

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



ŽÁDOST O AKREDITACI

Navazujícího magisterského studijního programu

M a t e m a t i k a

Obor

G e o m e t r i e

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: Geometrie	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
Doporučený studijní plán oboru Geometrie	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 Geometrie	17
Anotace předmětů oboru Geometrie	18
FI:MA015 Grafové algoritmy	18
F2100 Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	18
JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška	19
MA1XX Diplomová práce 4 (MO, MA)	20
M0122 Náhodné procesy II.....	20
M5110 Okruhy a moduly	20
M71XX Diplomová práce 1 (MO, MA)	21
M7110 Diferenciální geometrie	21
M7115 Seminář z matematického modelování	22
M7120 Spektrální analýza I	22
M7130 Geometrické algoritmy	23
M7150 Teorie kategorií.....	23
M7180 Funkcionální analýza II	24
M7190 Teorie her.....	24
M7230 Galoisova teorie	25
M7960 Dynamické systémy.....	25
M81XX Diplomová práce 2 (MO, MA)	26
M8110 Parciální diferenciální rovnice	26
M8120 Spektrální analýza II	27
M8130 Algebraická topologie.....	28
M8140 Algebraická geometrie.....	28
M91XX Diplomová práce 3 (MO, MA)	28
M9121 Náhodné procesy I.....	29
XV004 Výzkum a vývoj v praxi	29

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	Geometrie – prodloužení akreditace		ano	1101T009
Obory v jiných dokumentech	Finanční matematika – prodloužení akreditace		ano	1103T024
	Statistika a analýza dat – prodloužení akreditace		ano	1101T031
	Matematická analýza - prodloužení akreditace		ano	1101T014
	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: Geometrie

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	Geometrie	
Údaje o garantovi studijního oboru	doc. RNDr. Martin Čadek, CSc.	
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne	
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)		
<p>Studijní obor Geometrie je zaměřen na studium diferenciální geometrie, globální analýzy a algebraické topologie. Jde o odvětví současné matematiky, která se vyznačují vysokou mírou abstrakce. Významnou roli při studiu tohoto oboru hraje téma diplomové práce. To určuje směr samostatného studia speciálních partií výše uvedených disciplin.</p>		
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia		
<p>Absolvent</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ bude znát základní výsledky z diferenciální geometrie, globální analýzy a algebraické topologie, ▲ své znalosti bude schopen uplatnit při řešení matematických problémů, ▲ bude schopen formulovat srozumitelně a exaktně matematická myšlenky, tvrzení a postupy, ▲ bude mít rozvinuté abstraktní a logické myšlení, ▲ bude schopen uplatnit k řešení geometrických problémů algoritmičtý přístup. <p>Cílem studia je seznámit studenty se základními pojmy a metodami moderní diferenciální geometrie, globální analýzy a algebraické topologie. Kromě těchto širších základů bude mít absolvent hlubší znalosti oboru své diplomové práce. Uplatní se zejména v základním výzkumu, ve výuce na vysokých školách, při vytváření geometrických modelů v technických a přírodovědných oborech, při tvorbě softwaru.</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-G.htm) se z některých povinně volitelných předmětů staly předměty povinné, u některých povinných předmětů se zmenšil rozsah. Nejde však o zásadní změny.</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	Geometrie			
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>⤴</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. Algebra a analýza</p> <p>1. Základy teorie kategorií: Základní definice, funktory, přirozené transformace, adjungované funktory, limity a kolimity, příklady různých kategorií a konstrukcí.</p> <p>2. Okruhy a moduly: Moduly, homomorfismy, základní konstrukce, projektivní moduly, tenzorový součin, ploché moduly, Lazardova věta, krátké exaktní posloupnosti, grupa Ext, injektivní moduly, injektivní obal.</p> <p>3. Základy funkcionální analýzy: Banachovy a Hilbertovy prostory, Rieszova-Fischerova věta, Hahnova-Banachova věta a její aplikace, duální prostor, Banachova-Steinhausova věta, slabá konvergence.</p> <p>4. Spektrální analýza lineárních operátorů: Lineární operátory, spojitost a ohraničenost. Adjungované operátory. Samoadjungované operátory v Hilbertově prostoru, kompaktní operátory. Definice spektra lineárního operátoru, klasifikace bodů spektra, spektrum kompaktního operátoru.</p> <p>5. Obyčejné a parciální diferenciální rovnice: Věta o existenci a jednoznačnosti řešení počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice. Klasické parciální diferenciální rovnice - Laplaceova, vedení tepla a vlnová rovnice, Fourierova transformace. Fourierova metoda separace proměnných. Moderní metody řešení PDR - Sobolevovy prostory, slabá řešení.</p>				

