

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



ŽÁDOST O AKREDITACI

Navazujícího magisterského studijního programu

M a t e m a t i k a

Obor

M a t e m a t i c k á a n a l ý z a

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: Matematická analýza	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	7
<i>C1 -Doporučený studijní plán</i>	10
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 Matematická analýza	17
Anotace předmětů oboru Matematická analýza	18
F2100 Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	18
JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška	18
MA1XX Diplomová práce 4 (MO, MA)	19
MA160 Funkcionální diferenciální rovnice	19
M0122 Náhodné procesy II.....	20
M0130 Praktikum z náhodných procesů	20
M0150 Diferenční rovnice	21
M0160 Teorie optimalizace	21
M0170 Kryptografie	22
M5130 Globální analýza	23
M71XX Diplomová práce 1 (MO, MA)	23
M7111 Vybrané kapitoly z matematického modelování.....	23
M7115 Seminář z matematického modelování	24
M7116 Maticové populační modely	24
M7120 Spektrální analýza I	25
M7160 Obyčejné diferenciální rovnice II	25
M7180 Funkcionální analýza II	26
M7190 Teorie her.....	27
M7960 Dynamické systémy.....	27
M7980 Vybrané partie z funkcionální analýzy	28
M81XX Diplomová práce 2 (MO, MA)	28
M8110 Parciální diferenciální rovnice	28
M8140 Algebraická geometrie.....	29
M91XX Diplomová práce 3 (MO, MA)	29
M9100 Numerické metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic.....	30
M9121 Náhodné procesy I	30

A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. Programu				
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	Matematika	platnost předchozí akreditace	15. 8. 2012	
Typ žádosti		prodloužení akreditace	druh rozšíření	
Typ studijního programu	Navazující magisterský			rigorózní řízení
Forma studia	prezenční			KKOV
Obor v tomto dokumentu	Matematická analýza – prodloužení akreditace		ano	1101T014
Obory v jiných dokumentech	Finanční matematika – prodloužení akreditace		ano	1103T024
	Statistika a analýza dat – prodloužení akreditace		ano	1101T031
	Geometrie - prodloužení akreditace		ano	1101T009
	Algebra a diskrétní matematika – prodloužení akreditace		ano	1101T002
	Aplikovaná matematika pro víceoborové studium – prodloužení akreditace		ano	1103T037
	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	http://www.sci.muni.cz/akreditace2011	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	doc. RNDr. Jan Paseka, CSc.		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: Matematická analýza

B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení		
Vysoká škola	Masarykova univerzita	
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta	
Název studijního programu	Matematika (magisterský)	
Název studijního oboru	Matematická analýza	
Údaje o garantovi studijního oboru	prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc.	
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne	
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)		
<p>Studijní obor je zaměřen na hlavní odvětví matematické analýzy, zejména na diferenciální rovnice a funkcionální analýzu. Základní kurzy těchto předmětů jsou doplněny předměty aplikačního charakteru jako rozličné optimalizační metody a numerické aspekty problémů matematické analýzy.</p> <p>Nabízeny jsou rovněž další doplňující předměty, které spolu s diplomovou prací umožňují hlubší proniknutí do některé z oblastí studovaného oboru.</p>		
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia		
<p>Absolvent oboru bude schopen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ osvojit si a umět interpretovat hlavní postupy a výsledky z moderní matematické analýzy, ▲ umět analyzovat konkrétní problémy a spojit jejich řešení s teoretickými znalostmi dané problematiky, ▲ umět spojit teoretický přístup s konkrétním numerickým řešením problému, při tom využívat dostupný software počítačové matematiky, ▲ v konkrétní oblasti, většinou související s tématem diplomové práce, dosáhnout úrovně proniknutí do problematiky umožňující pod vedením školitele zahájení samostatné výzkumné práce. Je možné pokračovat doktorskou formou studia problematiky. <p>Cílem oboru je proto poskytnout kvalitní teoretické znalosti v matematické analýze a zároveň příslušné dovednosti v tomto oboru, aby se absolventi mohli uplatnit v praxi. Absolvent se může uplatnit v základním nebo aplikovaném výzkumu a ve výuce na vysokých školách. V minulosti řada absolventů našla rovněž uplatnění ve finančním sektoru případně v dalších oborech, kde je možno uplatnit analytické samostatné myšlení při řešení konkrétní praktické problematiky.</p>		
Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)		
<p>Ve srovnání s předchozí akreditací (http://www.sci.muni.cz/akreditace/2002/m/Mt-MA.htm) se z některých povinně volitelných předmětů staly předměty povinné, u některých povinných předmětů se zmenšil rozsah. Nejde však o zásadní změny. Tyto změny nemají vliv na výsledný profil absolventa.</p>		
Prostorové zabezpečení studijního programu		
Budova ve vlastnictví VŠ	ANO	Budova v nájmu – doba platnosti nájmu
Informační zabezpečení studijního programu		
<p>Informační zdroje jsou zabezpečeny dvěma samostatnými knihovnami:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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:

