

# Studijní plán

## Název plánu: Aplikovaná algebra a analýza

Sou část VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikálně inž.

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Aplikovaná algebra a analýza

Typ studia: Navazující magisterské předání

Předepsané kredity: 0

Kredity z volitelných předmětů: 120

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: P

Kód skupiny: NMSPAAA1

Název skupiny: NMS P\_AAAN 1. ročník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 11 předmětů

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijící, autoři a garantující (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
01FAN3	<b>Funkcionální analýza 3</b> Pavel Šovík Pavel Šovík Pavel Šovík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	P
01PDE	<b>Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic</b> Matěj Tušek Matěj Tušek Matěj Tušek (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C		P
01NELO	<b>Nelineární optimalizace</b> Radek Fučík Radek Fučík Radek Fučík (Gar.)	ZK	4	3P+0C		P
01TG	<b>Teorie grafů</b> Jan Volec, Petr Ambrož Petr Ambrož Petr Ambrož (Gar.)	ZK	5	4P+0C		P
01NAH	<b>Teorie náhodných procesů</b> Jan Vybíral Jan Vybíral Jan Vybíral (Gar.)	ZK	3	3+0	Z	P
01TR1	<b>Teorie reprezentací 1</b> estmír Burdík estmír Burdík estmír Burdík (Gar.)	ZK	2	2+0		P
01TRE2	<b>Teorie reprezentací 2</b> Severin Pošta Severin Pošta Severin Pošta (Gar.)	ZK	5	4P+0C		P
01URG	<b>Úvod do riemannovské geometrie</b> David Krejčí David Krejčí David Krejčí (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	P
01VAM	<b>Variační metody</b> Michal Beneš Michal Beneš Michal Beneš (Gar.)	ZK	3	1P+1C	Z	P
01VUAA1	<b>Výzkumný úkol 1</b> estmír Burdík estmír Burdík estmír Burdík (Gar.)	Z	6	0P+6C		P
01VUAA2	<b>Výzkumný úkol 2</b> estmír Burdík estmír Burdík estmír Burdík (Gar.)	KZ	8	0P+8C		P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPAAA1 Název=NMS P\_AAAN 1. ročník

01FAN3	Funkcionální analýza 3	Z,ZK	5	Pokročilé partie funkcionální analýzy potřebné pro pochopení mezi jiným teorie reprezentací Lieových grup a související kvantové teorie. Přednáška se zaměřuje na kompaktní operátory a ideály kompaktních operátorů, na neomezené samosdružené operátory a teorii samosdružených rozšířených symetrických operátorů, dále na Stoneovu větu, kvadratické formy a Bochnerův integrál. Závěr přednášky je v novém základě Banachových algeber a $C^*$ -algeber.
01PDE	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	Z,ZK	4	1. Sobolevovy prostory – definice, úplnost, příklady. 2. Vztahy spojitým a kompaktním vnořením. 3. Vlastnosti stop. 4. Slabé řešení (význam, odvození slabé formulace). 5. Eliptické PDR druhého řádu. 6. Existence a jednoznačnost slabého řešení (Lax-Milgramova věta). 7. Regularita slabého řešení. 8. Souvislost s variačním problemem, Poincarého nerovnost. 9. Princip maxima pro klasická i slabá řešení.
01NELO	Nelineární optimalizace	ZK	4	Nelineární optimalizační úlohy nachází své uplatnění v mnoha oblastech aplikované matematiky. V přednášce jsou formulovány základy teorie matematického programování s důrazem na konvexní optimalizaci a představeny základní metody pro nepodmíněnou optimalizaci a optimalizaci s vazbami. Výklad je doplněn názornými ukázkami.

01TG	Teorie graf	ZK	5
1. Základní pojmy teorie graf . 2. Vrcholová a hranová souvislost (Mengerova v ta). 3. Bipartitní grafy. 4. Stromy a lesy, mosty. 5. Kostry (Matrix-Tree Theorem). 6. Eulerovy cykly a tahy, Hamiltonovy kružnice. 7. Maximální a perfektní párování. 8. Hranová barevnost. 9. Toky v sítích. 10. Vrcholová barevnost. 11. Planární grafy (Kuratowského v ta), barevnost planárních graf . 12. Spektrum adjacen ní matice. 13. Extremální teorie graf .			
01NAH	Teorie náhodných proces	ZK	3
Obsahem p edm tu jsou jednak základní pojmy z teorie náhodných proces a jednak teorie slab stacionárních proces a posloupností a dále teorie siln stacionárních proces .			
01TR1	Teorie reprezentací 1	ZK	2
P edm t studenty seznamuje se základním aparátem reprezentací p edevším kone ných grup.			
01TRE2	Teorie reprezentací 2	ZK	5
1. Základy reprezentací kompaktních grup. Schurovo lemma, relace ortogonality, Casimirovy operátory. 2. Lieovy grupy a algebry, maticové grupy, jednoparametrické podgrupy, exponenciální zobrazení, grupa SU(n) a její reprezentace. 3. Rozklady reprezentací, Clebsh-Gordanovy koeficienty. 4. Gelfand-Tsetlinovy báze. Vermovy báze. 5. Reprezentace grup a speciální funkce. 6. Klasifikace ireducibilních reprezentací jednoduchých Lieových algeber, Cartanova podalgebra, ko eny, váhy, m íže, Weylovy komory. 7. Klasické a výjime né jednoduché algebry a jejich reprezentace, Dynkinovy diagramy. 8. Realizace Lieových algeber, Weylovy algebry. 9. Reprezentace Lieových superalgeber, osp(1,2n).			
01URG	Úvod do riemannovské geometrie	ZK	2
Tato p ednáška je ur ena pro studenty s pokro ilejšími znalostmi, kte í již p ípadn (avšak ne nezbytn ) absolvovali základní kurz o topologických a diferenciálních varietách. Krom pochopení geometrického významu k ivosti a jejího blízkého vztah k topologii si student osvojí základní aparát Riemannovy geometrie, jenž se mu bude hodit k dalšímu studiu moderních partií matematiky a matematické fyziky. Geometrická analýza parciálních diferenciálních rovnic na Riemannových varietách je jedním z možných pokra ování této p ednášky.			
01VAM	Varia ní metody	ZK	3
P edm t obsahuje metody klasického varia ního po tu - vyšet ování extrém funkcionál pomocí Eulerových rovnic, vlastností druhé derivace (variance), konvexnosti nebo monotonie. Dále je v nován vyšet ování kvadratického funkcionálu, zobecn ného ešení, Sobolevových prostor a ešení varia ní úlohy pro eliptické parciální diferenciální rovnice.			
01VUAA1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osob-ních sch zek a konzultací.			
01VUAA2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osob-ních sch zek a konzultací.			