II. Diferenciální geometrie

1. Základy diferenciální geometrie: Hladké variety, hladká zobrazení, podvariety, věty o imerzi a submerzi, tečný bandl, vektorová pole, integrální křivky, distribuce, Frobeniova věta, diferenciální formy, vnější diferenciál, de Rhamovy kohomologie, Stokesova věta, Lieova derivace polí.

2. Lieovy grupy a algebry: Definice Lieových grup a algeber, vztah mezi podgrupami a podalgebry, homomorfismy grup a algeber a vztah mezi nimi, exponenciální zobrazení, homogenní prostory, akce Lieových grup, adjungovaná reprezentace, fundamentální vektorová pole.

3. Bandly a konexe: Definice bandlu, základní operace s bandly, hlavní a asociované bandly, řezy asociovaných bandlů, konexe, hlavní konexe, kovariantní derivace, paralelní přenášení, strukturní rovnice, kanonická forma na bandlu reperů.

4. Základy Riemannovské geometrie: Riemannovský prostor, Levi-Civitova konexe, geodetické křivky, křivosti Riemannovského prostoru, Riemannovské prostory s konstantní křivostí, úplnost Riemannovského prostoru.

III. Algebraická topologie a algebraická geometrie

1. Homotopie, fibrace a kofibrace: Homotopická zobrazení, homotopická ekvivalence, definice CW-komplexů, vlastnost rozšíření homotopie, kofibrace, vlastnost zvednutí homotopie, fibrace, nakrytí, fundamentální grupa, van Kampenova věta.

2. Singulární homologie: Řetězcové komplexy a jejich homologie, definice singulárních homologií, dlouhá exaktní posloupnost dvojice, homotopická invariance, věta o výřezu. Mayerova-Vietorisova posloupnost, stupeň zobrazení, výpočet homologií CW-komplexů.

3. Singulární kohomologie a Poincarého dualita: Definice singulárních kohomologií, jejich základní vlastnosti, cup součin. Orientace variety, fundamentální třída, cap součin, věta o Poincarého dualitě.

4. Homotopické grupy: Definice, dlouhá exaktní posloupnost dvojice a fibrace, pojem n -souvislosti, Whiteheadova věta, aproximace spojitých zobrazení mezi CW-komplexy, aproximace topologických prostorů pomocí CW-komplexů, Blakersova-Masseyova věta, Freudenthalova a Hurewiczova věta.

5. Komutativní algebra: Rezultant polynomu, polynomy více proměnných, lokalizace okruhu, Noetherovské okruhy a moduly, Hilbertova věta o bázi, Groebnerova báze, radikál ideálu, Hilbertova věta o nulách, vztah mezi ideály a algebraickými podmnožinami afinního prostoru, věta o Noetherovské normalizaci.

6. Algebraická geometrie: Afinní variety, polynomiální a racionální funkce a zobrazení, projektivní variety, projektivní věta o nulách, racionální funkce a zobrazení, regulární zobrazení mezi ireducibilními projektivními varietami, tečný prostor, různé definice dimenze a vztah mezi nimi, Bezoutova věta.