Archivum Mathematicum

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	Matematická analýza				
Název předmětu	rozsah	způsob zák.	druh před.	přednášející	dop. roč.
Seznam předmětů je uveden v doporučeném studijním plánu, viz část C1.					
Obsah a rozsah SZZk					
<p>⤴ Státní závěrečná zkouška sestává z obhajoby diplomové práce a z ústní zkoušky.</p> <p>⤴</p> <p>⤴ Charakteristika závěrečné práce a její obhajoba</p> <p>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.</p> <p>⤴</p> <p>⤴ Charakteristika ústní zkoušky</p> <p>⤴</p> <p>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.</p> <p>Vymezení rozsahu otázek k ústní zkoušce</p> <p>I. Základy matematiky</p> <p>1. Základní algebraické struktury: grupy, okruhy, tělesa, svazy, vektorové prostory.</p> <p>2. Základy obecné topologie: Otevřené a uzavřené množiny v metrických prostorech, úplnost, kompaktnost, Banachova věta, základní topologické pojmy, spojitost, kompaktifikace, souvislost, homotopie, Browderova věta a její důsledky.</p> <p>3. Základy lineární algebry: lineární zobrazení a matice, vlastní vektory, vlastní čísla, vlastní podprostory, Jordanův kanonický tvar matice.</p> <p>4. Diferenciální a integrální počet více proměnných: Parciální derivace a diferenciál, lokální a globální extrém, konstrukce Jordanovy míry a Riemannova integrálu. Fubiniho věta a věta o transformaci.</p> <p>5. Míra a integrál: Obecné pojmy z teorie míry, konstrukce Lebesgueovy míry, Lebesgueův integrál a jeho vztah k Riemannovu integrálu.</p> <p>6. Základy teorie pravděpodobnosti: Pravděpodobnostní prostor, náhodné veličiny a jejich charakteristiky.</p> <p>7. Základy numerické matematiky: Metody pro řešení algebraických rovnic, řešení soustav lineárních rovnic, přímé a iterační metody, numerické derivování a integrování.</p> <p>8. Základy lineární geometrie: Afinní a euklidovská geometrie, kvadriky a kuželosečky, křivky a plochy v R^3.</p>					

II. Diferenciální rovnice

- 1. Lineární diferenciální systémy:** lokální a globální vlastnosti řešení, teorie stability, její typy a kritéria.
- 2. Systémy lineárních diferenciálních rovnic v rovině:** klasifikace singulárních bodů, aplikace dif. rovnic ve spojitéch modelech.
- 3. Lineární diferenciální rovnice 2. řádu:** Sturmova teorie, oscilační teorie, Sturm-Liouvilleův okrajový problém.
- 4. Klasická teorie PDR:** klasifikace rovnic 2. řádu, kanonické tvary, základní vlastnosti řešení jednotlivých typů rovnic.
- 5. Numerické metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic:** úlohy s počátečními podmínkami (Rungovy-Kuttovy metody, více krokové metody), úlohy s okrajovými podmínkami (metoda střelby, diferenční metody), variační metody pro řešení obyčejných diferenciálních rovnic, Ritzova metoda, Galerkinova metoda.

III. Globální, funkcionální a komplexní analýza

- 1. Základy globální analýzy:** hladké variety, tečné bandly a vektorová pole. Hladké distribuce, Frobeniova věta. Tensory a tensorová pole, vnější diferenciál, Stokesova věta, jety, Riemannovy prostory.
- 2. Lineární operátory v normovaných a Hilbertových prostorech:** základy teorie Banachových a Hilbertových prostorů, prostor lineárních operátorů, věta o otevřeném zobrazení a uzavřeném grafu, duální prostory, slabá konvergence.
- 3. Spektrální teorie:** kompaktní a samoadjungované operátory a jejich spektra, vztah k Sturm-Liouvilleovu okrajovému problému.
- 4. Nelineární funkcionální analýza:** Lereyův-Schauderův stupeň zobrazení, věty o pevných bodech, existence řešení nelineárních úloh v Banachových prostorech.
- 5. Komplexní analýza:** holomorfní funkce, Cauchyova věta, teorie residuí, celé funkce.

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 písemně 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:

- ▲ Lineární Hamiltonovské systémy s periodickými koeficienty, http://is.muni.cz/th/60699/prif_m/
- ▲ Symplektické diferenční systémy, http://is.muni.cz/th/78442/prif_m/
- ▲ Metody důkazů existence limitních cyklů v deterministických matematických modelech, http://is.muni.cz/th/151372/prif_m/
- ▲ Wienerův proces a jeho aplikace, http://is.muni.cz/th/142474/prif_m/
- ▲ Numerické metody nepodmíněné minimalizace, http://is.muni.cz/th/175087/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 Ústavy PřF")

**Návaznost na další stud.
program**

Absolvent tohoto oboru může pokračovat ve studiu doktorského programu matematika v oboru Matematická analýza.

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.

Student musí během studia získat 27 kreditů z povinných předmětů, 38 kreditů za diplomovou práci a 13 kreditů z ostatních povinně volitelných předmětů.

Ze 120 kreditů, které je student povinen během svého studia získat, musí být 74 kreditů za povinné předměty (z toho 38 za diplomovou práci) a 5 kreditů za povinně volitelné. Předložený studijní plán je pro povinné a povinně volitelné předměty rozepsán do jednotlivých semestrů. Následuje seznam doporučených volitelných předmětů, z nichž si student může vybírat kdykoliv během studia.

1. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
M5130	Globální analýza	3+2	2/1	zk	Slovák
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA)	8	0/0	z	vedoucí práce
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0	zk	Zelinka
M7180	Funkcionální analýza II	3+2	2/1	zk	Lomtatidze
Jarní semestr					
Povinné předměty					
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk	Ševečková
M7160	Obyčejné diferenciální rovnice II	3+2	2/1	zk	Lomtatidze
M7960	Dynamické systémy	4+2	2/2	zk	Kalas
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA)	10	0/0	z	vedoucí práce
Povinně volitelné předměty					
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0	k	Humlíček
M7190	Teorie her	3+2	2/1	zk	Polák
M8140	Algebraická geometrie	3+2	2/1	zk	Vokřínek

2. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
M8110	Parciální diferenciální rovnice	4+2	2/2	zk	Adamec
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA)	10	0/0	z	vedoucí práce
M9100	Numerické metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic	3+2	2/1	zk	Adamec
Povinně volitelné předměty					
M9121	Náhodné procesy I	2+2	2/0	zk	Forbelská
Jarní semestr					
Povinné předměty					
MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA)	10	0/0	z	vedoucí práce
Povinně volitelné předměty					
M8140	Algebraická geometrie	3+2	2/1	zk	Vokřínek

Doporučené volitelné předměty

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
MA160	Funkcionální diferenciální rovnice	2+2	2/0	zk	Lomtaticze
M7111	Vybrané kapitoly z matematického modelování	2+1	2/0	k	Lánský
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2	z	Kolář
M7116	Maticové populační modely	2+1	2/0	k	Pospíšil
M7980	Vybrané partie z funkcionální analýzy	2+2	2/0	zk	Lomtaticze
M0122	Náhodné procesy II	2+2	2/0	zk	Forbelská
M0130	Praktikum z náhodných procesů	3	0/3	z	Forbelská
M0150	Diferenční rovnice	2+2	2/0	zk	Šimon Hilscher
M0160	Teorie optimalizace	2+2	2/1	zk	Došlý
M0170	Kryptografie	3+2	2/1	zk	Paseka

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

F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost	
Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Matematika (magisterský)
Název studijního oboru	společné pro všechny obory
Informace o tvůrčí činnosti vysoké školy související se studijním oborem (studijním program)	
<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 (http://emis.muni.cz/journals/AM/). Na našem ústavu také sídlí redakce odborného časopisu Differential Geometry and its Applications (http://dga.math.muni.cz/), 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

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

D-Charakteristika studijních předmětů

Seznam předmětů oboru Matematická analýza

F2100 Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika
JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška
MA1XX Diplomová práce 4 (MO, MA)
MA160 Funkcionální diferenciální rovnice
M0122 Náhodné procesy II
M0130 Praktikum z náhodných procesů
M0150 Diferenční rovnice
M0160 Teorie optimalizace
M0170 Kryptografie
M5130 Globální analýza
M71XX Diplomová práce 1 (MO, MA)
M7111 Vybrané kapitoly z matematického modelování
M7115 Seminář z matematického modelování
M7116 Maticové populační modely
M7120 Spektrální analýza I
M7160 Obyčejné diferenciální rovnice II
M7180 Funkcionální analýza II
M7190 Teorie her
M7960 Dynamické systémy
M7980 Vybrané partie z funkcionální analýzy
M81XX Diplomová práce 2 (MO, MA)
M8110 Parciální diferenciální rovnice
M8140 Algebraická geometrie
M91XX Diplomová práce 3 (MO, MA)
M9100 Numerické metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic
M9121 Náhodné procesy I

Anotace předmětů oboru Matematická analýza

F2100 Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika

Vyučující: [prof. RNDr. Josef Humlíček CSc.](#)

Rozsah: 2/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Kurs je zaměřen na rozbor základních pojmů a souvislostí klasické a moderní fyziky. Bude doprovázen prezentacemi vybraných objevů a aplikací.

Osnova:

- Klasická fyzika... Rozměry a vzdálenosti ve vesmíru a v mikrosvětě. Čas. Klasické pohybové rovnice. Rotace, sensory zrychlení. Hybnost a energie. Galileův princip relativity. Lagrangeův a Hamiltonův formalismus. Gravitační a elektromagnetické pole v klasické fyzice. Relativistická fyzika... Rychlost šíření interakcí. Současnost, interval, paradox dvojčat. Lorentzova transformace. Hybnost a energie. Vazebná energie, rozpad a slučování atomových jader. Kvantová fyzika... Dualismus vlna-částice. Stav, princip superpozice, Schrodingerova kočka. Operátory. Princip neurčitosti. Schrodingerova rovnice. Kvantová jáma, harmonický oscilátor, pohyb v centrálním poli. Statistická fyzika... Soustavy s velkým počtem stupňů volnosti, fázový prostor. Matice hustoty. Kanonické rozdělení. Fermionový a bozonový plyn. Přesuny náboje v polovodičových nanostrukturách.