Kód skupiny: NMSPAAA2

Název skupiny: NMS P\_AAAN 2. ro ník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 7 p edm t

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
01ASY	<b>Asymptotické metody</b> Ji í Mikyška Ji í Mikyška Ji í Mikyška (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	Z	P
01DPAA1	<b>Diplomová práce 1</b> estmír Burdík estmír Burdík estmír Burdík (Gar.)	Z	10	0P+10C		P
01DPAA2	<b>Diplomová práce 2</b> estmír Burdík estmír Burdík estmír Burdík (Gar.)	Z	20	0P+20C		P
01KOAL	<b>Komutativní algebra</b> Severin Pošta Severin Pošta Severin Pošta (Gar.)	ZK	3	1P+1C		P
01DISE	<b>P eddiplomní seminá</b> estmír Burdík estmír Burdík estmír Burdík (Gar.)	Z	1	0P+2S		P
01TNM	<b>Teorie náhodných matic</b> Jan Vybíral Jan Vybíral Jan Vybíral (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	P
01UTS	<b>Úvod do teorie semigrup</b> Václav Klika Václav Klika Václav Klika (Gar.)	ZK	3	2P+0C		P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPAAA2 Název=NMS P\_AAAN 2. ro ník

01ASY	Asymptotické metody	Z,ZK	3
P íklady. Dopl ky z analýzy (nevlastní parametrické integrály, zobecn ný Lebesgue v integrál). Asymptotické relace a rozvoje - vlastnosti, algebraické a analytické operace s nimi. Aplikovaná asymptotika posloupností a ad, asymptotika integrálu Laplaceova a Fourierova typu.			
01DPAA1	Diplomová práce 1	Z	10
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d kanem. Školitel pravideln d ohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.			
01DPAA2	Diplomová práce 2	Z	20
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d kanem. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací			
01KOAL	Komutativní algebra	ZK	3
1. Okruhy, podokruhy, ideály, homomorfismy, prvo íselné a maximální ideály. 2. Okruhy polynom , symetrické polynomy, ireducibilita. 3. Okruhy polynom n kolika prom nných, Gröbnerovy báze. 4. Polynomy s celo íselnými a racionálními koeficienty, faktorizace polynom . 5. Hilbertova v ta o nulách, vztahy ideál a variet, Krullova dimenze. 6. T lesa, uzáv ry t les, rozší ení, kone ná t lesa. 7. Úvod do Galoisovy teorie, Galoisovo rozší ení, grupa a korespondence.			
01DISE	P eddiplomní seminá	Z	1
V první ásti seminá e jsou student m p edneseny obecné principy publikování a prezentování v deckých prací a formální požadavky na diplomové práce na fakult . Druhá ást seminá e je pojata jako praktická p íprava k obhajob diplomové práce. Studenti samostatn prezentují své dosavadní výsledky p í práci na tématu diplomové práce. Po každé prezentaci následuje diskuse o odborných otázkách i o možnostech zlepšení studentova vystoupení.			

01TNM	Teorie náhodných matic Teorie náhodných matic vznikla v 60. letech 20. století v souvislosti se statistickou fyzikou a teorií jader těžkých kovů. Hlavním zájmem studia je rozdělení vlastních úhlav symetrických náhodných matic. V 21. století se pak podařilo aplikovat výsledky z teorie náhodných matic v teoretické informatice a numerice pro design náhodných algoritmů.	ZK	2
01UTS	Úvod do teorie semigrup Pro systém lineárních obyčejných diferenciálních rovnic je známo, že řešení je získatelné ve tvaru exponenciely matice. Rozšíření na parciální diferenciální rovnice však není přímočaré. Například pro vedení tepla je matice nahrazena Laplaceovým operátorem, který je neomezený a exponenciální řada tedy ani nekonverguje. Navíc řešení lineární rovnice vedení tepla obecně existují jen dopředu vase, a tedy ešící operátor může být maximálně semigrupou. Cílem přededmětu je poskytnout matematický základ pro tento typ problémů a rozšířit pojem stability z obyčejných diferenciálních rovnic, který opět bude dán do souvislosti se spektrem lineárního operátoru.	ZK	3

Název bloku: Volitelné předemty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPAAV

Název skupiny: NMS P\_AAAN volitelné předemty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předemty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předemtu / Název skupiny předemtu (u skupiny předemtu seznam kódů jejích členů) Využijte, auto i a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
02ALT	<b>Algebraická topologie</b> Jan Vysoký Jan Vysoký Jan Vysoký (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
01ZASIG	<b>Analýza a zpracování diagnostických signálů</b> Zdeněk Pevorovský Zdeněk Pevorovský Zdeněk Pevorovský (Gar.)	ZK	3	3+0		v
01ASM	<b>Aplikace statistických metod</b> Tomáš Hobza Tomáš Hobza Tomáš Hobza (Gar.)	KZ	2	2+0		v
02COX	<b>Coxeterovy grupy</b> Jiří Hrivnák Jiří Hrivnák Jiří Hrivnák (Gar.)	Z	2	2+0		v
18DDS	<b>Dekompozice databázových systémů</b> Dana Majerová, Jaromír Kukul Dana Majerová Jaromír Kukul (Gar.)	ZK	4	2P+2C	L	v
12DRP	<b>Diferenciální rovnice na počítači</b> Richard Liska Richard Liska Richard Liska (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	Z	v
01DIZO	<b>Digitální zpracování obrazu</b> Barbara Žitová Barbara Žitová Barbara Žitová (Gar.)	ZK	4	2P+2C		v
01DYNR1	<b>Dynamické rozhodování 1</b> Taťjana Gaj, Miroslav Kárný Taťjana Gaj Taťjana Gaj (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C		v
01FIMA	<b>Finanční a pojistná matematika</b> Joel Horowitz Joel Horowitz Joel Horowitz (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	v
01SPEC	<b>Geometrické aspekty spektrální teorie</b> David Krejčí David Krejčí David Krejčí (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
01KOS	<b>Komprimované snímání</b> Jan Vybíral Jan Vybíral Jan Vybíral (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
02KFA	<b>Kvantová fyzika</b> Michal Jex Michal Jex Igor Jex (Gar.)	Z,ZK	6	4P+2C	L	v
01KVGR1	<b>Kvantové grupy 1</b> estmír Burdík estmír Burdík (Gar.)	Z	2	2+0	Z	v
02KVK1	<b>Kvantový kroužek 1</b> Pavel Exner (Gar.)	Z	2	0+2	Z	v
02KVK2	<b>Kvantový kroužek 2</b> Pavel Exner (Gar.)	Z	2	0+2	L	v
01MAL	<b>Matematická logika</b> Petr Cintula Petr Cintula Petr Cintula (Gar.)	Z,ZK	4	2+1		v
01MMDY	<b>Matematické metody v dynamice tekutin 1</b> Pavel Strachota Pavel Strachota Pavel Strachota (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	v
01MBM	<b>Matematické techniky v biologii a medicíně</b> Václav Klíka Václav Klíka Václav Klíka (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	L	v
01MKP	<b>Metoda konečných prvků</b> Michal Beneš Michal Beneš Michal Beneš (Gar.)	ZK	3	1P+1C	L	v
18MEMC	<b>Metoda Monte Carlo</b> František Gašpar, Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
01MRMMI	<b>Metody pro řídké matice</b> Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)	KZ	2	2P+0C		v
01NEUR1	<b>Neuronové sítě a jejich aplikace 1</b> Martin Holea, František Hák František Hák František Hák (Gar.)	ZK	2	2+0		v
18OOP	<b>Objektově orientované programování</b> Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z	2	2C	Z	v
01PNL	<b>Pokročilé partie numerické lineární algebry</b> Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)	ZK	2	2P+0C		v