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.	
<u>Obhájené a na webu přístupné práce:</u>	
Symetrické prostory a systémy Lieových trojic (J. Gregorovič, 2008), http://is.muni.cz/th/106512/prif_m/	
Aplikace Atiyahovy-Singerovy věty (O. Spáčil, 2009), http://is.muni.cz/th/151393/prif_m	
Strunová topologie (Z. Moravec, 2009), http://is.muni.cz/th/106681/prif_m/	
<u>Témata v současnosti rozpracovaných diplomových prací:</u>	
Reprezentační techniky v geometrii a analýze (vedoucí prof. Slovák)	
Zadání: Předmětem budou algebraické postupy Lieovské teorie a jejich aplikace v geometrii a analýze. Práce je vhodná pro ambiciózního studenta/ku se zájmem o samostatný výzkum v matematice. Je možné i zaměřit na výpočetní aspekty s použitím programové podpory (u uchazečů na pomezí matematiky a informatiky) nebo na studium fyzikálně motivovaných problémů.	
Twisted complex structures (vedoucí doc. Čadek)	
Zadání: Pro daný topologický prostor X budeme nad každým jeho bodem uvažovat algebru komplexních čísel \mathbb{C} . Sjednocení všech těchto algeber tvoří topologický prostor. Při splnění jistých podmínek hovoříme o bandlu komplexních algeber nad X . Cílem práce bude zkoumat takové algebry a moduly nad těmito algebrami z pohledu algebraického a topologického.	
Návaznost na další stud. program	Absolvent tohoto oboru může pokračovat ve studiu doktorského programu matematika v oboru Geometrie, topologie a globální 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.

Ze 120 kreditů, které je student povinen během svého studia získat, musí být 79 kreditů za povinné předměty (z toho 38 za diplomovou práci), 25 kreditů za povinně volitelné a doporučené volitelné předměty (z toho aspoň 7 kreditů za povinně volitelné předměty). 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.

Doporučený studijní plán oboru Geometrie

1. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
M71XX	Diplomová práce 1 (MO, MA)	8	0/0	z	vedoucí práce
M7110	Diferenciální geometrie	4+2	2/2	zk	Slovák
M7150	Teorie kategorií	2+2	2/0	zk	Rosický
M8110	Parciální diferenciální rovnice	4+2	2/2	zk	Adamec
Povinně volitelné předměty					
M7130	Geometrické algoritmy	2+2	2/0	zk	Čadek
Jarní semestr					
Povinné předměty					
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk	Ševečková
M81XX	Diplomová práce 2 (MO, MA)	10	0/0	z	vedoucí práce
M8130	Algebraická topologie	4+2	2/2	zk	Čadek
Povinně volitelné předměty					
F2100	Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika	2+1	2/0	k	Humlíček
M7230	Galoisova teorie	3+2	3/0	zk	Kučera

2. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
M5110	Okruhy a moduly	3+2	2/1	zk	Rosický
M7180	Funkcionální analýza II	3+2	2/1	zk	Lomtadze
M91XX	Diplomová práce 3 (MO, MA)	10	0/0	z	vedoucí práce
Povinně volitelné předměty					
FI:MA015	Grafové algoritmy	3+2	2/1	zk	Polák
Jarní semestr					
Povinné předměty					
MA1XX	Diplomová práce 4 (MO, MA)	10	0/0	z	vedoucí práce
M8140	Algebraická geometrie	3+2	2/1	zk	Vokřínek
Povinně volitelné předměty					
M7960	Dynamické systémy	4+2	2/2	zk	Kalas

Doporučené volitelné předměty

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
M7115	Seminář z matematického modelování	2	0/2	z	Kolář
M7120	Spektrální analýza I	2+2	2/0	zk	Zelinka
M9121	Náhodné procesy I	2+2	2/0	zk	Forbelská
XV004	Výzkum a vývoj v praxi	4	2/2	kz	Janouškovcová
Jarní semestr					
M0122	Náhodné procesy II	2+2	2/0	zk	Forbelská
M7190	Teorie her	3+2	2/1	zk	Polák
M8120	Spektrální analýza II	3+2	2/1	zk	Kolář