Výukové metody: Přednášky, presentace

Metody hodnocení: Během semestru jsou zadávána témata pro stručný rozbor. K závěrečnému kolokviu je třeba vybrat a zpracovat alespoň jedno téma.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info
- Feynman, Richard Phillips - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanovy přednášky z fyziky s řešenými příklady*. 1. vyd. Praha : Fragment, 2000. 732 s. ISBN 80-7200-405-0. info
- *Feynmanovy přednášky z fyziky s řešenými příklady*. Edited by Richard P. Feynman - Robert B. Leighton - Matthew Sands. 1. vyd. Havlíčkův Brod : Fragment, 2001. 806 s. ISBN 80-7200-420-4. info
- Feynman, Richard Phillips - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanovy přednášky z fyziky s řešenými příklady*. 1. vyd. Havlíčkův Brod : Fragment, 2002. 435 s. ISBN 80-7200-421-2. info
- Feynman, Richard Phillips. *O povaze fyzikálních zákonů : sedmkrát o rytmech přírodních jevů*. Vyd. 1. Praha : Aurora, 1998. 185 s. ISBN 80-85974-53-3. 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)

MA1XX Diplomová práce 4 (MO, MA)

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:

- 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

MA160 Funkcionální diferenciální rovnice

Vyučující: [doc. Alexander Lomtatidze DrSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kurzu je seznámit studenty se základy teorie počátečních a okrajových pro funkcionální diferenciální rovnice, zejména rovnice s deformovanými argumenty a integro-diferenciálních rovnice. Budou také vyloženy základy asymptotické teorie pro tyto typy diferenciálních rovnic.

Osnova:

- Obecné funkcionální diferenciální rovnice a jejich speciální případy. Obecná lineární okrajová úloha. Greenův operátor. Nelineární okrajová úloha. Věty o diferenciální a integrální nerovnosti. Kritéria řešitelnosti Cauchyovy a periodické okrajové úlohy. Ohraničená a neohraničená řešení. Základy teorie oscilací.

Výukové metody: přednášky

Metody hodnocení: Výuka: přednáška 2 hod. týdně. Zkouška: ústní.

Literatura:

doporučená literatura

- Hale, Jack K. *Theory of functional differential equations*. New York : Springer-Verlag, 1977. 365 s. ISBN 0-387-90203-1. info
- Kolmanovskii, V. - Myshkis, A. *Introduction to the theory and applications of functional differential equations*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1999. xvi, 648 s. ISBN 0-7923-5504-0. info

M0122 Náhodné procesy II

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

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf 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

M0150 Diferenční rovnice

Vyučující: [doc. RNDr. Roman Šimon Hilscher DSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kursu je seznámit posluchače se základy teorie diferenčních rovnic. Studenti budou ovládat teoretické a praktické nástroje pro jejich řešení. Poslední část kursu věnovaná oscilační teorii diferenčních rovnic je částečnou přípravou pro samostatnou výzkumnou činnost v této oblasti. Studenti budou schopni porovnat výsledky v teoriích diferenčních a diferenciálních rovnic, zejména pak pochopit rozdíly, které v těchto teoriích jsou.

Osnova:

- I. Úvod: motivační příklady, základy diferenčního počtu, elementární rekurze.
- II. Lineární systémy diferenčních rovnic: homogenní a nehomogenní systémy, variace konstant, transformace diferenčních systémů, lineární diferenční rovnice vyšších řádů.
- III. Stabilita diferenčních rovnic a systémů: motivační příklady, dynamika diferenčních rovnic prvního řádu, stabilita lineárních diferenčních systémů.
- IV. Oscilační teorie diferenčních rovnic: Sturm-Liouvilleova diferenční rovnice 2. řádu, metody diskrétní oscilační teorie, symplektické diferenční systémy, diferenční rovnice a ortogonální polynomy.

Výukové metody: Přednášky o teorii s ilustrujícími řešenými příklady.

Metody hodnocení: Písemná dvouhodinová zkouška.

Literatura:

- Kelley, Walter G. - Peterson, Allan C. *Difference equations :an introduction with applications*. 2nd ed. San Diego : Academic Press, 2001. ix, 403 s. ISBN 0-12-403330-X. info
- Elaydi, Saber N. *An introduction to difference equations*. 2nd ed. New York : Springer-Verlag, 1999. xvi, 427 s. ISBN 0-387-98830-0. info
- Prágerová, Alena. *Diferenční rovnice*. Vyd. 1. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1971. 115 s. info
- Škrášek, Josef - Tichý, Zdeněk. *Základy aplikované matematiky. II, Integrální počet, nekonečné řady, diferenciální geometrie, obyčejné a parciální diferenciální rovnice, funkce komplexní proměnné, Laplaceova transformace, diferenční rovnice*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1986. 896 s. 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, konečněkrokové deterministické a pravděpodobnostní rozhodovací procesy, nekonečněkrokové rozhodovací procesy - funkcionální rovnice dynamického programování.
- III. Základy variačního počtu a diskrétní optimalizace: historická motivace, Euler-Lagrangeova rovnice a první variace, druhá variace, elementární diferenciální 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
- Škrásek, Josef - Tichý, Zdeněk. *Základy aplikované matematiky*. Vyd. 1. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1990. 853 s. ISBN 80-03-00111-0. info