01UMIN	<b>Pravd podobnostní modely um lé inteligence</b> <i>Ji ina Vejnarová Ji ina Vejnarová Ji ina Vejnarová (Gar.)</i>	KZ	2	2+0	Z	v
01PSM1	<b>Problémový seminář z matematické analýzy</b> <i>Mat j Tušek Mat j Tušek (Gar.)</i>	Z	2	0P+2S	Z	v
01PSM2	<b>Problémový seminář z matematické analýzy 2</b> <i>Mat j Tušek Mat j Tušek (Gar.)</i>	Z	2	2S		v
02RMMF	<b>ešitelné modely matematické fyziky</b> <i>Ladislav Hlavatý Ladislav Hlavatý (Gar.)</i>	Z	2	2+0	L	v
01SUP	<b>Startupový projekt</b> <i>P emysl Rubeš P emysl Rubeš P emysl Rubeš (Gar.)</i>	KZ	2	2P+0C		v
01SVK	<b>Studentská v decká konference</b> <i>Ji í Mikyška Ji í Mikyška (Gar.)</i>	Z	1	5 dní		v
01SMS1	<b>Studentský matematický seminář 1</b> <i>Václav Klika Václav Klika (Gar.)</i>	Z	2	0P+2C		v
01SMS2	<b>Studentský matematický seminář 2</b> <i>Václav Klika Václav Klika (Gar.)</i>	Z	2	0P+2C	L	v
01TEC	<b>Teorie ísel</b> <i>Zuzana Masáková, Edita Pelantová Zuzana Masáková Zuzana Masáková (Gar.)</i>	ZK	5	4P+0C		v
01TIN	<b>Teorie informace</b> <i>Tomáš Hobza Tomáš Hobza Tomáš Hobza (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
01TEMA	<b>Teorie matic</b> <i>Edita Pelantová Edita Pelantová Edita Pelantová (Gar.)</i>	Z	3	2+0	L	v

### Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPPAAV Název=NMS P\_AAAN volitelné p edm ty

02ALT	<b>Algebraická topologie</b>	Z,ZK	4
Studium moderní matematické a teoretické fyziky klade na poslucha e neustále se zvyšující nároky na znalost matematického aparátu. Hlavním úkolem kurzu proto bude seznámit studenty se základními metodami užívanými v algebraické topologii, zejména s elementy teorie kategorií, homotopií, homologické algebry a kohomologie. D ležitým cílem je rozší ení matematického jazyka o pojmy vyskytující se univerzáln nap í disciplínami jako jsou diferenciální geometrie a abstraktní algebra.			
01ZASIG	<b>Analýza a zpracování diagnostických signál</b>	ZK	3
Zpracování diskretních signál , transformace a filtrace signál , spektrální a aso-frekven ní analýza			
01ASM	<b>Aplikace statistických metod</b>	KZ	2
P ednáška je zam ena na aplikace vybraných metod statistické analýzy dat na konkrétní problémy v etn jejich ešení pomocí statistického softwaru. Konkrétn bude probáno: testování hypotéz o normálním rozd lení, neparametrické metody, kontingen ní tabulky, lineární regrese a korelace, analýza rozptylu.			
02COX	<b>Coxeterovy grupy</b>	Z	2
P edm t slouží jako úvod do teorie Coxeterových grup a teorie jejich invariant . Jsou rozebrány p ípady kone ných Coxeterových grup - grupy zrcadlení a jejich vlastnosti. Jsou zavedeny pojmy Weylova komora a funkce délky. Obecná teorie Coxeterových grup, p íslušných bilineárních forem a teorie jejich klasifikace p edstavují abstraktní zobecn ní grup zrcadlení. Studium afinních Weylových grup a souvisejících pojm p edstavuje základní p íklad nekone ných Coxeterových grup. Jako úvod do teorie invariant jsou demonstrovány MacDonalдова a Weylova identita.			
18DDS	<b>Dekompozice databázových systém</b>	ZK	4
P ednášky jsou orientovány na základní pojmy, databázové objekty, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy spole n s d razem na logiku dekompozice a využití databázových operací.			
12DRP	<b>Diferenciální rovnice na po íta í</b>	Z,ZK	5
Oby ejné diferenciální rovnice, analytické metody; Oby ejné diferenciální rovnice, numerické metody, metody Runge-Kuttovy, stabilita; Parciální diferenciální rovnice, analýza, rovnice hyperbolické, parabolické a eliptické, podmín nost diferenciálních rovnic; Parciální diferenciální rovnice, numerické ešení, metoda kone ných diferencí, diferen ní schemata, ád aproximace, stabilita, konvergence, modifikovaná rovnice, difuze, disperze; Zákony zachování a jejich numerické ešení, rovnice m lké vody, Eulerovy rovnice, Lagrangeovské metody, ALE metody; Praktické výpo ty v systémech Matlab pro numeriku a Maple pro analýzu schemat.			
01DIZO	<b>Digitální zpracování obrazu</b>	ZK	4
