zkoušky.

**Osnova:**

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Metody hodnocení:** Zápočet je udělen za úspěšný postup v přípravě práce.

**Literatura:**

- Literatura použitá v diplomové práci / Literature used in diploma thesis.
- Lomtatidze, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info

## M8112 Mnohorozměrné statistické metody 2

**Vyučující:** [prof. RNDr. Gejza Wimmer DrSc.](#)

**Rozsah:** 0/2. 2 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Doporučované ukončení: z. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Mnohorozměrné normálne rozdelenie a jeho vlastnosti; pomocné tvrdenia z algebry; hlavné komponenty; kanonické korelácie; faktorová analýza; diskriminačná analýza; Wishartovo rozdelenie; Hotellingovo rozdelenie. Osvojiť si základne mnohorozmerné štatistické procedúry. Pochopiť ich po teoretickej stránke a vedieť ich aj aplikovať.

**Osnova:**

- Mnohorozměrné normálne rozdelenie a jeho vlastnosti; pomocné tvrdenia z algebry; hlavné komponenty; kanonické korelácie; faktorová analýza; diskriminačná analýza; Wishartovo rozdelenie; Hotellingovo rozdelenie.

**Výukové metody:** semináře, samostatné řešení úloh, přednesení naštudovanéj témy

**Metody hodnocení:** přednesení naštudovanéj témy

**Literatura:**

- Lamoš, František - Potocký, Rastislav. *Pravdepodobnosť a matematická štatistika :štatistické analýzy*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatúry, 1989. 342 s. ISBN 80-05-00115-0. info
- Rao, C. Radhakrishna (Calyamp. *Lineárni metody statistické indukce a jejich aplikace : Linear Statistical Inference and Its Applications (Orig.)*. Translated by Josef Machek. 1. vyd. Praha : Academia, 1978. 666 s., 1. info
- Anděl, Jiří. *Matematická statistika*. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1985. info

## M8113 Neparametrické vyhlazování

**Vyučující:** [prof. RNDr. Ivanka Horová CSc.](#)

**Rozsah:** 2/1. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Teorie a metody vyhlazování se rozvíjí hlavně v posledních letech. Možnost rychlých a ne příliš drahých výpočtů umožnila dívat se na data způsobem, který dříve nebyl možný. Moderní počítače nyní dovolují



značnou volnost v rozhodování, jak by se měla provést analýza dat. Jednou z oblastí, která v tomto směru hodně získala, jsou neparametrické odhady hustoty a regresní funkce, nebo-li to, co obecně nazýváme vyhlazováním. Cílem tohoto předmětu je poskytnout přehled moderních neparametrických metod odhadů hustoty a regresní funkce. Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen aplikovat tyto metody při statistickém zpracování reálných dat.

#### **Osnova:**

- Základní myšlenka vyhlazování.
- Obecný princip jádrových odhadů.
- Jádrové odhady hustoty, kriteria pro posouzení kvality odhadu, problém volby šířky vyhlazovacího okna, kanonická jádra a teorie optimálních jader, jádra vyšších řádů.
- Odhad distribuční funkce, problém volby šířky vyhlazovacího okna.
- Různé typy jádrových odhadů regresní funkce, porovnání těchto odhadů, problém hraničních efektů, kriteria pro posouzení kvality odhadů.
- Teoretický výklad je vhodně doplněn praktickými úlohami.

**Výukové metody:** Přednáška: 2 hod. týdně Cvičení: 1 hod. týdně. Cvičení je zaměřeno na aplikaci metod uvedených na přednášce a je doplněno prezentací metod v počítačové učebně.

**Metody hodnocení:** Přednáška. Účast na cvičení je povinná. Zkouška je ústní.

#### **Literatura:**

- Wand, M. P. - Jones, M. C. *Kernel smoothing*. 1st ed. London : Chapman & Hall, 1995. 212 s. ISBN 0-412-55270-1. info
- Silverman, Bernard W. *Density estimation for statistics and data analysis*. 1st ed. Boca Raton : Chapman & Hall, 1986. ix, 175 s. ISBN 0-412-24620-1. info
- *Smoothing and regression : approaches, computation, and application*. Edited by Michael G. Schimek. New York : John Wiley & Sons, 2000. xix, 607 s. ISBN 0-471-17946-9. info
- Simonoff, Jeffrey S. *Smoothing methods in statistics*. New York : Springer-Verlag, 1996. xii, 338 s. ISBN 0-387-94716-7. info
- *Statistical theory and computational aspects of smoothing : proceedings of the COMPSTAT '94 satellite meeting held in Semmering, Austria 27-28 August 1994*. Edited by Wolfgang Härdle - Michael G. Schimek. Heidelberg : Physica-Verlag, 1996. viii, 265. ISBN 3-7908-0930-6. info

## **M8120 Spektrální analýza II**

**Vyučující:** [doc. RNDr. Martin Kolář Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/1/0. 3 kr. (příp plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět a vysvětlit diskrétní analogie příslušných pojmů a operací z předmětu Spektrální analýza I, zejména diskrétní Fourierovu transformaci (DFT) a diskrétní lineární (DLK) a cyklickou konvoluci (DCK). Důraz je položen zejména na popis chyb vznikajících při diskretizaci příslušných operátorů a na konstrukci efektivních algoritmů zejména pro výpočet DFT (tzv. FFT=Fast Fourier Transform) a konvolučních operátorů vystupujících v operacích číslicové filtrace. Jedna kapitola je věnována úvodu do teorie zobecněných funkcí (distribucí), která poskytuje jednotící teoretický rámec celé Fourierovy analýzy, pro příslušné spojité operátory i jejich diskrétní verze jak v periodickém tak i neperiodickém případě.