M0170 Kryptografie

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

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

Cíle předmětu: Základním cílem přednášky je seznámení studenta s matematickými základy šifrování - kryptografie. Jsou rovněž zmíněny aplikace teorie šifrování, zejména v oblasti computer science. Absolvováním disciplíny získá student tyto základní znalosti a dovednosti: * Pochopení základních principů kryptografie, formulace perfektní bezpečnosti. * Pochopení podstaty a variant perfektního šifrovacího systému one-time pad. * Zvládnutí praktických výpočetních postupů při řešení rovnic vyplývajících z použití posouvacích registrů. * Pochopení pojmů výpočetní složitost, integrita a autentičnost. * Pochopení a vysvětlení podstaty asymetrického šifrovacího systému. * Použití kryptografických metod při řešení konkrétních úloh z oblasti bezpečnosti a šifrování dat.

Osnova:

- Úvod. Shrnutí - přehled. Historie. Obsah a záměr přednášky. Kryptosystémy a jejich aplikace v computer science. Základní principy. Narušení kryptosystému. Perfektní šifra. One time-pad a lineární posouvací registry. One time-pad. Narušitelnost lineárních posouvacích registrů. Jednosměrné funkce. Neformální přístupy; problém rozesílání hesel. Použití NP-těžkých problémů jakožto kryptosystémů. Data Encryption Standard (DES). Diskrétní logaritmy. Kryptosystémy s veřejným klíčem. Myšlenka funkce s vlastností padacích dveří. Rivest-Shamir-Adlemanův (RSA) systém. Kryptosystém s veřejným klíčem založený na diskrétním logaritmu. Autentikace a digitální podpisy. Autentikace v komunikačním systému. Použití veřejných klíčů v síti pro zasílání podepsaných zpráv. Dvoustranné protokoly. Vícestranné protokoly. Pseudonáhodné generátory.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady Cvičení: teoretické cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh, včetně úloh komplexnějšího charakteru, domácí úlohy. Je nutná aktivní účast na cvičeních nebo zpracování písemného referátu, který bude následně přednesen na některém ze cvičení. Téma bude stanoveno po dohodě s vyučujícím.

Metody hodnocení: Přednáška se cvičením. Zkouška je ústní s písemnou přípravou. Uspěšné složení zkoušky předpokládá předvedení přehledu k vybrané kapitole.

Literatura:

- Menezes, A. J. - Oorschot, Paul van - Vanstone, Scott A. *Handbook of applied cryptography*. Boca Raton : CRC Press, 1997. xiii, 780. ISBN 0-8493-8523-7. info
- Porubský, Š. a Grošek, O. *Šifrování. Algoritmy, Metódy, Prax.* Grada, Praha 1992. ISBN 80-85424-62-2
- Schneier, Bruce. *Applied cryptography : protocols, algorithms, and source code in C*. New York : John Wiley & Sons, 1996. xxiii, 758. ISBN 0-471-12845-7. info
- Welsh, D., *Codes and Cryptography*, Oxford University Press, New York 1989.
- Salomaa, Arto. *Public-key cryptography*. 2nd ed. Berlin : Springer, 1996. x, 271 s. ISBN 3-540-61356-0. info

M5130 Globální analýza

Vyučující: [prof. RNDr. Jan Slovák DrSc.](#)

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

Cíle předmětu: Hlavním cílem kurzu jsou: základy teorie hladkých variet a tensorových polí na nich; globální analýza a globální diferenciální geometrie (distribuce, integrování na variatách, konexe, Riemannovy prostory).

Osnova:

- Hladké funkce, Whitneyho věta. Hladká zobrazení číselných prostorů, podvariety. Hladké variety, tečné bandly a vektorová pole. Hladké distribuce, Frobeniova věta. Tensory a tensorová pole. Vnější diferenciál, Stokesova věta. Jety. Riemannovy prostory.

Výukové metody: Standardní přednáška zaměřená na výklad teorie a vysvětlení souvislostí, doplněná o praktická cvičení a domácí úkoly.

Metody hodnocení: ústní závěrečná zkouška

Literatura:

- Kolář, Ivan. *Úvod do globální analýzy*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2003. iv, 118 s. ISBN 80-210-3205-7. info

M71XX Diplomová práce 1 (MO, MA)

Vyučující: vedoucí práce

Rozsah: 0/0/0. 8 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:

- Lomtadze, 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. (příř 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 diferenciální 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

M7115 Seminář z matematického modelování

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

Rozsah: 0/2. 2 kr. (příf 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

M7116 Maticové populační modely

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

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

Cíle předmětu: Maticové populační modely (diskrétní konečněrozměrné dynamické modely) jsou jedním ze základních teoretických nástrojů populační ekologie a demografie. Po absolvování předmětu bude student schopen> Ve spolupráci s ekologem nebo demografem konstruovat modely uvedeného typu; matematicky je analyzovat; interpretovat dosažené výsledky.