1. Digitalizace obrazu, vzorkování a kvantování spojitých funkcí, Shannon v teorém, aliasing 2. Základní operace s obrazy, histogram, zm ny kontrastu, odstran ní šumu, zaost ení obrazu 3. Lineární filtrace v prostorové a frekven ní oblasti, konvoluce, Fourierova transformace 4. Detekce hran a významných struktur 5. Degradace obrazu a její modelování, inverzní a Wiener v filtr, odstran ní základních typ degradací (rozmazání pohybem a defokusací) 6. Segmentace obrazu 7. Matematická morfologie 8. Registrace (matching) obraz			
01DYNR1	<b>Dynamické rozhodování 1</b>	Z,ZK	3
Návrh, ízení a analýza inteligentních agent (systém ) chovajících se vhodn í p í m nících podmínkách jsou široce pot ebné a využívané v um lé inteligenci, strojovém u ení, p í vyt žování znalostí z dat, p í finan ním modelování, pro zpracování p írozeného jazyka, v bioinformatice, pro prohledávání webu i obecn vyhledávání informace, v návrhu algoritm í systém a v mnoha dalších oblastech. Tito inteligentní agenti musí uvažovat efektivn , by pracují s nejistými informacemi a omezenými výpo etními zdroji. Vše lze chápat jako rozhodování, které vyžaduje znalost: · agentova prost edí a jeho dynamiky (p ípoušt í p í ítomnost dalších inteligentních agent ) , · agentových cíl a preferencích, · agentových schopností pozorovat a ovliv ovat prost edí. Tento kurz uvádí do dynamického rozhodování za neur itosti a odpovídajících výpo etních postup rozhodování podporujících. Kurz rozvíjí schopnosti matematicky uvažovat o oblastech, v nichž je neur itost rozhodujícím rysem. Tyto schopnosti tvo í východisko pro další studium v libovolné aplika ní oblasti, kterou si ú astník kurzu vybere a pomáhá mu í analyzovat vliv nejistoty v jeho b žném život . Cíle kurzu •Nau ít se myšlenky a techniky tvo ící základ návrhu inteligentních racionálních agent . Zvláštní d raz bude kladen na pojetí vycházející z popisu pomocí teorie rozhodování. •Porozum t sou asnému stavu teorie a aplikací rozhodování. •Nau ít se formulovat úlohy rozhodování í u ení a zvolit vhodnou metodiku pro její ešení í užití. •Podpo ít schopnost se orientovat v odpovídajících výzkumn í aplika n orientované literatu e (klí ové konference: IJCAI, NeurIPS, AAMAS, ICAART, ICM; klí ové asopisy: AI, JAIR, JAAMAS, IJAR). •Vytvo íta vyzkoušet si vlastní myšlenky a nápady.			
01FIMA	<b>Finan ní a pojistná matematika</b>	ZK	2
Obsahem p edm tu je úvod do problematiky matematiky životního a neživotního pojišt ní a do finan ní matematiky.			
01SPEC	<b>Geometrické aspekty spektrální teorie</b>	ZK	2
1. Motivace. Krize klasické fyziky a nástup kvantové mechaniky. Matematická formulace kvantové teorie. Spektrální problémy v klasické fyzice. 2. Elementy funkcionální analýzy. Diskretní a esenciální spektra. Sobolevovy prostory. Kvadratické formy. Schrödingerovy operátory. 3. Stabilita esenciálního spektra. Weyl v teorém. Vázané stavy. Varia ní a poruchové metody. 4. Role dimenze euklidovského prostoru. Kritikalita versus subkritikalita. Hardyho nerovnost. Stabilita hmoty. 5. Geometrické aspekty. Glazmanova klasifikace eukleidovských oblastí a jejich základní spektrální vlastnosti. 6. Vibra ní systémy. Symetrické p erovnáání a Faber-Krahnova nerovnost pro základní frekvence. 7. Kvantové vlnovody. Elementy diferenciální geometrie: k ívky, plochy, variety. Efektivní dynamika. 8. Geometrií indukované vázané stavy a Hardyho nerovnosti v trubcích.			
01KOS	<b>Komprimované snímání</b>	ZK	2
Volitelná p ednáška p edstaví základní koncepty teorie komprimovaného snímání - oboru založeného v roce 2006 pracemi D. Donoha, E. Candese a T. Taa. Tato teorie studuje hledání ídkého ešení podur eného systému lineárních rovnic. Díky aplikacím ídkých reprezentací v elektrotechnice a ve zpracování signál byla tato teorie rychle užita í v ad jiných obor . Po úvodní p ehledové p ednášce se budeme v novat matematickým základ m teorie. Dokážeme obecnou NP-úplnost hledání ídkých ešení lineárních soustav. P edstavíme podmínky, za kterých je možné ešení najít í efektivn í a ukážeme, že jsou spln ny nap íklad pro Gaussovské náhodné matice. Jako efektivní metodu ešení budeme analyzovat l1-minimalizaci a Orthogonal Matching Pursuit. Dále budeme studovat stabilitu a robustnost získaných výsledk vzhledem k chybám m ení a optimalitu použitého postupu.			