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 Geometrie

FI:MA015 Grafové algoritmy
F2100 Klasická, relativistická, kvantová a statistická fyzika
JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška
MA1XX Diplomová práce 4 (MO, MA)
M0122 Náhodné procesy II
M5110 Okruhy a moduly
M71XX Diplomová práce 1 (MO, MA)
M7110 Diferenciální geometrie
M7115 Seminář z matematického modelování
M7120 Spektrální analýza I
M7130 Geometrické algoritmy
M7150 Teorie kategorií
M7180 Funkcionální analýza II
M7190 Teorie her
M7230 Galoisova teorie
M7960 Dynamické systémy
M81XX Diplomová práce 2 (MO, MA)
M8110 Parciální diferenciální rovnice
M8120 Spektrální analýza II
M8130 Algebraická topologie
M8140 Algebraická geometrie
M91XX Diplomová práce 3 (MO, MA)
M9121 Náhodné procesy I
XV004 Výzkum a vývoj v praxi

Anotace předmětů oboru Geometrie

FI:MA015 Grafové algoritmy

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

Rozsah: 2/1. 3 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

Cíle předmětu: Jsou prezentovány základní grafové algoritmy: průzkumy, hledání minimální kostry a rozličné algoritmy pro hledání nejkratších cest a maximálních toků v sítích. Ve všech případech dokazujeme korektnost a odhadujeme složitost.

Osnova:

- Elementární grafové algoritmy (reprezentace grafů, prohledávání do šířky, prohledávání do hloubky, topologické uspořádání, silně souvislé komponenty).
- Minimální kostry (růst minimální kostry, algoritmy Kruskala a Prima).
- Nejkratší cesty z jediného vrcholu (nejkratší cesty a relaxace, Dijkstrův algoritmus, Bellman-Fordův algoritmus, nejkratší cesty v orientovaných acyklických grafech).
- Nejkratší cesty mezi všemi dvojicemi vrcholů (nejkratší cesty a násobení matic, Floyd-Warshallův algoritmus, Johnsonův algoritmus pro řídké grafy).
- Maximální toky v sítích (sítě, Ford-Fulkersonova metoda, maximální párování v bipartitních grafech).
- Datové struktury pro grafové algoritmy (binární haldy, prioritní fronty, datové struktury pro systémy disjunktních množin).

Výukové metody: Jednou týdně klasická dvouhodinová přednáška. V navazujícím hodinovém semináři studenti referují řešení předem zadaných úloh.

Metody hodnocení: Zkouška je písemná. 30% bodů tvoří řešení konkrétní úlohy některým se známých algoritmů. Podstatná část je předpracovaná nová úloha. Studenti doplňují vynechané části algoritmu, demonstrují ho na konkrétních datech, dokazují jeho korektnost a odhadují složitost.

Literatura:

- Cormen, Thomas H. - Leiserson, Charles E. - Rivest, Ronald L. *Introduction to algorithms*. Cambridge : MIT Press, 1989. xvii, 1028. ISBN 0-07-013143-0. info

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 prezentací 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. - McGear, 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

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

M5110 Okruhy a moduly

Vyučující: [prof. RNDr. Jiří Rosický DrSc.](#)

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

Cíle předmětu: Přednáška seznamuje s jednou ze základních oblastí moderní algebry. Přirozeně navazuje na známý pojem vektorového prostoru a ukazuje, co se stane, když skaláry netvoří těleso, ale okruh. Prezentuje vznikající pojmy projektivního, plochého a injektivního modulu a jejich strukturální vlastnosti. Využívá přitom základní modulové konstrukce, t.j., součiny, přímé součty, jádra, kojádra a tenzorové součiny. Připravuje na použití modulů v geometrii a topologii.

