

D – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací

Vysoká škola	Slezská univerzita v Opavě				
Součást vysoké školy	Matematický ústav v Opavě				
Název studijního programu	Matematika				
Název studijního oboru	Aplikovaná matematika				
Název předmětu	rozsah	způsob zak.	druh před.	přednášející	dop. roč.
Kapitoly z funkcionální analýzy I	2p+2c	Z	p	Prof. Engliš, DrSc.	1 / ZS
Kapitoly z funkcionální analýzy II	2p+2c	Z, Zk	p	Prof. Engliš, DrSc.	1 / LS
Teorie míry a integrálu	2p+0c	Z, Zk	p	Prof. Smítal, DrSc.	1 / ZS
Aplikace parciálních diferenciálních rovnic I	2p+2c	Z	p	Prof. Engliš, DrSc.	1 / LS
Aplikace parciálních diferenciálních rovnic II	2p+2c	Z, Zk	p	Prof. Engliš, DrSc.	2 / ZS
Numerická analýza	4p+2c	Z, Zk	p	RNDr. Hasík, Ph.D.	1 / ZS
Metoda konečných prvků	2p+0c	Z, Zk	p	RNDr. Hasík, Ph.D.	2 / ZS
Matematické programování	2p+1c	Z, Zk	p	RNDr. Hasík, Ph.D.	1 / LS
Optimalizační metody v praxi	2p+1c	Z, Zk	p	Prof. Ramík, CSc.	2 / ZS
Stochastické procesy	2p+1c	Z, ZK	p	Prof. Smítal, DrSc.	1 / LS
Finanční matematika	2p+2c	Z, Zk	p	Doc. Kopf, Ph.D.	2 / ZS
Seminář z aplikované matematiky III	0p+2s	Z	p	Doc. Kopf, Ph.D.	1, 2 / ZS
Seminář z aplikované matematiky IV	0p+2s	Z	p	Doc. Kopf, Ph.D.	1, 2 / LS
Diplomová práce I	0p+2c	Z	p		1 / ZS
Diplomová práce II	0p+2c	Z	p		1 / LS
Diplomová práce III	0p+2c	Z	p		2 / ZS
Diplomová práce IV	0p+2c	Z	p		2 / LS
Spojité dynamické systémy	2p+1c	Z, Zk	pv	RNDr. Kopfová, Ph.D.	1, 2 / LS
Diskrétní dynamické systémy	2p+1c	Z, Zk	pv	RNDr. Lampart, Ph.D.	1, 2 / ZS
Komplexní analýza	2p+2c	Z, Zk	pv	Doc. Štefánková, Ph.D.	1, 2 / ZS
Seminář z matematické analýzy I	0p+2s	Z	pv	Prof. Smítal, DrSc.	1, 2 / ZS
Seminář z matematické analýzy II	0p+2s	Z	pv	Prof. Smítal, DrSc.	1, 2 / LS
Geometrické algoritmy	2p+2c	Z	pv	RNDr. Sedlář, CSc.	1, 2 / ZS
Matematické metody ve fyzice a technice I	2p+2c	Z	pv	RNDr. Stolín, Ph.D.	1, 2 / ZS
Matematické metody ve fyzice a technice II	2p+2c	Z, Zk	pv	RNDr. Stolín, Ph.D.	1, 2 / LS
Pojistná matematika	2p+2c	Z, Zk	pv	Doc. Sergyeyev, Ph.D.	1, 2 / LS
Ekonometrie	2p+2c	Z, Zk	pv	Ing. Sed'a, Ph.D.	1, 2 / LS
Fuzzy množiny a fuzzy systémy	1p+1c	Z, Zk	pv	Prof. Ramík, CSc.	1, 2 / ZS
Teorie her	2p+1c	Z, Zk	pv	Doc. Kopf, CSc.	1, 2 / LS
Matematická ekonomie podruhé	2p	Z	pv	Doc. Smítalová CSc.	1, 2 / LS
Předměty SZZ	Matematická analýza a diferenciální rovnice Matematické modelování, optimalizace a numerické metody Aplikovaná statistika a pravděpodobnost				
Požadavky na přij. řízení	Absolvování bakalářského studia matematiky.				
Další povinnosti / odb. praxe					

Návrh témat prací

Analýza časových řad s užitím Box-Jenkinsovy metodologie
Využití časových řad při analýze a predikci demografických údajů
Aplikace pravděpodobnostního dynamického programování v rozhodovacím procesu
Srovnání výkonů a rizik investičních strategií
Testy dobré shody a aplikace
Lineární regrese s aplikacemi
Testování hypotéz s aplikacemi
Modely neviditelné ruky trhu
Metody řešení okrajových problémů obyčejných diferenciálních rovnic
Evoluce a teorie her
Nosný simplex v modelech konkurence
Globální chování modelů konkurence
Modelování volatility na finančních trzích
Makroekonomické modelování se zaměřením na proces transformace měny v SR a ČR
Řešení úloh kvadratického programování s fuzzy parametry
Fuzzy vícekritériální metody a jejich použití ve víceetapových rozhodovacích problémech
Dualita a její využití v modelech her dvou hráčů v podmínkách neurčitosti
Využití metod rozšířených penalizačních funkcí v úlohách optimálního rozhodování
Využití samoučících genetických algoritmů při řešení úloh matematického programování
Numerické řešení PDR s hysterézním operátorem
Rezonance pro model s Prandtl-Ishlinského operátorem
Biologické modely s hysterézním operátorem

Profil absolventa

Studium staví na širším matematickém základě s následným zaměřením na aplikační oblasti, včetně matematického modelování, numerických metod, teorie optimalizace, pravděpodobnosti a matematické statistiky i jejich využití ve finanční sféře.