02KFA	Kvantová fyzika	Z,ZK	6
P ednáška si klade za cíl zformulovat a rozvinout kvantovou teorii jako fyzikální podloženou, však matematicky rigorózní teorii vybudovanou na principech analýzy omezených a neomezených operátorů na separovatelných Hilbertových prostorech. P edchozí znalost kvantové mechaniky je výhodou, ale ne požadavkem. Centrálním bodem je ustanovení rámcových postulátů teorie a odvození jejich důsledků pro modelové systémy, jakož i podrobná studie nejdůležitějších pozorovatelných veličin. Důraz je kladen na přesnost vyjádření a důkaz vysovených tvrzení. Diskutovány jsou také možné důsledky nedodržení předpokladů vybraných v textu.			
01KVGR1	Kvantové grupy 1	Z	2
Kvantové algebry vznikly v 80-letech v pracích prof. L. D. Faddeeva a jeho Leningradské školy zabývající se integrabilními modely. Mají řadu aplikací v matematice a matematické fyzice jako například v klasifikaci uzlů v teorii integrabilních systémů a teorii strun.			
02KVK1	Kvantový kroužek 1	Z	2
Semináře Dopplerova institutu na témata z matematické kvantové fyziky pro studenty a doktorandy.			
02KVK2	Kvantový kroužek 2	Z	2
Semináře Dopplerova institutu na témata z matematické kvantové fyziky pro studenty a doktorandy.			
01MAL	Matematická logika	Z,ZK	4
Logika je zároveň objektem, který matematika studuje, i jazykem, ve kterém je matematika formulována a pomocí kterého je zkoumána. Cílem přednášky je představit základní pojmy a výsledky klasické matematické logiky. 1. Výroky, ohodnocení, tautologie, axiomy, teoremy, korektnost, úplnost a rozhodnutelnost výrokového kalkulu Hilbertova a Gentzenova typu. 2. Jazyk predikátového kalkulu, termy, formule, relační struktury, splňování, pravdivost, tautologie, axiomy, teoremy, korektnost, konstrukce modelu. 3. Gödelova věta o úplnosti, Skolemizace a Herbrandův teorém. 4. První a druhá Gödelova věta o neúplnosti Peanovy aritmetiky a nerozhodnutelnost predikátového kalkulu.			
01MMDY	Matematické metody v dynamice tekutin 1	ZK	2
Nejprve jsou struktury odvozeny a shrnuty diferenciální rovnice vyjadřující zákony zachování proudění tekutin. Dále jsou formulovány úlohy pro výsledné rovnice, s důrazem na určení okrajových podmínek. Modelový problém je podroben numerické analýze ve snaze vysvětlit slabé řešení a jeho roli při popisu reálných jevů. V druhé části jsou představeny důležitější úlohy zahrnující proudění tekutin i další jevy (přestup tepla, chemické reakce, vícefázové proudění) spolu s vhodným matematickým popisem.			
01MBM	Matematické techniky v biologii a medicíně	Z,ZK	3
Prostorově nezávislé modely; enzymová kinetika; vybuditelné systémy (excitable systems); reakční difúzní rovnice; řešení difúzní rovnice (ve tvaru postupných vln), vznik vzorů, podmínky pro Turingovu nestabilitu (Turing instability), vliv velikosti oblasti; koncept stability v PDR, spektrum lineárního operátoru, semigrupy.			
01MKP	Metoda konečných prvků	ZK	3
Obsahem přednášky je výklad metody konečných prvků pro řešení okrajových a smíšených úloh pro parciální diferenciální rovnice. Jsou uvedeny matematické vlastnosti metody a odvozeny odhady chyby při aproximaci touto metodou.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Přednáška seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
01MRMMI	Metody pro řídké matice	KZ	2
Kurz je zaměřen na použití řídkých matic v různých metodách pro řešení rozsáhlých systémů lineárních algebraických rovnic. Detailně bude především zpracována teorie rozkladu symetrických a pozitivně definitních matic. Teoretické výsledky jsou dále aplikovány na řešení obecnějších systémů. Hlavní rysy praktických implementací budou probrány.			
01NEUR1	Neuronové sítě a jejich aplikace 1	ZK	2
Klíčová slova: Neuronové sítě, separace dat, aproximace funkcí, učení s učitelem.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň přednášky tvoří referáty studentů na zadaná témata zabývající se technologiemi používanými při vývoji programů.			
01PNL	Pokročilé partie numerické lineární algebry	ZK	2
Reprezentace reálných čísel v počítači, chování zaokrouhlovacích chyb při aritmetických operacích, citlivost úlohy, numerická stabilita algoritmu. Bude analyzována citlivost vlastních čísel matic a citlivost řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Následovat bude zprůměrná analýza těchto úloh. Ve druhé části přednášky budou probrány metody QR rozkladu matic, metoda nejmenších čtverců, které moderní krylovovské metody pro řešení soustav rovnic a Lanczosova metoda pro aproximaci vlastních čísel symetrické matice.			
01UMIN	Pravděpodobnostní modely umělé inteligence	KZ	2
Obsahem přednášky je přehled metod používaných pro zpracování neurčitosti v oblasti umělé inteligence. Hlavní pozornost je věnována tzv. grafickým markovským modelům, zejména Bayesovským sítím.			
01PSM1	Problémový seminář z matematické analýzy	Z	2
Přednáška je seminářem v pokročilé matematické analýze a jejích aplikacích. Seminář sestává z přednášek studentů, členů katedry matematiky a pozvaných hostů. Přednáška není ukončena zkouškou, ale studentům bude uděleno několik úkolů a všichni studenti vystoupí s vlastním příspěvkem alespoň jednou v semestru. Jazykem semináře je angličtina a účast je povinná.			
01PSM2	Problémový seminář z matematické analýzy 2	Z	2
Přednáška je seminářem v pokročilé matematické analýze a jejích aplikacích. Seminář sestává z přednášek studentů, členů katedry matematiky a pozvaných hostů. Přednáška není ukončena zkouškou, ale studentům bude uděleno několik úkolů a všichni studenti vystoupí s vlastním příspěvkem alespoň jednou v semestru. Jazykem semináře je angličtina a účast je povinná.			
02RMMF	Řešitelné modely matematické fyziky	Z	2
Jsou probrány základní metody pro řešení nelineárních diferenciálních rovnic vyskytujících se v matematické fyzice.			
01SUP	Startupový projekt	KZ	2
Znalosti předané studentům v průběhu doprovodných seminářů k projektu: Start-up, definice, příklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klíčové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazníky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porter's 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem – SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpřílišné místo eských start-upů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztahů. Financování, vztahy s investory, fungování VC fondů, kolik potěbuje start-up peníze? Stavba business plánů. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurovědy			
01SVK	Studentská vědecká konference	Z	1
Jedná se o aktivní účast studentů na některých ze schválených studentských konferencí. Výčet takových konferencí definuje garant přednášky.			
01SMS1	Studentský matematický seminář 1	Z	2
Přednáška je seminářem, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou zařazeny do základních matematických kurzů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledků (například dosažených v rámci výzkumného úkolu, diplomové práce či disertační práce). Obsah některých přednášek bude zajištěn hostujícími spolupracovníky KM.			
01SMS2	Studentský matematický seminář 2	Z	2
Přednáška je seminářem, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou zařazeny do základních matematických kurzů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledků (například dosažených v rámci výzkumného úkolu, diplomové práce či disertační práce). Obsah některých přednášek bude zajištěn hostujícími spolupracovníky KM.			
01TEC	Teorie čísel	ZK	5
1. Algebraická číselná tělesa, tělesové izomorfizmy. 2. Diofantické rovnice, Pellova rovnice. 3. Racionální aproximace, Eulersovy zlomky. 4. Algebraická a transcendentní čísla. 5. Okruhy celých čísel, číselných těles a důležitost v nich. 6. Aplikace algebraických těles na řešení diofantických rovnic a v geometrii. 7. Rozvoje reálných čísel v neceločíselné bázi, konečné a periodické rozvoje.			