Osnova:

- 1. Moduly: moduly, podmoduly, homomorfismy, faktorové moduly, součiny, přímé součty, jádra, kojádra 2. Volné a projektivní moduly: volné moduly, projektivní moduly, polojednoduché moduly, vektorové prostory 3. Tenzorový součin: tenzorový součin a jeho vlastnosti 4. Ploché moduly: ploché moduly, direktní kolimity, Lazardova věta, regulární okruhy 5. Krátké exaktní posloupnosti: krátké exaktní posloupnosti, grupa Ext 6. Injektivní moduly: injektivní moduly, injektivní obal

Výukové metody: Přednáška prezentuje potřebné znalosti a způsoby uvažování; ukazuje jejich využití; stimuluje diskusi o problematice předmětu.

Metody hodnocení: Přednáška ukončena ústní zkouškou.

Literatura:

- L.Rowen, Ring theory I, Academic Press 1988
- A.J.Berrick, M.E.Keating, An introduction to rings and modules, Cambridge Univ. Press 2000

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:

- Lomtatidze, Lenka - Pich, 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

M7110 Diferenciální geometrie

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

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

Cíle předmětu: Kurz přináší základní znalosti z moderní diferenciální geometrie, které připraví studenta na samostatné sledování odborné literatury z toho oboru. Po absolvování předmětu bude student schopen: *vysvětlit vztah mezi Lieovými grupami a jejich Lieovými algebry *odvodit Lieovu závorku pro klasické (i méně klasické) Lieovy grupy *porozumět souvislosti mezi hlavními a asociovanými bandly a konexemi na nich *ovládat vztah mezi různými typy křivostí a jejich vliv na geometrii Riemannovského prostoru

Osnova:

- Lieovy grupy a Lieovy algebry. Akce Lieových grup na varietách. Vektorové bandly a fibrované variety. Hlavní a asociované bandly. Konexe na hlavních bandlech, paralelní přenášení. Lineární konexe na vektorových bandlech. Koszulův přístup ke konexím na tečném bandlu. Riemannova metrika a její Levi-Civitova konexe. Aplikace.

Výukové metody: Přednášky a cvičení.

Metody hodnocení: Ústní zkouška.

Literatura:

- Kolář, Ivan - Slovák, Jan - Michor, Peter W. *Natural Operations in Differential Geometry*. Berlin-Heidelberg-New York : Springer-Verlag, 1993. 434 s. ISBN 3-540-56235-4. info
- Sharpe, Richard W. *Differential Geometry: Cartan's Generalization of Klein's Erlangen Program*. Springer, 1997

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

M7130 Geometrické algoritmy

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Čadek CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus 2 za zk). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

Cíle předmětu: Cílem kurzu je seznámit studenty se základními geometrickými algoritmy. Po absolvování předmětu budou studenti znát *základní algoritmické metody (sweeping line, randomized incremental, rozděl a panuj) používané v této oblasti, *základní datové a vyhledávací struktury (connected edge list, kd-trees, range trees), *časovou a paměťovou náročnost v oblasti geometrických algoritmů. *Dále budou schopni samostatně implementovat probírané algoritmy.

Osnova:

- 1. Konvexní obaly 2. Průsečíky úseček 3. Triangulace mnohoúhelníků 4. Lineární programování v rovině 5. Ortogonální vyhledávání 6. Lokalizace bodu 7. Diagramy Voronoia 8. Dualita 9. Delauneyovy triangulace 10. Konvexní obal v dimenzi 3

Výukové metody: Přednášky.

Metody hodnocení: Písemná zkouška.

Literatura:

- učební text na www.math.muni.cz/~slovak
- de Berg, M. - van Kreveld, M. - Overmars, M. - Schwarzkopf, O. *Computational Geometry*. 1. vyd. Berlin : Springer-Verlag, 1997. 365 s. ISBN 3-540-61270-X. info

M7150 Teorie kategorií

Vyučující: [prof. RNDr. Jiří Rosický DrSc.](#)

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

Cíle předmětu: Přednáška seznámí se základy teorie kategorií a s jejím významem pro matematiku. Na konci kurzu student: porozumí základním kategoriálním pojmům; zvládne kategoriální způsob uvažování; umí analyzovat kategoriální kontext matematických pojmů a tvrzení; uvědomí si možnosti konceptuálního přístupu k matematice.

