Studijní plán

Název plánu: Aplikovaná algebra a analýza

Součást ČVUT (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 prezenční
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 předměty 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 kódů jejích členů)* *Vyučující,* ***autoři*** *a garanti (gar.)*	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
01FAN3	**Funkcionální analýza 3** *Pavel Šťovíček* ***Pavel Šťovíček*** *Pavel Šťovíček (Gar.)*	Z,ZK	5	2P+2C	Z	P
01PDE	**Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic** *Matěj Tušek* ***Matěj Tušek*** *Matěj Tušek (Gar.)*	Z,ZK	4	2P+1C		P
01NELO	**Nelineární optimalizace** *Radek Fučík* ***Radek Fučík*** *Radek Fučík (Gar.)*	ZK	4	3P+0C		P
01TG	**Teorie grafů** *Jan Volec, Petr Ambrož* ***Petr Ambrož*** *Petr Ambrož (Gar.)*	ZK	5	4P+0C		P
01NAH	**Teorie náhodných procesů** *Jan Vybíral* ***Jan Vybíral*** *Jan Vybíral (Gar.)*	ZK	3	3+0	Z	P
01TR1	**Teorie reprezentací 1** *Čestmír Burdík* ***Čestmír Burdík*** *Čestmír Burdík (Gar.)*	ZK	2	2+0		P
01TRE2	**Teorie reprezentací 2** *Severin Pošta* ***Severin Pošta*** *Severin Pošta (Gar.)*	ZK	5	4P+0C		P
01URG	**Úvod do riemannovské geometrie** *David Krejčiřík* ***David Krejčiřík*** *David Krejčiřík (Gar.)*	ZK	2	2+0	Z	P
01VAM	**Variační metody** *Michal Beneš* ***Michal Beneš*** *Michal Beneš (Gar.)*	ZK	3	1P+1C	Z	P
01VUAA1	**Výzkumný úkol 1** *Čestmír Burdík* ***Čestmír Burdík*** *Čestmír Burdík (Gar.)*	Z	6	0P+6C		P
01VUAA2	**Výzkumný úkol 2** *Čestmír Burdík* ***Čestmír Burdík*** *Čestmír 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 současné kvantové teorie. Přednáška se zaměřuje na kompaktní operátory a ideály kompaktních operátorů, na neomezené samosdružené operátory a teorii samosdružených rozšíření symetrických operátorů, dále na Stoneovu větu, kvadratické formy a Bochnerův integrál. Závěr přednášky je věnován základům Banachových algeber a C*-algeber.

01PDE	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	Z,ZK	4

1. Sobolevovy prostory definice, úplnost, příklady. 2. Věty o spojitém a kompaktním vnoření. 3. Věta o stopě. 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 počtem, 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 grafů	ZK	5
1. Základní pojmy teorie grafů. 2. Vrcholová a hranová souvislost (Mengerova věta). 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 věta), barevnost planárních grafů. 12. Spektrum adjacenční matice. 13. Extremální teorie grafů.			
01NAH	Teorie náhodných procesů	ZK	3
Obsahem předmětu jsou jednak základní pojmy z teorie náhodných procesů a jednak teorie slabě stacionárních procesů a posloupností a dále teorie silně stacionárních procesů.			
01TR1	Teorie reprezentací 1	ZK	2
Předmět studenty seznamuje se základním aparátem reprezentací především konečných 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 irreducibilních reprezentací jednoduchých Lieových algeber, Cartanova podalgebra, kořeny, váhy, mříže, Weylovy komory. 7. Klasické a výjimečné 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 přednáška je určena pro studenty s pokročilejšími znalostmi, kteří již případně (avšak ne nezbytně) absolvovali základní kurz o topologických a diferenciálních varietách. Kromě pochopení geometrického významu křivosti 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 pokračování této přednášky.			
01VAM	Variační metody	ZK	3
Předmět obsahuje metody klasického variačního počtu - vyšetřování extrémů funkcionálů pomocí Eulerových rovnic, vlastností druhé derivace (variace), konvexnosti nebo monotonie. Dále je věnován vyšetřování kvadratického funkcionálu, zobecněného řešení, Sobolevových prostorů a řešení variační úlohy pro eliptické parciální diferenciální rovnice.			
01VUAA1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osob-ních schůzek a konzultací.			
01VUAA2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osob-ních schůzek a konzultací.			