01TIN	Teorie informace	ZK	2
Teorie informace zkoumá zásadní limity pro zpracování a přenos informace. Zaměřuje se na definici entropie a pojmů s ní spojených, vztahu o kódování zdroje, přenositelnost zdroje informacím kanálem. Tyto koncepty tvoří nezbytné pozadí potřebné pro oblasti jako je komprese dat, zpracování signálů, adaptivní řízení a rozpoznávání obrazu.			
01TEMA	Teorie matic	Z	3
Předmět je hlavně zaměřen na: 1) teorii podobných matic a známých kanonických formách matic 2) Perronovou-Frobeniovou teorií a její aplikace 3) tenzorový součin 4) hermitovské a pozitivně semidefinitní matice			

## Seznam předmětů tohoto přechodu:

Kód	Název předmětu	Zakonění	Kredity
01ASM	Aplikace statistických metod	KZ	2
Přednáška je zaměřena na aplikace vybraných metod statistické analýzy dat na konkrétní problémy v jejich řešení pomocí statistického softwaru. Konkrétně bude probíráno: testování hypotéz o normálním rozdělení, neparametrické metody, kontingenční tabulky, lineární regrese a korelace, analýza rozptylu.			
01ASY	Asymptotické metody	Z,ZK	3
Příklady. Doplněk z analýzy (nevlastní parametrické integrály, zobecněný Lebesgueův integrál). Asymptotické relace a rozvoje - vlastnosti, algebraické a analytické operace s nimi. Aplikovaná asymptotika posloupností a řad, asymptotika integrálu Laplaceova a Fourierova typu.			
01DISE	Předdiplomní seminář	Z	1
V první části semináře jsou studenti předneseny obecné principy publikování a prezentování vědeckých prací a formální požadavky na diplomové práce na fakultě. Druhá část semináře je pojata jako praktická příprava k obhajobě diplomové práce. Studenti samostatně prezentují své dosavadní výsledky při práci na tématu diplomové práce. Po každé prezentaci následuje diskuse o odborných otázkách i o možnostech zlepšení studentova vystoupení.			
01DIZO	Digitální zpracování obrazu	ZK	4
1. Digitalizace obrazu, vzorkování a kvantování spojité funkce, Shannonův teorém, aliasing 2. Základní operace s obrazy, histogram, změny kontrastu, odstranění šumu, zaostrění obrazu 3. Lineární filtrace v prostorové a frekvenční oblasti, konvoluce, Fourierova transformace 4. Detekce hran a významných struktur 5. Degradace obrazu a její modelování, inverzní a Wienerův filtr, odstranění základních typů degradací (rozmazání pohybem a defokusací) 6. Segmentace obrazu 7. Matematická morfologie 8. Registrace (matching) obrazů			
01DPAA1	Diplomová práce 1	Z	10
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a děkanem. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
01DPAA2	Diplomová práce 2	Z	20
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a děkanem. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
01DYNR1	Dynamické rozhodování 1	Z,ZK	3
Návrh, řízení a analýza inteligentních agentů (systémů) chovajících se vhodně i v proměnlivých podmínkách jsou široce potřebné a využívané v umělé inteligenci, strojovém učení, při vytváření znalostních systémů z dat, při finančním modelování, pro zpracování přirozeného jazyka, v bioinformatice, pro prohledávání webu i obecné vyhledávání informace, v návrhu algoritmu i systémů a v mnoha dalších oblastech. Tito inteligentní agenti musí uvažovat efektivně, pracují s nejistými informacemi a omezenými výpočetními zdroji. Vše lze chápat jako rozhodování, které vyžaduje znalost: agentova prostředí a jeho dynamiky (použití jím i přítomnost dalších inteligentních agentů), agentových cílů a preferencí, agentových schopností pozorovat a ovlivňovat prostředí. Tento kurz uvádí do dynamického rozhodování za neurčitosti a odpovídajících výpočetních postupů rozhodování podporujících. Kurz rozvíjí schopnosti matematicky uvažovat o oblastech, v nichž je neurčitost rozhodujícím rysem. Tyto schopnosti tvoří východisko pro další studium v libovolné aplikativní oblasti, kterou si účastník kurzu vybere a pomáhá mu analyzovat vliv nejistoty v jeho běžném životě. Cíle kurzu •Naučit se myšlenky a techniky tvořící základ návrhu inteligentních racionálních agentů. •Zvláštní důraz bude kladen na pojetí vycházející z popisu pomocí teorie rozhodování. •Porozumět současnému stavu teorie a aplikací rozhodování. •Naučit se formulovat úlohy rozhodování i učení a zvolit vhodnou metodiku pro její řešení i užití. •Podpořit schopnost se orientovat v odpovídajících výzkumných a aplikativních literaturách (klíčové konference: IJCAI, NeurIPS, AAMAS, ICAART, ICM; klíčové časopisy: AI, JAIR, JAAMAS, IJAR). •Vytvořit a vyzkoušet si vlastní myšlenky a nápady.			
01FAN3	Funkcionální analýza 3	Z,ZK	5
Pokročilá studie funkcionální analýzy potřebná pro pochopení mezi jinými teoriemi reprezentací Lieových grup a současně kvantové teorie. Přednáška se zaměřuje na kompaktní operátory a ideály kompaktních operátorů, na neomezené samosdružené operátory a teorii samosdružených rozšířených symetrických operátorů, dále na Stoneovu vztahovou kvadratické formy a Bochnerův integrál. Závěrem přednášky je v novém základě Banachových algeber a $C^*$ -algeber.			
01FIMA	Finanční a pojistná matematika	ZK	2
Obsahem předmětu je úvod do problematiky matematiky životního a neživotního pojištění a do finanční matematiky.			
01KOAL	Komutativní algebra	ZK	3
1. Okruhy, podokruhy, ideály, homomorfismy, prvoideální a maximální ideály. 2. Okruhy polynomů, symetrické polynomy, ireducibilita. 3. Okruhy polynomů n kolika proměnných, Gröbnerovy báze. 4. Polynomy s celočíselnými a racionálními koeficienty, faktorizace polynomů. 5. Hilbertova věta o nulách, vztahy ideálů a variety, Krullova dimenze. 6. Tělesa, uzavřená tělesa, rozšíření, konečná tělesa. 7. Úvod do Galoisovy teorie, Galoisovo rozšíření, grupa a korespondence.			
01KOS	Komprimované snímání	ZK	2
Volitelná přednáška představí základní koncepty teorie komprimovaného snímání - oboru založeného v roce 2006 pracemi D. Donoha, E. Candese a T. Taa. Tato teorie studuje hledání úsporného řešení podurčeného systému lineárních rovnic. Díky aplikacím úsporných reprezentací v elektrotechnice a ve zpracování signálů byla tato teorie rychle užita i v dalších oborech. Po úvodní přednášce se budeme nově zabývat matematickým základem teorie. Dokážeme obecnou NP-úplnost hledání úsporných řešení lineárních soustav. Představíme podmínky, za kterých je možné řešení najít i efektivněji a ukážeme, že jsou splněny například pro Gaussovské náhodné matice. Jako efektivní metodu řešení budeme analyzovat l1-minimalizaci a Orthogonal Matching Pursuit. Dále budeme studovat stabilitu a robustnost získaných výsledků vzhledem k chybám měření a optimalitu použitého postupu.			
01KVGR1	Kvantové grupy 1	Z	2
Kvantové algebry vznikly v 80-letech v pracích prof. L. D. Faddeeva a jeho Leningradské školy zabývající se integrabilními modely. Mají řadu aplikací v matematice a matematické fyzice jako například i klasifikaci uzlů, v teorii integrabilních systémů a teorii strun.			
01MAL	Matematická logika	Z,ZK	4
Logika je zároveň objektem, který matematika studuje, i jazykem, ve kterém je matematika formulována a pomocí kterého je zkoumána. Cílem předmětu je představit základní pojmy a výsledky klasické matematické logiky. 1. Výroky, ohodnocení, tautologie, axiomy, teorémy, korektnost, úplnost a rozhodnutelnost výrokového kalkulu Hilbertova a Gentzenova typu. 2. Jazyk predikátového kalkulu, termíny, formule, relační struktury, splnění, pravdivost, tautologie, axiomy, teorémy, korektnost, konstrukce modelu. 3. Gödelova věta o úplnosti, Skolemizace a Herbrandův teorém. 4. První a druhá Gödelova věta o neúplnosti Peanovy aritmetiky a nerozhodnutelnost predikátového kalkulu.			