Osnova:

1. Populace strukturované podle věku a podle stadií
2. Leslieho a projekční matice
3. Stacionární struktura, její existence a stabilita. Perronova-Frobeniova věta
4. Identifikace parametrů modelu z pozorovaných dat
5. Modely závislé na hustotě populace
6. Modely bisexuální populace
7. Modely s externí variabilitou

Výukové metody: Klasická přednáška.

Metody hodnocení: V kolokviu je potřeba prokázat orientaci v problematice.

Literatura:

- Caswell, Hal. *Matrix population models :construction, analysis, and interpretation*. 2nd ed. Sunderland, Mass. : Sinauer Associates, 2001. xvi, 722 s. ISBN 0-87893-096-5. info

M7120 Spektrální analýza I

Vyučující: [Mgr. Jiří Zelinka Dr.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf 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, Fejérová 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

M7160 Obyčejné diferenciální rovnice II

Vyučující: [doc. Alexander Lomtadze DrSc.](#)

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

Cíle předmětu: Teorie diferenciálních rovnic patří mezi základní oblasti matematické analýzy. Kurs je zaměřen na systémy nelineárních diferenciálních rovnic s Carathéodorovskou pravou stranou. Je studována zejména otázka existence řešení Cauchyovy úlohy, prodloužitelnosti řešení a existence tzv. globálních řešení. Dále jsou vyšetřovány vlastnosti množiny řešení Cauchyovy úlohy a otázka spojitě závislosti řešení na parametrech. Po úspěšném absolvování tohoto kurzu bude student schopen: definovat a interpretovat základní pojmy užívané ve výše uvedených oblastech; formulovat příslušné matematické věty a tvrzení a vysvětlit metody jejich důkazů; ovládat efektivní techniky používané v těchto oblastech; aplikovat získané poznatky při řešení konkrétních příkladů; analyzovat vybrané úlohy související s probíranou tematikou.

Osnova:

- Carathéodoryho třída funkcí
- O absolutní spojitosti funkcí
- Cauchyova úloha
- Carathéodoryho věta pro diferenciální rovnice n-tého řádu
- Prodloužitelnost řešení Cauchyovy úlohy
- Horní a dolní řešení Cauchyovy úlohy
- O množině řešení Cauchyovy úlohy
- Existence horního a dolního řešení
- Věta o diferenciální nerovnosti
- Věta o integrální nerovnosti

- Globální řešení Cauchyovy úlohy
- Jednoznačnost řešení Cauchyovy úlohy
- Korektnost Cauchyovy úlohy
- Struktura množiny řešení Cauchyovy úlohy

Výukové metody: přednášky a cvičení

Metody hodnocení: Výuka: přednáška 2 hod. týdně, cvičení 1 hod. týdně. Zkouška: písemná a ústní.

Literatura:

- Coddington, Earl A. - Levinson, Norman. *Theory of ordinary differential equations*. New York : McGraw-Hill, 1955. 429 s. info
- Hartman, Philip. *Ordinary differential equations*. 2nd ed. Philadelphia, Pa. : SIAM, 2002. xx, 612 s. ISBN 0-89871-510-5. info
- Kalas, Josef - Ráb, Miloš. *Obyčejné diferenciální rovnice*. 2. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2001. 207 s. ISBN 80-210-2589-1. info
- Kurzweil, Jaroslav. *Obyčejné diferenciální rovnice : úvod do teorie obyčejných diferenciálních rovnic v reálném oboru*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1978. 424 s. info
- Kiguradze, Ivan. *Okrajové úlohy pro systémy lineárních obyčejných diferenciálních rovnic*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 183 s. ISBN 80-210-1664-7. info

M7180 Funkcionální analýza II

Vyučující: [doc. Alexander Lomtadze DrSc.](#)

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

Cíle předmětu: Funkcionální analýza patří mezi základní univerzitní kurzy matematiky. Je využívána v řadě dalších předmětů i v mnoha aplikacích. Cílem předmětu je seznámit posluchače s teorií lineárních operátorů, se základními pojmy spektrální analýzy a se základy teorie operátorových rovnic. Po úspěšném absolvování tohoto kurzu bude student schopen: definovat a interpretovat základní pojmy užívané ve výše uvedených oblastech; formulovat příslušné matematické věty a tvrzení a vysvětlit metody jejich důkazů; ovládat efektivní techniky používané v těchto oblastech; aplikovat získané poznatky při řešení konkrétních příkladů; analyzovat vybrané úlohy související s probíranou tématikou.

Osnova:

1. Lineární operátory. Definice, příklady. Spojitost a ohraničenost. Invertovatelnost. Adjungované operátory. Adjungované operátory v unitárním prostoru. Kompaktní operátory.
2. Spektrum. Základní pojmy spektrální analýzy. Klasifikace bodů spektra. Spektrum kompaktního operátoru.
3. Operátorové rovnice. Fredholmové věty v Hilbertově prostoru. Ries-Schauderova teorie. Aplikace v teorii integrálních rovnic.
4. Lereyův-Schauderův stupeň zobrazení. Věty o pevných bodech. Existence řešení nelineárních úloh v Banachových prostorech.

Výukové metody: přednášky a cvičení

Metody hodnocení: Výuka: přednáška 2 hod. týdně, cvičení 1 hod. týdně. Zkouška: písemná a ústní.