Kód skupiny: NMSPAAA2
Název skupiny: NMS P_AAAN 2. ročník
Podmínka kredity skupiny:
Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 7 předmětů
Kredity skupiny: 0
Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů *(u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů)* *Vyučující,* ***autoři*** *a garanti (gar.)*	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
01ASY	**Asymptotické metody** *Jiří Mikyška* ***Jiří Mikyška*** *Jiří Mikyška (Gar.)*	Z,ZK	3	2+1	Z	P
01DPAA1	**Diplomová práce 1** *Čestmír Burdík* ***Čestmír Burdík*** *Čestmír Burdík (Gar.)*	Z	10	0P+10C		P
01DPAA2	**Diplomová práce 2** *Čestmír Burdík* ***Čestmír Burdík*** *Čestmír Burdík (Gar.)*	Z	20	0P+20C		P
01KOAL	**Komutativní algebra** *Severin Pošta* ***Severin Pošta*** *Severin Pošta (Gar.)*	ZK	3	1P+1C		P
01DISE	**Předdiplomní seminář** *Čestmír Burdík* ***Čestmír Burdík*** *Čestmír Burdík (Gar.)*	Z	1	0P+2S		P
01TNM	**Teorie náhodných matic** *Jan Vybíral* ***Jan Vybíral*** *Jan Vybíral (Gar.)*	ZK	2	2+0	Z	P
01UTS	**Úvod do teorie semigrup** *Václav Klika* ***Václav Klika*** *Václav Klika (Gar.)*	ZK	3	2P+0C		P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPAAA2 Název=NMS P_AAAN 2. ročník

01ASY	Asymptotické metody	Z,ZK	3
Příklady. Doplňky 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.			
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 d ohlíží 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			
01KOAL	Komutativní algebra	ZK	3
1. Okruhy, podokruhy, ideály, homomorfismy, prvočíselné a maximální ideály. 2. Okruhy polynomů, symetrické polynomy, ireducibilita. 3. Okruhy polynomů několika proměnných, Gröbnerovy báze. 4. Polynomy s celočíselnými a racionálními koeficienty, faktorizace polynomů. 5. Hilbertova věta o nulách, vztahy ideálů a variet, Krullova dimenze. 6. Tělesa, uzávěry těles, rozšíření, konečná tělesa. 7. Úvod do Galoisovy teorie, Galoisovo rozšíření, grupa a korespondence.			
01DISE	Předdiplomní seminář	Z	1
V první části semináře jsou studentům 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.			

01TNM	Teorie náhodných matic	ZK	2

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 čísel symetrických náhodných matic. V 21. století se pak podařilo aplikovat výsledky z teorie náhodných matic v teoretické informatice a numerice pro design náhodných algoritmů.

01UTS	Úvod do teorie semigrup	ZK	3

Pro systém lineárních obyčejných diferenciálních rovnic je známo, že řešení je získatelné ve tvaru exponenciely matice. Rozšíření na parciální diferenciální rovnice však není přímočaré. Např. 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 v čase, a tedy řešící operátor může být maximálně semigrupou. Cílem předmětu 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.