#### **Osnova:**

- **Diskrétní Fourierova transformace (DFT):** DFT jako diskretizace FT v jedné i více dimenzích, vlastnosti, zkrácení vznikající při přechodu od FT k DFT, věta o interpolaci.
- **Diskrétní konvoluce a korelace (DK):** lineární a cyklická DK jako výsledek diskretizace, vlastnosti, souvislost s násobením polynomů, věta o diskrétní konvoluci a korelaci, diskrétní Parsevalovy identity, periodogram, číslicová filtrace, algoritmy realizace číslicového filtru pro dlouhou vstupní posloupnost.
- **Fourierova analýza zobecněných funkcí:** informativní přehled teorie zobecněných funkcí (distribucí), zobecněné funkce jako funkcionály, Diracova funkce, přenesení klasických pojmů a operací na distribuce, základní prostory distribucí a jejich vlastnosti, jednotné pojetí Fourierovy analýzy (FR, FT a diskrétní Fourierovy transformace) v rámci teorie distribucí.
- **Algoritmy pro výpočet DFT:** Souběžný výpočet dvou reálných DFT téže délky, výpočet DFT reálné posloupnosti délky 2N pomocí jedné komplexní DFT délky N, algoritmy rychlé Fourierovy

transformace (Cooley-Tukey FFT) a konvoluce. Některé další transformace Fourierova typu: Hartleyho, kosinová aj., a jejich aplikace.

**Výukové metody:** Přednášky

**Metody hodnocení:** ústní zkouška s písemnou přípravou

**Literatura:**

- Brigham, E. Oran. *Fast Fourier transform*. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1974. 252 s. ISBN 0-13-307496-. info
- Čížek, Václav. *Diskretní Fourierova transformace a její použití*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1981. 160 s. info
- Howell, Kenneth B. *Principles of Fourier Analysis*. Boca Raton-London-New York-Washington : Chapman & Hall, 2001. 776 s. Studies in Advanced Mathematics. ISBN 0-8493-8275-0. info
- Van Loan, Charles. *Computational frameworks for the fast fourier transform*. Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics, 1992. 273 s. ISBN 0-89871-285-8. info
- Schwartz, Laurent. *Matematické metody ve fyzice*. 1. vyd. Praha, 1972. 357 s. info

### M9EXX Diplomová práce 3 (M-Ek, mat.)

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/0. 10 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzu navazujícího) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu (a kurzu následujícího) by student měl být připraven k úspěšné obhajobě diplomové práce, která je součástí státní závěrečné zkoušky.

**Osnova:**

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Výukové metody:** Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

**Metody hodnocení:** Zápočet je udělen za úspěšný postup v přípravě práce.

**Literatura:**

- Literatura použitá v diplomové práci / Literature used in diploma theses
- Lomtatidze, Lenka - Plch, Roman. *Sázíme v LaTeXu diplomovou práci z matematiky*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 122 s. ISBN 80-210-3228-6. info

### M9121 Náhodné procesy I

**Vyučující:** [RNDr. Marie Forbelská Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Předmět seznamuje studenty se základy teorie stacionárních náhodných procesů v časové i spektrální doméně. Posлуhač po absolvování předmětu měl by být schopen rozumět základním vlastnostem stacionárních náhodných procesů a měl by umět aplikovat dekompoziční metody při jejich analýze.

**Osnova:**

- Náhodný proces a jeho základní charakteristiky, autokovarianční funkce a její vlastnosti, spojitost, derivace a integrál náhodného procesu, spektrální rozklad autokovariančních funkcí stacionárních procesů, predikce v Hilbertově prostoru spjatém s procesy druhého řádu, odhady středních hodnot a autokovariancí, regresní modely globálního a lokálního trendu, spektrální analýza jednorozměrných stacionárních náhodných procesů.

**Výukové metody:** Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady ; Cvičení: praktická cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh.