Literatura:

- Lang, S. *Real and Functional Analysis*. Third Edition. Springer-Verlag 1993.
- Drábek, Pavel - Milota, Jaroslav. *Methods of nonlinear analysis : applications to differential equations*. Basel : Birkhäuser, 2007. xii, 568 s. ISBN 9783764381462. info
- Dunford, N. - Schwartz, T. *Linear operators. Part I: General theory*. New York and London: Interscience Publishers. XIV, 1958, 858 p.
- Kolmogorov, A. N. - Fomin, S. V. *Základy teorie funkcí a funkcionální analýzy*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1975. 581 s. info
- Drábek, Pavel - Milota, Jaroslav. *Lectures on nonlinear analysis*. 1. vyd. Plzeň : Vydavatelský servis, 2004. xi, 353 s. ISBN 80-86843-00-9. info
- Zeidler, Eberhard. *Applied functional analysis : main principles and their applications*. New York : Springer-Verlag, 1995. xvi, 404 s. ISBN 0-387-94422-2. 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, víceetapové 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*, Saunders Company 1983

M7960 Dynamické systémy

Vyučující: [doc. RNDr. Josef Kalas CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Kurz je úvodem do teorie dynamických systémů. Pozornost je věnována zejména spojitým dynamickým systémům, teorii autonomních systémů diferenciálních rovnic a matematickému modelování. Cílem kursu je seznámit studenty s vybranými partiemi výše uvedených oblastí. Po úspěšném absolvování tohoto kursu bude student schopen: definovat a interpretovat základní pojmy užívané ve výše uvedených oblastech; formulovat příslušné matematické věty a tvrzení; ovládat efektivní techniky používané v těchto oblastech; aplikovat získané poznatky při řešení konkrétních situací; analyzovat vybrané matematické dynamické deterministické modely.

Osnova:

1. Přehled vybraných výsledků z teorie obyčejných diferenciálních rovnic.
2. Autonomní rovnice - základní pojmy a vlastnosti, elementární typy singulárních bodů dvojrozměrných systémů, klasifikace singulárních bodů lineárních a perturbovaných lineárních systémů, struktura limitní množiny v \mathbb{R}^2 , Poincaré-Bendixsonova věta, Dulacovo kritérium, charakteristické směry.
3. Obecné pojetí dynamického systému, spojitě a diskrétní dynamické systémy.
4. Matematické modely, klasifikace modelů, základní etapy procesu matematického modelování, sestavení matematického modelu, dimenzionální a matematická analýza matematických modelů, vybrané matematické modely v přírodních vědách.

Výukové metody: přednášky a cvičení

Metody hodnocení: Výuka: přednáška 2 hod. týdně, cvičení 2 hod. týdně. Zkouška: písemná a ústní.

Literatura:

- Verhulst, Ferdinand. *Nonlinear differential equations and dynamical systems*. Berlin : Springer Verlag, 1990. 277 s. ISBN 3-540-50628-4. info
- Perko, Lawrence. *Differential equations and dynamical systems*. 2nd ed. New York : Springer-Verlag, 1996. xiv, 519 s. ISBN 0-387-94778-7. info

- Kalas, Josef - Pospíšil, Zdeněk. *Spojité modely v biologii*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2001. vii, 256 s. ISBN 80-210-2626-X. info
- Braun, Martin. *Differential equations and their applications : an introduction to applied mathematics*. 2nd ed. New York : Springer-Verlag, 1978. xiii, 518. ISBN 0-387-90266--. info

M7980 Vybrané partie z funkcionální analýzy

Vyučující: [doc. Alexander Lomtadidze DrSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kurzu je seznámit studenty s vybranými partiemi funkcionální analýzy, které nejsou běžně zahrnuty ve standardních kurzech.

Osnova:

- Bairova klasifikace. Stejněměrná konvergence a související otázky. Důsledky Hahn-Banachovy věty. Reprezentace funkcionalu ve speciálních prostorech. Principy kompaktnosti ve speciálních prostorech. Univerzálnost prostoru spojitých funkcí. Banch-Mazurova věta. Slabá konvergence. Banachovy prostory s bázi.

Výukové metody: přednášky

Metody hodnocení: Výuka: přednáška 2 hod. týdně. Zkouška: ústní.

Literatura:

- Dunford, Nelson - Schwartz, Jacob T. *Linejnyje operatory : obščaja teorija : Linear operators. Part I, General topology (Orig.)*. Edited by A. G. Kostjučenko. Moskva : Izdatel'stvo inostrannoj literatury, 1962. 895 s. info
- Ljusternik, Lazar' Aronovič - Sobolev, Vladimir Ivanovič. *Elementy funkcional'nogo analiza [Ljusternik, 1965]*. 2. perer. izd. Moskva : Nauka [Moskva], 1965. 519 s. info
- Kolmogorov, A. N. - Fomin, S. V. *Základy teorie funkcí a funkcionální analýzy*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1975. 581 s. info

M81XX Diplomová práce 2 (MO, MA)

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. 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:

- Lomtadidze, 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 thesis.