Název bloku: Volitelné předměty
Minimální počet kreditů bloku: 0
Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPAAAV
Název skupiny: NMS P_AAAN volitelné předměty
Podmínka kredity skupiny:
Podmínka předměty skupiny:
Kredity skupiny: 0
Poznámka ke skupině:

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

01UMIN	**Pravděpodobnostní modely umělé inteligence** *Jiřina Vejnarová* ***Jiřina Vejnarová*** *Jiřina Vejnarová (Gar.)*	KZ	2	2+0	Z	v
01PSM1	**Problémový seminář z matematické analýzy** ***Matěj Tušek*** *Matěj Tušek (Gar.)*	Z	2	0P+2S	Z	v
01PSM2	**Problémový seminář z matematické analýzy 2** ***Matěj Tušek*** *Matěj Tušek (Gar.)*	Z	2	2S		v
02RMMF	**Řešitelné modely matematické fyziky** *Ladislav Hlavatý Ladislav Hlavatý (Gar.)*	Z	2	2+0	L	v
01SUP	**Startupový projekt** *Přemysl Rubeš* ***Přemysl Rubeš*** *Přemysl Rubeš (Gar.)*	KZ	2	2P+0C		v
01SVK	**Studentská vědecká konference** ***Jiří Mikyška*** *Jiří Mikyška (Gar.)*	Z	1	5 dní		v
01SMS1	**Studentský matematický seminář 1** ***Václav Klika*** *Václav Klika (Gar.)*	Z	2	0P+2C		v
01SMS2	**Studentský matematický seminář 2** ***Václav Klika*** *Václav Klika (Gar.)*	Z	2	0P+2C	L	v
01TEC	**Teorie čísel** *Zuzana Masáková, Edita Pelantová* ***Zuzana Masáková*** *Zuzana Masáková (Gar.)*	ZK	5	4P+0C		v
01TIN	**Teorie informace** *Tomáš Hobza* ***Tomáš Hobza*** *Tomáš Hobza (Gar.)*	ZK	2	2+0	Z	v
01TEMA	**Teorie matic** *Edita Pelantová* ***Edita Pelantová*** *Edita Pelantová (Gar.)*	Z	3	2+0	L	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPAAAV Název=NMS P_AAAN volitelné předměty

02ALT	Algebraická topologie	Z,ZK	4

Studium moderní matematické a teoretické fyziky klade na posluchače 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. Důležitým cílem je rozšíření matematického jazyka o pojmy vyskytující se univerzálně napříč disciplínami jako jsou diferenciální geometrie a abstraktní algebra.

01ZASIG	Analýza a zpracování diagnostických signálů	ZK	3

Zpracování diskrétních signálů, transformace a filtrace signálů, spektrální a časo-frekvenční analýza

01ASM	Aplikace statistických metod	KZ	2

Přednáška je zaměřena na aplikace vybraných metod statistické analýzy dat na konkrétní problémy včetně jejich řešení pomocí statistického softwaru. Konkrétně bude probráno: testování hypotéz o normálním rozdělení, neparametrické metody, kontingenční tabulky, lineární regrese a korelace, analýza rozptylu.

02COX	Coxeterovy grupy	Z	2

Předmět slouží jako úvod do teorie Coxeterových grup a teorie jejich invariantů. Jsou rozebrány případy konečných Coxeterových grup - grupy zrcadlení a jejich vlastnosti. Jsou zavedeny pojmy Weylova komora a funkce délky. Obecná teorie Coxeterových grup, příslušných bilineárních forem a teorie jejich klasifikace představují abstraktní zobecnění grup zrcadlení. Studium afinních Weylových grup a souvisejících pojmů představuje základní příklad nekonečných Coxeterových grup. Jako úvod do teorie invariantů jsou demonstrovány MacDonaldova a Weylova identita.

18DDS	Dekompozice databázových systémů	ZK	4

Přednášky jsou orientovány na základní pojmy, databázové objekty, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy společně s důrazem na logiku dekompozice a využití databázových operací.

12DRP	Diferenciální rovnice na počítači	Z,ZK	5

Obyčejné diferenciální rovnice, analytické metody; Obyčejné diferenciální rovnice, numerické metody, metody Runge-Kuttovy, stabilita; Parciální diferenciální rovnice, analýza, rovnice hyperbolické, parabolické a eliptické, podmíněnost diferenciálních rovnic; Parciální diferenciální rovnice, numerické řešení, metoda konečných diferencí, diferenční schemata, řád aproximace, stabilita, konvergence, modifikovaná rovnice, difuse, disperze; Zákony zachování a jejich numerické řešení, rovnice mělké vody, Eulerovy rovnice, Lagrangeovské metody, ALE metody; Praktické výpočty v systémech Matlab pro numeriku a Maple pro analýzu schemat.