**Metody hodnocení:** Přednášky, závěrečná ústní zkouška.

**Literatura:**

- Brockwell, Peter J. - Davis, Richard A. *Time series :theory and methods*. 2nd ed. New York : Springer-Verlag, 1991. xvi, 577 s. ISBN 0-387-97429-6. info

- Cipra, Tomáš. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. 1. vyd. Praha : Alfa, Státní nakladatelství technické literatury, 1986. 246 s., ob. info
- Anděl, Jiří. *Statistická analýza časových řad*. Praha : SNTL, 1976. info
- Hamilton, James Douglas. *Time series analysis*. Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1994. xiv, 799 s. ISBN 0-691-04289-6. info

### M9301 Matematická ekonomie

**Vyučující:** [doc. RNDr. Jan Paseka CSc.](#)

**Rozsah:** 2/1/0. 3 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: k.

**Cíle předmětu:** V přednášce se posluchači seznámí s matematickými metodami v ekonomické teorii. Na konci kurzu student: \* porozumí základním matematickým modelům matematické ekonomie a umí je používat \* umí analyzovat konkrétní situace vedoucí k zajištění rovnovážného stavu resp. k určení preferencí agentů ekonomiky \* je schopen navrhnout postup pro řešení krátkodobé a dlouhodobé optimalizace firmy.

**Osnova:**

- Úvod. Individuum a kolektiv. Zboží, spotřebitelé. Arrowova věta. Funkce užítka a Pareto optimum. Modely ekonomiky. Koalice, kooperativní hry, jádro ekonomiky. Ekonomika a rovnovážný stav. Individuální požadavky. Rovnovážné stavy a rovnovážné rozdělení. Jednoznačnost rovnovážných řešení a jejich počet. Výroba. Výrobní množiny a existence konkurenční rovnováhy. Marginální analýza.

**Výukové metody:** Přednáška jednou týdně po dvou hodinách plus jedna hodina cvičení. Přednáška zahrnuje řízenou diskusi o problematice předmětu a je doplněná četbou studijních textů.

**Metody hodnocení:** Přednáška bude ukončena kolokviem, jehož součástí bude samostatný referát. Je nutná aktivní účast na cvičeních. Písemný referát psaný dle publikačních standardů (citace, seznam literatury) bude přednesen na některém ze cvičení. Téma bude stanoveno po dohodě s vyučujícím.

**Literatura:**

- *Handbook of mathematical economics*. Edited by Kenneth Joseph Arrow - Michael D. Intriligator. 5th imp. Amsterdam : North-Holland, 1994. 378 s. ISBN 0-444-86126-2. info
- *Handbook of mathematical economics*. Edited by Kenneth Joseph Arrow - Michael D. Intriligator. 5th imp. Amsterdam : North-Holland, 1993. s. 379-107. ISBN 0-444-86127-0. info
- *Handbook of mathematical economics*. Edited by Kenneth Joseph Arrow - Michael D. Intriligator. 2nd imp. Amsterdam : North-Holland, 1989. s. 1070-15. ISBN 0-444-86128-9. info
- Vošvrda, Miloslav S. *Teoretická ekonomie*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 1994. 191 s. ISBN 80-7066-857-1. info
- Nikaido H., *Vypuklyje struktury i matematičeskaja ekonomika*, vol. II, Mir, Moskva 1972
- Ekland I., *Elementy matematičeskaja ekonomiki*, Mir, Moskva 1983

### M9302 Matematické metody v ekonomii

**Vyučující:** [doc. RNDr. Jan Paseka CSc.](#)

**Rozsah:** 2/1. 2 kr. (příf plus uk k 1 zk 2 plus 1 > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** The course presents some of the most avantgarde mathematical tools used in the modern economic analysis. It provides introduction to Game Theory, as a branch of Applied Mathematics, by answering the question how it is used in today's Economics. During the lectures students get familiar with basic economic terms and concepts using their own real-life intuition about the market relations between buyers and sellers. Passing the course students will develop and demonstrate ability to identify the key characteristics of a particular market situation, to relate it to one of the main standard models studied in class and to apply that model to find the correct market equilibrium solution (i.e. the optimal set(s) of possible decisions of the parties actively engaged in the market) according to the theory.

**Osnova:**

- 1.1. Static Games of Complete Information 1.2. Economic Application: Cournot versus Bertrand Model of Duopoly 2.1. Dynamic Games of Complete and Perfect Information 2.2. Economic Application: Stackelberg Model of Duopoly 3.1. Dynamic Games of Complete but Imperfect Information 3.2. Economic Application: Bank Runs, Imperfect International Competition 4.1. Repeated Games 4.2. Economic Application: Collusion between Cournot Duopolists 5.1. Information theory 5.2. Economics

Application: Principal-Agent Problem 6.1. Static Games of Incomplete Information 6.2. Economic Application: First and Second-bid Auctions 7.1. Dynamic Games of Incomplete Information 7.2. Economic Application: Signaling and Screening, Cheap Talk

**Výukové metody:** Lectures and homeworks.

**Metody hodnocení:** The overall course grade will be computed by converting into a grade-point score the total number of points gained from two homework assignments (20%) and a written exam (80%).

**Literatura:**

- Laffont, J. and Martimort, D., *The Theory of Incentives - The Principal Agent Model*, Princeton University Press, 2002.
- Gibbons R., *Game Theory for Applied Economists*, Princeton University Press, 1992.
- Hirshleifer, J. and Riley, J., *The Analytics of Uncertainty and Information*. Cambridge University Press 1997.

Varian, Hal R. *Intermediate microeconomics :a modern approach*. 6. ed. New York : W.W. Norton, 2002. xxiv, 688,. ISBN 0-393-97830-3. info