01MBM	<b>Matematické techniky v biologii a medicín</b> Prostorov nezávislé modely; enzymová kinetika; vybuditelné systémy (excitable systems); reak n difuzní rovnice; ešení difuzní rovnice (ve tvaru postupných vln), vznik vzor , podmínky pro Turingovu nestabilitu (Turing instability), vliv velikosti oblasti; koncept stability v PDR, spektrum lineárního operátoru, semigrupy.	Z,ZK	3
01MKP	<b>Metoda kone ných prvk</b> Obsahem p edm tu je výklad metody kone ných prvk pro ešení okrajových a smíšených úloh pro parciální diferenciální rovnice. Jsou uvedeny matematické vlastnosti metody a odvozeny odhady chyby p i aproximaci touto metodou.	ZK	3
01MMDY	<b>Matematické metody v dynamice tekutin 1</b> Nejprve jsou stru n odvozeny a shrnuty diferenciální rovnice vyjad ující zákony zachování p i proud ní tekutin. Dále jsou formulovány úlohy pro výsledné rovnice, s d razem na ur ení okrajových podmínek. Modelový problém je podroben numerické analýze ve snaze vysv tilit slabé ešení a jeho roli p i popisu reálných jev . V druhé ásti jsou p edstaveny d ležitě úlohy zahrnující proud ní tekutin i další jevy (p estup tepla, chemické reakce, vícefázové proud ní) spolu s vhodným matematickým popisem.	ZK	2
01MRMMI	<b>Metody pro ídké matice</b> Kurz je zam en na použití ídkých matic v p ímých metodách pro ešení rozsáhlých systém lineárních algebraických rovnic. Detailně bude p edevším zpracována teorie rozkladu symetrických a pozitivn definitních matic. Teoretické výsledky jsou dále aplikovány na ešení obecn ějších systém . Hlavní rysy praktických implementací budou probrány.	KZ	2
01NAH	<b>Teorie náhodných proces</b> Obsahem p edm tu jsou jednak základní pojmy z teorie náhodných proces a jednak teorie slab stacionárních proces a posloupností a dále teorie siln stacionárních proces .	ZK	3
01NELO	<b>Nelineární optimalizace</b> Nelineární optimaliza ní úlohy nachází své uplatn ní v mnoha oblastech aplikované matematiky. V p ednášce jsou formulovány základy teorie matematického programování s d razem na konvexní optimalizaci a p edstaveny základní metody pro nepodmín nou optimalizaci a optimalizaci s vazbami. Výklad je dopln n názornými ukázkami.	ZK	4
01NEUR1	<b>Neuronové sít a jejich aplikace 1</b> Klí ová slova: Neuronové sít , separace dat, aproximace funkcí, u ení s u ítemem.	ZK	2
01PDE	<b>Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic</b> 1. Sobolevovy prostory – definice, úplnost, p íklady. 2. V y o spojitém a kompaktním vno ení. 3. V ta o stop . 4. Slabé ešení (význam, odvození slabé formulace). 5. Eliptické PDR druhého ádu. 6. Existence a jednozna nost slabého ešení (Lax-Milgramova v ta). 7. Regularita slabého ešení. 8. Souvislost s varia ním po tem, Poincarého nerovnost. 9. Princip maxima pro klasická i slabá ešení.	Z,ZK	4
01PNL	<b>Pokro ílé partie numerické lineární algebry</b> Reprezentace reálných ísel v po íta í, chování zaokrouhlovacích chyb p i aritmetických operacích, citlivost úlohy, numerická stabilita algoritmu. Bude analyzována citlivost vlastních ísel matic a citlivost ešení soustav lineárních algebraických rovnic. Následovat bude zp tná analýza t chto úloh. Ve druhé ásti p ednášky budou probrány metody QR rozkladu matic, metoda nejmenších tverc , n které moderní krylovovské metody pro ešení soustav rovnic a Lanczosova metoda pro aproximaci vlastních ísel symetrické matice.	ZK	2
01PSM1	<b>Problémový seminá z matematické analýzy</b> P edm t je seminá em v pokro ílé matematické analýze a jejich aplikacích. Seminá sestává z p ednášek student ů, len katedry matematiky a pozvaných host ů. P edm t není ukon en zkouškou, ale student m bude ud leno n kolik úkol a všichni studenti vystoupí s vlastním p ísp vkem alespo jednou v semestru. Jazykem seminá e je angli tina a ú ast je povinná.	Z	2
01PSM2	<b>Problémový seminá z matematické analýzy 2</b> P edm t je seminá em v pokro ílé matematické analýze a jejich aplikacích. Seminá sestává z p ednášek student ů, len katedry matematiky a pozvaných host ů. P edm t není ukon en zkouškou, ale student m bude ud leno n kolik úkol a všichni studenti vystoupí s vlastním p ísp vkem alespo jednou v semestru. Jazykem seminá e je angli tina a ú ast je povinná.	Z	2
01SMS1	<b>Studentský matematický seminá 1</b> P edm t je seminá em, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou za azeny do základních matematických kurz ů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledk (nap . dosažených v rámci výzkumného úkolu, diplomové práce i diserta ní práce). Obsah n kterých p ednášek bude zajišt n hostujícími spolupracovníky KM.	Z	2
01SMS2	<b>Studentský matematický seminá 2</b> P edm t je seminá em, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou za azeny do základních matematických kurz ů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledk (nap . dosažených v rámci výzkumného úkolu, diplomové práce i diserta ní práce). Obsah n kterých p ednášek bude zajišt n hostujícími spolupracovníky KM.	Z	2
01SPEC	<b>Geometrické aspekty spektrální teorie</b> 1. Motivace. Krize klasické fyziky a nástup kvantové mechaniky. Matematická formulace kvantové teorie. Spektrální problémy v klasické fyzice. 2. Elementy funkcionální analýzy. Diskrétní a esenciální spektra. Sobolevovy prostory. Kvadratické formy. Schrödingerovy operátory. 3. Stabilita esenciálního spektra. Weyl v teorém. Vázané stavy. Varia ní a poruchové metody. 4. Role dimenze euklidovského prostoru. Kritikalita versus subkritikalita. Hardyho nerovnost. Stabilita hmoty. 5. Geometrické aspekty. Glazmanova klasifikace euklejdovských oblastí a jejich základní spektrální vlastnosti. 6. Vibra ní systémy. Symetrické p erovnění a Faber-Krahnova nerovnost pro základní frekvenci. 7. Kvantové vlnovody. Elementy diferenciální geometrie: k ivky, plochy, variety. Efektivní dynamika. 8. Geometrií indukované vázané stavy a Hardyho nerovnosti v trubících.	ZK	2
01SUP	<b>Startupový projekt</b> Znalosti p edané student m v pr b hu doprovodných seminá k projektu: Start-up, definice, p íklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákaznky. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porter's 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem – SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpal iv jší místo eských start-up ů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond ů, kolik pot ebuje start-up pen z? Stavba business plánu. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurov d	KZ	2
01SVK	<b>Studentská v decká konference</b> Jedná se o aktivní ú ast studenta na n které ze schválených studentských konferencí. Vý et takových konferencí definuje garant p edm tu.	Z	1
01TEC	<b>Teorie ísel</b> 1. Algebraická íselná t lesa, t lesové izomorfizmy. 2. Diofantické rovnice, Pellova rovnice. 3. Racionální aproximace, et zové zlomky. 4. Algebraická a transcendentní ísla. 5. Okruhy celých ísel íselných t les a d litelnost v nich. 6. Aplikace algebraických t les na ešení diofantických rovnic a v geometrii. 7. Rozvoje reálných ísel v necelo íselné bázi, kone né a periodické rozvoje.	ZK	5
01TEMA	<b>Teorie matic</b> P edm t je hlavn zam en na: 1) teorii podobných matic a r zným kanonickým formám matic 2) Perronovou-Frobeniovou teorií a její aplikace 3) tenzorový sou in 4) hermitovské a pozitivn semidefinitní matice	Z	3
01TG	<b>Teorie graf</b> 1. Základní pojmy teorie graf . 2. Vrcholová a hranová souvislost (Mengerova v ta). 3. Bipartitní grafy. 4. Stromy a lesy, mosty. 5. Kostry (Matrix-Tree Theorem). 6. Eulerovy cykly a tahy, Hamiltonovy kružnice. 7. Maximální a perfektní párování. 8. Hranová barevnost. 9. Toky v sítích. 10. Vrcholová barevnost. 11. Planární grafy (Kuratowského v ta), barevnost planárních graf . 12. Spektrum adjacen ní matice. 13. Extremální teorie graf .	ZK	5
01TIN	<b>Teorie informace</b> Teorie informace zkoumá zásadní limity pro zpracování a p enos informace. Zam íme se na definici entropie a pojm s ní spojených, v tu o kódování zdroje, p enositelnost zdroje informa ním kanálem. Tyto koncepty tvo í nezbytné pozadí pot ebné pro oblasti jako je komprese dat, zpracování signál ů, adaptivní ízení a rozpoznávání obrazu.	ZK	2