01DIZO	Digitální zpracování obrazu	ZK	4

1. Digitalizace obrazu, vzorkování a kvantování spojitých funkcí, Shannonův teorém, aliasing 2. Základní operace s obrazy, histogram, změny kontrastu, odstranění šumu, zaostření 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

01DYNR1	Dynamické rozhodování 1	Z,ZK	3

Návrh, řízení a analýza inteligentních agentů (systémů) chovajících se vhodně i při měnících podmínkách jsou široce potřebné a využívané v umělé inteligenci, strojovém učení, při vytěžování znalostí z dat, při finančním modelování, pro zpracování přirozeného jazyka, v bioinformatice, pro prohledávání webu i obecně vyhledávání informace, v návrhu algoritmů i systémů a v mnoha dalších oblastech. Tito inteligentní agenti musí uvažovat efektivně, byť pracují s nejistými informacemi a omezenými výpočetními zdroji. Vše lze chápat jako rozhodování, které vyžaduje znalost: · agentova prostředí a jeho dynamiky (připouštějící i přítomnost dalších inteligentních agentů), · agentových cílů a preferencích, · 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 aplikační oblasti, kterou si účastník kurzu vybere a pomáhá mu i 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 či učení a zvolit vhodnou metodiku pro její řešení či užití. Podpořit schopnost se orientovat v odpovídajících výzkumně i aplikačně orientované literatuře (klíčové konference: IJCAI, NeurIPS, AAMAS, ICAART, ICM; klíčové časopisy: AI, JAIR, JAAMAS, IJAR). Vytvořit a vyzkoušet si vlastní myšlenky a nápady.

01FIMA	Finanční a pojistná matematika	ZK	2

Obsahem předmětu je úvod do problematiky matematiky životního a neživotního pojištění a do finanční matematiky.

01SPEC	Geometrické aspekty spektrální teorie	ZK	2

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. Weylův teorém. Vázané stavy. Variační 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. Vibrační systémy. Symetrické přerovnání a Faber-Krahnova nerovnost pro základní frekvenci. 7. Kvantové vlnovody. Elementy diferenciální geometrie: křivky, plochy, variety. Efektivní dynamika. 8. Geometrií indukované vázané stavy a Hardyho nerovnosti v trubicích.

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 řídkého řešení podurčeného systému lineárních rovnic. Díky aplikacím řídkých reprezentací v elektrotechnice a ve zpracování signálů byla tato teorie rychle užita i v řadě jiných oborů. Po úvodní přehledové přednášce se budeme věnovat matematickým základům teorie. Dokážeme obecnou NP-úplnost hledání řídkých 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.