Osnova:

- 1. Kategorie: definice, příklady, konstrukce kategorií, speciální objekty a morfismy 2. Součiny a součty: definice, příklady 3. Funktory: definice, příklady, diagramy 4. Přirozené transformace: definice, příklady, Yonedovo lemma, reprezentovatelné funktory 5. Kartézsky uzavřené kategorie: definice, příklady, souvislost s typovaným lambda-kalkulem 6. Limity: (ko)ekvalizátory, pullbacky, pushouty, limity, kolimity, limity pomocí součinů a ekvalizátorů 7. Adjungované funktory: definice, příklady, Freydova věta 8. Monoidální kategorie: definice, příklady, souvislost s lineární logikou, obohacené kategorie.

Výukové metody: Přednáška: prezentuje potřebné znalosti a způsoby uvažování; ukazuje jejich využití; stimuluje diskusi o problematice předmětu.

Metody hodnocení: Přednáška zakončena ústní zkouškou. Účast na přednášce žádoucí. Domácí práce zadávána, neodevzdávána.

Literatura:

- Awodey, Steve. *Category theory*. 1st. pub. Oxford : Clarendon Press, 2006. xi, 256 s. ISBN 0-19-856861-4. info
- J.J.Adámek, Matematické struktury a kategorie, Praha 1982
- Barr, Michael - Wells, Charles. *Category theory for computing science*. 2nd ed. London : Prentice-Hall, 1995. xvii, 325. ISBN 0-13-323809-1. info

M7180 Funkcionální analýza II

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

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf 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 tematikou.

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. Riesz-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

M7230 Galoisova teorie

Vyučující: [prof. RNDr. Radan Kučera DSc.](#)

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

Cíle předmětu: Výklad Galoisovy teorie včetně jejích některých aplikací v algebře i geometrii. Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět hlavním výsledkům Galoisovy teorie; vysvětlit základní pojmy a souvislosti mezi nimi.

Osnova:

- Rozšíření teles: jednoduché algebraické rozšíření, stupeň rozšíření, algebraické a transcendentní rozšíření.
- Konstruovatelnost pravítkem a kružítkem: nemožnost konstrukce řešení následujících úloh zformulovaných v antice: zdvojení krychle, trisekce úhlu a kvadratury kruhu (bez důkazu, že "pi" je transcendentní).
- Normální a separabilní rozšíření, lineární nezávislost vnoření těles, normální uzávěr, Galoisova korespondence.
- Řešitelné a jednoduché grupy.
- Řešitelnost algebraických rovnic v radikálech: radikálová rozšíření.
- Jednotný pohled na řešení rovnic kvadratických, kubických a rovnic čtvrtého stupně, konstrukce rovnice pátého stupně neřešitelné v radikálech nad racionálními čísly.
- Galoisova grupa kruhových teles, konstrukce pravidelných mnohoúhelníků pravítkem a kružítkem.

Výukové metody: Přednášky: teoretická výuka s aplikacemi na konkrétní příklady.

Metody hodnocení: Zkouška má dvě části, písemnou a ústní.

Literatura:

- *Abstract algebra*. Edited by David Steven Dummit - Richard M. Foote. 3rd ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2004. xii, 932 s. ISBN 0-471-45234-3. info
- Stewart, Ian. *Galois theory*. 2nd ed. London : Chapman & Hall, 1989. xxx, 202 s. ISBN 0-412-34550-1. info
- Procházka, Ladislav. *Algebra [Procházka, 1990]*. 1. vyd. Praha : Academia, 1990. 560 s. ISBN 80-200-301-0. info

M7960 Dynamické systémy

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

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

Cíle předmětu: Kurz je úvodem do teorie dynamických systémů. Pozornost je věnována zejména spjitým dynamickým systémům, teorii autonomních systémů diferenciálních rovnic a matematickému modelování. Cílem kurzu je seznámit studenty s vybranými partiemi výše uvedených oblastí. Po úspěšném absolvování tohoto kurzu 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, spojité 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