Absolventi mají matematickou kulturu, tedy způsob uvažování a tvořivý přístup k řešení problémů (nejen matematických), schopnost samostatného studia, a to i v anglickém jazyce, schopnost adaptace, znalosti z oblasti výpočetní techniky na uživatelské úrovni, a také schopnost komunikace se specialisty nematematiky.

Podle zaměření diplomové práce mají hlubší znalosti v některé užší oblasti aplikované matematiky. Jsou připraveni jak pro uplatnění v aplikovaném výzkumu, průmyslové sféře, státní správě i finančních institucích, kde jsou schopni vytvářet, analyzovat a aplikovat matematické modely reálných procesů, tak pro navazující doktorské studium, které je předurčí především pro práci ve vědeckých a pedagogických institucích.

Návaznost na další stud. pr.

Doktorský studijní program Matematika

Okruhy témat pro SZZ

navazujícího magisterského oboru Aplikovaná matematika

Matematická analýza a diferenciální rovnice

Funkcionální analýza:

Normované lineární, Banachovy a Hilbertovy prostory, lineární operátory, základní principy funkcionální analýzy, lineární funkcionály a dualita, prostory funkcí, kompaktní operátory, konvexní analýza, základy spektrální teorie, distribuce.

Diferenciální rovnice:

Základní věty o řešitelnosti a jednoznačnosti, lineární systémy diferenciálních rovnic, stabilita autonomních systémů. Formulace základních okrajových a počátečních úloh, charakteristiky, klasifikace lineárních rovnic druhého řádu. Laplaceova a Poissonova rovnice, rovnice vedení tepla a Fourierova metoda, vlnová rovnice. Variační formulace, slabá řešení.

Literatura:

- A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin: Základy teorie funkcí a funkcionální analýzy. Praha, 1975.
K. Najzar: Funkcionální analýza. Praha, 1988.
W. Rudin: Functional analysis. McGraw-Hill, 1973.
J. Franců: Parciální diferenciální rovnice. Brno, 1998.
L.C. Evans: Partial differential equations, 1998.
M. Renardy, R.C. Rogers: An introduction to partial differential equations. New York, 1993.

Matematické modelování, optimalizace a numerické metody

Základy numerické matematiky a optimalizace:

Metody nalezení extrému funkcí jedné proměnné, optimalizační úlohy bez vedlejších podmínek a s vedlejšími podmínkami, lineární programování a simplexová metoda, nelineární programování, Kohn-Tuckerovy podmínky, stochastické a další metody.

Aproximace a interpolace, numerické řešení lineárních systémů, numerické metody řešení nelineárních rovnic, lokalizace kořenů polynomu.

Numerické metody řešení diferenciálních rovnic:

Numerické integrování a derivování. Runge-Kuttovy metody.
Diskretizace a metoda sítí, metoda konečných prvků.

Literatura:

- A. Ralston: Základy numerické matematiky, Praha 1978.
J. Segethová: Základy numerické matematiky, Praha 1998.
P.G. Ciarlet: The finite element method, Amsterdam 1978.
J. Franců: Moderní metody řešení diferenciálních rovnic, Brno 2006.

Aplikovaná statistika a pravděpodobnost

Míra, integrál a pravděpodobnost:

Základní vlastnosti míry, Carathéodoryho věta, Hausdorffova, Lebesgue-Stieltjesova a Lebesguova míra. Měřitelné funkce, Lebesguův integrál. Pravděpodobnostní prostor, náhodné veličiny, náhodné procesy, Markovovy řetězce.

Základní metody finanční matematiky:

Náhodné procházky a Polyova věta, generující funkce a diskrétní martingály, Wienerův proces a spojité martingály. Stochastický integrál, Itôovo lemma.
Black-Scholesův model – odvození, řešení, aplikace.

Literatura:

- A.M. Bruckner, J.B. Bruckner, B.S. Thomson: Real Analysis. New Jersey, 1997.
M. Švec, T. Šalát, T. Neubrunn: Matematická analýza funkcií reálnej premennej, Bratislava, 1987.
F.S. Hillier, G.J. Lieberman: Introduction to stochastic models in operations reseach, McGraw Hill, 1990.
J.M. Steele, Stochastic Calculus and Financial Applications, Springer-Verlag, 2003
T. Cipra: Praktický průvodce finanční a pojistnou matematikou, Ekopress 2005.
J. R. Buchanan: Undergraduate introduction to financial mathematics, World Scienific, 2006.
P. Willmot, S. Howison, J. Dewynne: The mathematics of financial derivatives, Cambridge, 1995.