02KFA	Kvantová fyzika	Z,ZK	6
Přednáška si klade za cíl zformulovat a rozvinout kvantovou teorii jako fyzikálně podloženou, však matematicky rigorózní teorii vybudovanou na principech analýzy omezených a neomezených operátorů na separovatelných Hilbertových prostorech. Předchozí 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 důkazy vyslovených tvrzení. Diskutovány jsou také možné důsledky nedodržení předpokladů vybraných vět.			
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 např. při 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 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, termy, formule, relační struktury, splňování, pravdivost, tautologie, axiomy, teorémy, korektnost, konstrukce modelu. 3.Gödelova věta o úplnosti, Skolemizace a Herbrandův teorém. 4.Prvná a druhá Gödelova věta o neúplnosti Peanovy aritmetiky a nerozhodnutelnost predikátového kalkulu.			
01MMDY	Matematické metody v dynamice tekutin 1	ZK	2
Nejprve jsou stručně odvozeny a shrnuty diferenciální rovnice vyjadřující zákony zachování při 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 důležité 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); reakčně difuzní rovnice; řešení difuzní 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 předmětu 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
Předmět 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 přímých 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, approximace funkcí, učení s učitelem.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň předmětu 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 zpětná analýza těchto úloh. Ve druhé části přednášky budou probrány metody QR rozkladu matic, metoda nejmenších čtverců, některé moderní krylovovské metody pro řešení soustav rovnic a Lanczosova metoda pro aproximaci vlastních čísel symetrické matice.			
01UMIN	Pravděpodobnostní modely umělé inteligence	KZ	2
Obsahem předmětu 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
Předmět je seminářem v pokročilé matematické analýze a jejích aplikacích. Seminář sestává z přednášek studentů, členů katedry matematiky a pozvaných hostů. Předmět není ukončen 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
Předmět je seminářem v pokročilé matematické analýze a jejích aplikacích. Seminář sestává z přednášek studentů, členů katedry matematiky a pozvaných hostů. Předmět není ukončen 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 matemetické 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, Porters 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, nejpalčivější místo českých start-upů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztahů. Financování, vztahy s investory, fungování VC fondů, kolik potřebuje start-up peněz? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurověd			
01SVK	Studentská vědecká konference	Z	1
Jedná se o aktivní účast studenta na některé ze schválených studentských konferencí. Výčet takových konferencí definuje garant předmětu.			
01SMS1	Studentský matematický seminář 1	Z	2
Předmět je seminářem, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou zařazeny do základních matematických kurzů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledků (např. 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
Předmět je seminářem, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou zařazeny do základních matematických kurzů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledků (např. 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, řetězové zlomky. 4. Algebraická a transcendentní čísla. 5. Okruhy celých čísel číselných těles a dělitelnost 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. Zaměříme se na definici entropie a pojmů s ní spojených, větu o kódování zdroje, přenositelnost zdroje informačním 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 různým kanonickým formám matic 2) Perronovou-Frobeniovou teorii a její aplikace 3) tenzorový součin 4) hermitovské a pozitivně semidefinitní matice			

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
01ASM	Aplikace statistických metod	KZ	2
Přednáška je zaměřena na aplikace vybraných metod statistické analýzy dat na konkrétní problémy včetně jejich řešení pomocí statistického softwaru. Konkrétně bude probráno: testování hypotéz o normálním rozdělení, neparametrické metody, kontingenční tabulky, lineární regrese a korelace, analýza rozptylu.			
01ASY	Asymptotické metody	Z,ZK	3
Příklady. Doplňky 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 studentům 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 spojitých funkcí, Shannonův teorém, aliasing 2. Základní operace s obrazy, histogram, změny kontrastu, odstranění šumu, zaostření 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 d ohlíží 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 při měnících podmínkách jsou široce potřebné a využívané v umělé inteligenci, strojovém učení, při vytěžování znalostí z dat, při finančním modelování, pro zpracování přirozeného jazyka, v bioinformatice, pro prohledávání webu i obecně vyhledávání informace, v návrhu algoritmů i systémů a v mnoha dalších oblastech. Tito inteligentní agenti musí uvažovat efektivně, byť pracují s nejistými informacemi a omezenými výpočetními zdroji. Vše lze chápat jako rozhodování, které vyžaduje znalost: · agentova prostředí a jeho dynamiky (připouštějící i přítomnost dalších inteligentních agentů), · agentových cílů a preferencích, · 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 aplikační oblasti, kterou si účastník kurzu vybere a pomáhá mu i 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 či učení a zvolit vhodnou metodiku pro její řešení či užití. Podpořit schopnost se orientovat v odpovídajících výzkumně i aplikačně orientované literatuře (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
Pokročilé partie funkcionální analýzy potřebné pro pochopení mezi jiným teorie reprezentací Lieových grup a současné kvantové teorie. Přednáška se zaměřuje na kompaktní operátory a ideály kompaktních operátorů, na neomezené samosdružené operátory a teorii samosdružených rozšíření symetrických operátorů, dále na Stoneovu větu, kvadratické formy a Bochnerův integrál. Závěr přednášky je věnován základům 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, prvočíselné a maximální ideály. 2. Okruhy polynomů, symetrické polynomy, ireducibilita. 3. Okruhy polynomů několika proměnných, Gröbnerovy báze. 4. Polynomy s celočíselnými a racionálními koeficienty, faktorizace polynomů. 5. Hilbertova věta o nulách, vztahy ideálů a variet, Krullova dimenze. 6. Tělesa, uzávěry těles, 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 řídkého řešení podurčeného systému lineárních rovnic. Díky aplikacím řídkých reprezentací v elektrotechnice a ve zpracování signálů byla tato teorie rychle užita i v řadě jiných oborů. Po úvodní přehledové přednášce se budeme věnovat matematickým základům teorie. Dokážeme obecnou NP-úplnost hledání řídkých 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 např. při 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, termy, formule, relační struktury, splňování, pravdivost, tautologie, axiomy, teorémy, korektnost, konstrukce modelu. 3.Gödelova věta o úplnosti, Skolemizace a Herbrandův teorém. 4.Prvná a druhá Gödelova věta o neúplnosti Peanovy aritmetiky a nerozhodnutelnost predikátového kalkulu.			