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:

- 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 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 kursu je věnována formulaci základních rovnic matematické fyziky - rovnice Laplaceovy, rovnice vedení tepla a vlnové rovnice spolu se studiem vlastností jejich řešení. V druhé části kursu 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 -ovládně 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

M8120 Spektrální analýza II

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

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (příf 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

M8130 Algebraická topologie

Vyučující: [doc. RNDr. Martin Čadek CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Základní kurs algebraické topologie. Po absolvování kurzu *budou studenti porozumět základním pojmům teorie singulárních homologií, kohomologií a homotopických grup a * budou je umět využívat při řešení úloh.

Osnova:

- 1. Motivace 2. Základní konstrukce 3. CW komplexy 4. Singulární homologie a kohomologie 5. Homologická algebra 6. Součiny a Kuennetova formule 7. Thomův isomorfismus a Gyzinova posloupnost 8. Poincarého dualita 9. Homotopické grupy 10. Kofibrace a fibrace 11. Whiteheadova věta 12. Hurewiczova věta

Výukové metody: Přednášky a domácí úlohy, cvičení

Metody hodnocení: Zkouška bude písemná a ústní.

Literatura:

- Hatcher, Allen. Algebraic topology I. <http://math.cornell.edu/~hatcher>
- Bredon, Glen E. *Topology and geometry*. New York : Springer-Verlag, 1993. 557 s. ISBN 0-387-97926-3. info
- Spanier, Edwin H. Algebraic topology. New York: McGraw-Hill Book Company, 1966

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 dvojí 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:

- 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

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. 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
- Cípra, 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

XV004 Výzkum a vývoj v praxi

Vyučující: [RNDr. Eva Janouškovcová Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Předmět je v nabídce od jarního semestru 2008. Vychází ze zkušeností s pořádáním podobně zaměřených kurzů „Uplatnění inovací v podnikatelské praxi“ (jaro 2006), „Vědec - podnikatel“ (jaro 2007) a především stávající aktuální poptávky studentů MU po získání informací a vzdělání v této oblasti. Předmět je určen především studentům magisterských a doktorských studijních programů PŘF, LF a FI, nabízen je však napříč celou univerzitou. Hlavním cílem předmětu je vnést do povědomí studentů reálný náhled na řízení, organizaci i finanční zabezpečení vědeckovýzkumné činnosti a poukázat na nezbytné aspekty, které dnešní výzkum obnáší, a to včetně přesahů do jiných oborů a s použitím různých přístupů. Základní tematické okruhy předmětu tvoří: (1.) komplexní řízení a správa projektů, (2.) zdroje financování výzkumu a vývoje (dostupnost, úskalí při získávání, veřejná X soukromá sféra), (3.) ochrana duševního vlastnictví, (4.) nakládání s výstupy výzkumu a vývoje (transfer technologií a znalostí, spolupráce univerzit s podniky, smluvní vztahy), (5.) podnikání v akademickém prostředí (strategie univerzit, vznik spin-off, převedení výzkumného projektu do podoby podnikatelského plánu) a (6.) podnikání v neakademickém prostředí (proč začít podnikat + veškeré informace související s podnikáním). Předmět je koncipován jako interaktivní a má za úkol vybavit posluchače potřebnými znalostmi v netradiční ucelené podobě.

Osnova:

- 1. Řízení a správa projektů
- Praktické poznatky pro všechny řešitele jakýchkoliv projektů, např.: - co je to projekt (pohled univerzity/podnikatele, projekt jako takový/grant, výzkumný záměr aj.) - základní struktura projektu

(akademické/neakademické prostředí) - role týmu, řízení lidských zdrojů a týmů - ekonomická hlediska projektu, evidence a administrativní náležitosti - odpovědnost za projekt, efektivita, plnění cílů, nakládání s výstupy.