01TNM	<b>Teorie náhodných matic</b>	ZK	2
Teorie náhodných matic vznikla v 60. letech 20. století v souvislosti se statistickou fyzikou a teorií jader t žkých kov . Hlavním zájmem studia je rozd lení vlastních ísel symetrických náhodných matic. V 21. století se pak poda ilo aplikovat výsledky z teorie náhodných matic v teoretické informatice a numerice pro design náhodných algoritm .			
01TR1	<b>Teorie reprezentací 1</b>	ZK	2
P edm t studenty seznamuje se základním aparátem reprezentací p edevším kone ných grup.			
01TRE2	<b>Teorie reprezentací 2</b>	ZK	5
1. Základy reprezentací kompaktních grup. Schurovo lemma, relace ortogonalita, Casimirovy operátory. 2. Lieovy grupy a algebry, maticové grupy, jednoparametrické podgrupy, exponenciální zobrazení, grupa SU(n) a její reprezentace. 3. Rozklady reprezentací, Clebsh-Gordanovy koeficienty. 4. Gelfand-Tsetlinovy báze. Vermov báze. 5. Reprezentace grup a speciální funkce. 6. Klasifikace ireducibilních reprezentací jednoduchých Lieových algeber, Cartanova podalgebra, ko eny, váhy, m íže, Weylovy komory. 7. Klasické a výjime né jednoduché algebry a jejich reprezentace, Dynkinovy diagramy. 8. Realizace Lieových algeber, Weylovy algebry. 9. Reprezentace Lieových superalgeber, osp(1,2n).			
01UMIN	<b>Pravd podobnostní modely um lé inteligence</b>	KZ	2
Obsahem p edm tu je p ehled metod používaných pro zpracování neur itosti v oblasti um lé inteligence. Hlavní pozornost je v nována tzv. grafickým markovským model m, zejména Bayesovským sítím.			
01URG	<b>Úvod do riemannovské geometrie</b>	ZK	2
Tato p ednáška je ur ena pro studenty s pokro ilejšími znalostmi, kte í již p ípadn (avšak ne nezbytn ) absolvovali základní kurz o topologických a diferenciálních varietách. Krom pochopení geometrického významu k ivosti a jejího blízkého vztah k topologii si student osvojí základní aparát Riemannovy geometrie, jenž se mu bude hodit k dalšímu studiu moderních partií matematiky a matematické fyziky. Geometrická analýza parciálních diferenciálních rovnic na Riemannových varietách je jedním z možných pokra ování této p ednášky.			
01UTS	<b>Úvod do teorie semigrup</b>	ZK	3
Pro systém lineárních oby ejných diferenciálních rovnic je známo, že ešení je získatelné ve tvaru exponenciely matice. Rozší ení na parciální diferenciální rovnice však není p ímo aré. Nap . pro vedení tepla je matice nahrazena Laplaceovým operátorem, který je neomezený a exponenciální ada tedy ani nekonverguje. Navíc ešení lineární rovnice vedení tepla obecn existují jen dop edu v ase, a tedy ešící operátor m že být maximáln semigrupou. Cílem p edm tu je poskytnout matematický základ pro tento typ problém a rozší it pojem stability z oby ejných diferenciálních rovnic, který op t bude dán do souvislosti se spektrem lineárního operátoru.			
01VAM	<b>Varia ní metody</b>	ZK	3
P edm t obsahuje metody klasického varia ního po tu - vyšet ování extrém funkcionál pomocí Eulerových rovnic, vlastností druhé derivace (variance), konvexnosti nebo monotonie. Dále je v nován vyšet ování kvadratického funkcionálu, zobecn ného ešení, Sobolevových prostor a ešení varia ní úlohy pro eliptické parciální diferenciální rovnice.			
01VUAA1	<b>Výzkumný úkol 1</b>	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osob-ních sch zek a konzultací.			
01VUAA2	<b>Výzkumný úkol 2</b>	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osob-ních sch zek a konzultací.			
01ZASIG	<b>Analýza a zpracování diagnostických signál</b>	ZK	3
Zpracování diskretních signál , transformace a filtrace signál , spektrální a aso-frekven ní analýza			
02ALT	<b>Algebraická topologie</b>	Z,ZK	4
Studium moderní matematické a teoretické fyziky klade na poslucha e neustále se zvyšující nároky na znalost matematického aparátu. Hlavním úkolem kurzu proto bude seznámit studenty se základními metodami užívanými v algebraické topologii, zejména s elementy teorie kategorií, homotopií, homologické algebry a kohomologie. D ležitým cílem je rozší ení matematického jazyka o pojmy vyskytující se univerzáln nap í disciplínami jako jsou diferenciální geometrie a abstraktní algebra.			
02COX	<b>Coxeterovy grupy</b>	Z	2
P edm t slouží jako úvod do teorie Coxeterových grup a teorie jejich invariant . Jsou rozebrány p ípady kone ných Coxeterových grup - grupy zrcadlení a jejich vlastnosti. Jsou zavedeny pojmy Weylova komora a funkce délky. Obecná teorie Coxeterových grup, p íslušných bilineárních forem a teorie jejich klasifikace p edstavují abstraktní zobecn ní grup zrcadlení. Studium afinních Weylových grup a souvisejících pojm p edstavuje základní p íklad nekone ných Coxeterových grup. Jako úvod do teorie invariant jsou demonstrovány MacDonaldova a Weylova identita.			
02KFA	<b>Kvantová fyzika</b>	Z,ZK	6
P ednáška si klade za cíl zformulovat a rozvinout kvantovou teorii jako fyzikáln podloženou, však matematicky rigorózní teorii vybudovanou na principech analýzy omezených a neomezených operátor na separovatelných Hilbertových prostorech. P edchozí znalost kvantové mechaniky je výhodou, ale ne požadavkem. Centrálním bodem je ustanovení rámcových postulát teorie a odvození jejich d sledk pro modelové systémy, jakož i podrobná studie nejd ležit jších pozorovatelných vel in. D raz je kladen na p esnost vyjad ení a d kazky vyslovených tvrzení. Diskutovány jsou také možné d sledky nedodržení p edpoklad vybraných v t.			
02KVK1	<b>Kvantový kroužek 1</b>	Z	2
Seminá e Dopplerova institutu na témata z matematické kvantové fyziky pro studenty a doktorandy.			
02KVK2	<b>Kvantový kroužek 2</b>	Z	2
Seminá e Dopplerova institutu na témata z matematické kvantové fyziky pro studenty a doktorandy.			
02RMMF	<b>ešitelné modely matematické fyziky</b>	Z	2
Jsou probrány základní metody pro ešení nelineárních diferenciálních rovnic vyskytujících se v matematické fyzice.			
12DRP	<b>Diferenciální rovnice na po íta í</b>	Z,ZK	5
Oby ejné diferenciální rovnice, analytické metody; Oby ejné diferenciální rovnice, numerické metody, metody Runge-Kuttovy, stabilita; Parciální diferenciální rovnice, analýza, rovnice hyperbolické, parabolické a eliptické, podmín nost diferenciálních rovnic; Parciální diferenciální rovnice, numerické ešení, metoda kone ných diferencí, diferen ní schemata, ád aproximace, stabilita, konvergence, modifikovaná rovnice, difuze, disperze; Zákony zachování a jejich numerické ešení, rovnice m lké vody, Eulerovy rovnice, Lagrangeovské metody, ALE metody; Praktické výpo ty v systémech Matlab pro numeriku a Maple pro analýzu schemat.			
18DDS	<b>Dekompozice databázových systém</b>	ZK	4
P ednášky jsou orientovány na základní pojmy, databázové objekty, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy spo e n s d razem na logiku dekompozice a využití databázových operací.			
18MEMC	<b>Metoda Monte Carlo</b>	Z,ZK	4
P edm t seznamuje studenty s výpo etní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
18OOP	<b>Objektov orientované programování</b>	Z	2
Nápl p edm tu tvo í referáty student na zadaná témata zabývající se technologiemi používanými p í vývoji program .			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html>

Generováno: dne 14.08.2024 v 18:03 hod.