01MBM	Matematické techniky v biologii a medicíně	Z,ZK	3
Prostorově nezávislé modely; enzymová kinetika; vybuditelné systémy (excitable systems); reakčně difuzní rovnice; řešení difuzní 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 předmětu 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.			
01MMDY	Matematické metody v dynamice tekutin 1	ZK	2
Nejprve jsou stručně odvozeny a shrnuty diferenciální rovnice vyjadřující zákony zachování při 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 důležité úlohy zahrnující proudění tekutin i další jevy (přestup tepla, chemické reakce, vícefázové proudění) spolu s vhodným matematickým popisem.			
01MRMMI	Metody pro řídké matice	KZ	2
Kurz je zaměřen na použití řídkých matic v přímých 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.			
01NAH	Teorie náhodných procesů	ZK	3
Obsahem předmětu jsou jednak základní pojmy z teorie náhodných procesů a jednak teorie slabě stacionárních procesů a posloupností a dále teorie silně stacionárních procesů.			
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.			
01NEUR1	Neuronové sítě a jejich aplikace 1	ZK	2
Klíčová slova: Neuronové sítě, separace dat, approximace funkcí, učení s učitelem.			
01PDE	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	Z,ZK	4
1. Sobolevovy prostory definice, úplnost, příklady. 2. Věty o spojitém a kompaktním vnoření. 3. Věta o stopě. 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 počtem, Poincarého nerovnost. 9. Princip maxima pro klasická i slabá řešení.			
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 zpětná analýza těchto úloh. Ve druhé části přednášky budou probrány metody QR rozkladu matic, metoda nejmenších čtverců, některé moderní krylovovské metody pro řešení soustav rovnic a Lanczosova metoda pro aproximaci vlastních čísel symetrické matice.			
01PSM1	Problémový seminář z matematické analýzy	Z	2
Předmět je seminářem v pokročilé matematické analýze a jejích aplikacích. Seminář sestává z přednášek studentů, členů katedry matematiky a pozvaných hostů. Předmět není ukončen 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
Předmět je seminářem v pokročilé matematické analýze a jejích aplikacích. Seminář sestává z přednášek studentů, členů katedry matematiky a pozvaných hostů. Předmět není ukončen 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.			
01SMS1	Studentský matematický seminář 1	Z	2
Předmět je seminářem, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou zařazeny do základních matematických kurzů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledků (např. 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
Předmět je seminářem, který nabízí jednak informace z oblastí matematiky, jež nejsou zařazeny do základních matematických kurzů, a dále též možnost prezentování vlastních výsledků (např. dosažených v rámci výzkumného úkolu, diplomové práce či disertační práce). Obsah některých přednášek bude zajištěn hostujícími spolupracovníky KM.			
01SPEC	Geometrické aspekty spektrální teorie	ZK	2
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. Weylův teorém. Vázané stavy. Variační 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. Vibrační systémy. Symetrické přerovnání a Faber-Krahnova nerovnost pro základní frekvenci. 7. Kvantové vlnovody. Elementy diferenciální geometrie: křivky, plochy, variety. Efektivní dynamika. 8. Geometrií indukované vázané stavy a Hardyho nerovnosti v trubicích.			
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, Porters 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, nejpalčivější místo českých start-upů. Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztahů. Financování, vztahy s investory, fungování VC fondů, kolik potřebuje start-up peněz? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurověd			
01SVK	Studentská vědecká konference	Z	1
Jedná se o aktivní účast studenta na některé ze schválených studentských konferencí. Výčet takových konferencí definuje garant předmětu.			
01TEC	Teorie čísel	ZK	5
1. Algebraická číselná tělesa, tělesové izomorfizmy. 2. Diofantické rovnice, Pellova rovnice. 3. Racionální aproximace, řetězové zlomky. 4. Algebraická a transcendentní čísla. 5. Okruhy celých čísel číselných těles a dělitelnost v nich. 6. Aplikace algebraických těles na řešení diofantických rovnic a v geometrii. 7. Rozvoje reálných čísel v neceločíselné bázi, konečné a periodické rozvoje.			
01TEMA	Teorie matic	Z	3
Předmět je hlavně zaměřen na: 1) teorii podobných matic a různým kanonickým formám matic 2) Perronovou-Frobeniovou teorii a její aplikace 3) tenzorový součin 4) hermitovské a pozitivně semidefinitní matice			
01TG	Teorie grafů	ZK	5
1. Základní pojmy teorie grafů. 2. Vrcholová a hranová souvislost (Mengerova věta). 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 věta), barevnost planárních grafů. 12. Spektrum adjacenční matice. 13. Extremální teorie grafů.			
01TIN	Teorie informace	ZK	2
Teorie informace zkoumá zásadní limity pro zpracování a přenos informace. Zaměříme se na definici entropie a pojmů s ní spojených, větu o kódování zdroje, přenositelnost zdroje informačním kanálem. Tyto koncepty tvoří nezbytné pozadí potřebné pro oblasti jako je komprese dat, zpracování signálů, adaptivní řízení a rozpoznávání obrazu.			