-
- 2. Financování výzkumu
- Úvod do problematiky financování vědy a výzkumu na institucích, které je provozují (univerzity, akademie věd, resortní ústavy), zaměřuje se např. na otázky: - proč, za jakých podmínek a v jaké formě financovat výzkum - co a jak financovat (institucionální peníze/konkrétní projekty, veřejné/soukromé zdroje) - dostupnost finančních zdrojů, úskalí v jejich získávání, efektivita při jejich vynakládání - kde a jak v současnosti žádat o finanční prostředky (zdroje ČR, EU a jiné) - rozdíly ve financování základního a aplikovaného výzkumu.
-
- 3. Ochrana duševního vlastnictví
- Okruh seznamuje s některými aspekty duševního vlastnictví a jeho ochrany, zejména: - co je to duševní vlastnictví - proč a jak duševní vlastnictví chránit - vztah k vědeckovýzkumným výsledkům – nakládání s duševním vlastnictvím - současný přístup a možnosti univerzit v ochraně duševního vlastnictví - základní právní předpisy.
-
- 4. Nakládání s výstupy výzkumu a vývoje
- Tematický okruh je zaměřen na význam a různé možnosti uplatnění výsledků výzkumu: - současné legislativní podmínky pro uplatnění vědeckovýzkumných výstupů - co je transfer technologií a znalostí a jaké jsou jeho možnosti - role původců a pracovišť v procesu transferu technologií - formy podpory a spolupráce s podniky v celém procesu nakládání s výsledky výzkumu - poskytování výsledků (podmínky, smluvní zajištění vztahů – typové smlouvy aj.).
-
- 5. Inovační podnikání v neakademickém prostředí
- Tematický okruh seznámí posluchače se základy inovačního podnikání: - než se začne podnikat (proč podnikat, uplatnění nápadů, zhodnocení schopností, cíle) - o čem přemýšlet na začátku podnikání (produkt nebo služba, trh, čas, tým) - faktory prostředí, konkurence, analýza silných a slabých stránek – SWOT - podnikatelský plán (mise, vize, identifikace cílů, definice strategie, kritické faktory úspěchu) kde získat prostředky pro financování podnikání (co zajímá investora, fáze financování, tržní
-
- 6. Podnikání v akademickém prostředí
- Otázky zahrnující aktuální problematiku, např.: - nová role a strategie univerzit v oblasti akademického podnikání - podnikatelská univerzita – kdo a jak může podnikat - vlastní výzkumný projekt jako podnikatelský záměr - co je to spin-off – možnosti jeho vzniku a význam - inkubátory pro začínající podnikatele. nástroje, banky, podpůrné nástroje – půjčky, fondy, dotační programy EU).
-
- Tematické bloky 5 a 6 spolu souvisejí. Výstupem z těchto bloků bude vytvoření vlastního podnikatelského plánu ve stručné verzi, jeho kontrola a zpětná vazba každému posluchači.

Výukové metody: Interaktivní přístup k výuce spočívající v průběžné kombinaci přednášek vysvětlujících principy a podávajících přehled faktů s diskusemi a vlastní prací studentů.

Metody hodnocení: Výuka probíhá formou přednášek a navazujících praktických cvičení. Předmět je ukončen klasifikovaným zápočtem, rozhodující pro jeho udělení je aktivní účast na přednáškách a cvičeních, úspěšné absolvování písemného testu a úspěšné hodnocení ústních nebo písemných výstupů požadovaných v rámci výuky.

Literatura:

- Rosenau, Milton D. *Řízení projektů*. Vyd. 1. Praha : Computer Press, 2000. xiv, 344 s. ISBN 80-7226-218-1. info
- Švejda, Pavel. *Inovační podnikání*. 1. vyd. Praha : Asociace inovačního podnikání, 2007. 348 s. ISBN 978-80-903153-6-5. info
- Němec, Vladimír. *Projektový management*. 1. vyd. Praha : Grada, 2002. 182 s. ISBN 80-247-0392-0. info
- Svozilová, Alena. *Projektový management*. 1. vyd. Praha : Grada, 2006. 353 s. ISBN 80-247-1501-5. info