M8110 Parciální diferenciální rovnice

Vyučující: [doc. RNDr. Ladislav Adamec CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Předmět patří k završení série kursů matematické analýzy. První část kurzu je věnována formulaci základních rovnic matematické fyziky - rovnice Laplaceovy, rovnice vedení tepla a vlnové rovnice spolu se studiem vlastností jejich řešení. V druhé části kurzu se probírají základní techniky řešení počátečních a okrajových úloh - Fourierova metoda separace proměnných a metody integrální transformace. Další část je věnována obecnější teorii pro nelineární rovnici prvního řádu včetně věty o lokální existenci a jednoznačnosti

řešení. V poslední části kursu je pak student seznámen se Sobolevovými prostory a s vybranými moderními metodami řešení lineárních rovnic druhého řádu. Student po absolvování předmětu -ovládne zásady klasických i moderních technik -bude formulovat problémy pomocí parciálních diferenciálních rovnic -bude schopen některé parciální rovnice řešit.

Osnova:

- Úvod
- Základy klasifikace rovnic 2. řádu
- Rovnice Laplaceova a Poissonova, funkce harmonické
- Metoda Fourierovy transformace
- Fourierova metoda separace proměnných
- Nelineární rovnice prvního řádu - metoda charakteristik
- Sobolevovy prostory
- Lineární eliptické rovnice druhého řádu

Výukové metody: Výuka : přednáška a cvičení

Metody hodnocení: Zkouška : ústní

Literatura:

- Renardy, Michael - Rogers, Robert C. *An introduction to partial differential equations*. New York : Springer-Verlag, 1992. vii, 428 s. ISBN 0-387-97952-2. info
- Petrovskij, Ivan Georgijevič. *Parciální diferenciální rovnice*. 1. vyd. Praha : Přírodovědecké vydavatelství, 1952. 276 s. info
- Jost, Jürgen. *Partial differential equations*. New York : Springer-Verlag, 2002. xi, 325 s. ISBN 0-387-95428-7. info
- Strauss, Walter A. *Partial differential equations :an introduction*. [New York] : John Wiley & Sons, 1992. ix, 425 s. ISBN 0-471-54868-5. info

M8140 Algebraická geometrie

Vyučující: [Bc. Lukáš Vokřínek PhD.](#)

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

Cíle předmětu: Přednáška shrnuje základy klasické algebraické geometrie. Po absolvování kurzu budou studenti *ovládat základní pojmy z teorie afinních a projektivních variet a *budou schopni řešit jednoduché úlohy.

Osnova:

- Uzavřené množiny v afinních prostorech
- Uzavřené množiny v projektivních prostorech
- Lokální vlastnosti algebraických variet
- Rovinné algebraické křivky a variety kodimenze 1
- Vybrané aplikace

Výukové metody: Přednášky a cvičení.

Metody hodnocení: Je možné dvoji ukončení - zkouškou a klasifikovaným zápočtem. Rozsah požadovaných znalostí bude u zkoušky větší. Ukončení klasifikovaným zápočtem doporučuji studentům učitelství.

Literatura:

- Hulek, Klaus. *Elementary algebraic geometry*. Translated by Helena Verrill. Providence, Rhode Island : American Mathematical Society, 2003. viii, 213. ISBN 0-8218-2952-1. info
- Bureš, Jarolím - Vanžura, Jiří. *Algebraická geometrie*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1989. 327 s. info

M91XX Diplomová práce 3 (MO, MA)

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:

- Lomtadidze, 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

M9100 Numerické metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic

Vyučující: [doc. RNDr. Ladislav Adamec CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Řešení rozsáhlých technických a přírodovědných problémů lze často matematicky modelovat pomocí diferenciálních rovnic. Cílem tohoto předmětu je podat přehled metod pro numerické řešení diferenciálních rovnic. Student zvládnutím předmětu -ovládne teorii nejdůležitějších numerických metod pro řešení počátečních a okrajových úloh pro obyčejné diferenciální rovnice. -naučí se posuzovat metody z hlediska jejich stability, účinnosti apod. -dovede aplikovat vhodné numerické metody.

Osnova:

- Metody pro řešení obyčejných diferenciálních rovnic:
- 1. Úlohy s počátečními podmínkami (Rungovy-Kuttovy metody, víceukrokové metody).
- 2. Úlohy s okrajovými podmínkami (metoda střelby, diferenční metody).
- Variační metody pro řešení obyčejných diferenciálních rovnic :Ritzova metoda, Galerkinova metoda.

Výukové metody: Přednáška, cvičení.

Metody hodnocení: Zkouška :ústní.

Literatura:

- Vitásek, Emil. *Základy teorie numerických metod pro řešení diferenciálních rovnic*. 1. vyd. Praha : Academia, 1994. 409 s. ISBN 80-200-0281-2. info
- Babuška, Ivo - Práger, Milan. *Numerické řešení diferenciálních rovnic*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1964. 238 s. info
- Ralston, Anthony. *Základy numerické matematiky*. Translated by Milan Práger - Emil Vitásek. 2. čes. vyd. Praha : Academia, 1978. 635 s., ob. info

M9121 Náhodné procesy I

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

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příf 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. Posluchač 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