01TNM	Teorie náhodných matic	ZK	2
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 čísel symetrických náhodných matic. V 21. století se pak podařilo aplikovat výsledky z teorie náhodných matic v teoretické informatice a numerice pro design náhodných algoritmů.			
01TR1	Teorie reprezentací 1	ZK	2
Předmět studenty seznamuje se základním aparátem reprezentací především konečných 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 irreducibilních reprezentací jednoduchých Lieových algeber, Cartanova podalgebra, kořeny, váhy, mříže, Weylovy komory. 7. Klasické a výjimečné jednoduché algebry a jejich reprezentace, Dynkinovy diagramy. 8. Realizace Lieových algeber, Weylovy algebry. 9. Reprezentace Lieových superalgeber, osp(1,2n).			
01UMIN	Pravděpodobnostní modely umělé inteligence	KZ	2
Obsahem předmětu je přehled metod používaných pro zpracování neurčitosti v oblasti umělé inteligence. Hlavní pozornost je věnována tzv. grafickým markovským modelům, zejména Bayesovským sítím.			
01URG	Úvod do riemannovské geometrie	ZK	2
Tato přednáška je určena pro studenty s pokročilejšími znalostmi, kteří již případně (avšak ne nezbytně) absolvovali základní kurz o topologických a diferenciálních varietách. Kromě pochopení geometrického významu křivosti 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 pokračování této přednášky.			
01UTS	Úvod do teorie semigrup	ZK	3
Pro systém lineárních obyčejných diferenciálních rovnic je známo, že řešení je získatelné ve tvaru exponenciely matice. Rozšíření na parciální diferenciální rovnice však není přímočaré. Např. 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 v čase, a tedy řešící operátor může být maximálně semigrupou. Cílem předmětu 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.			
01VAM	Variační metody	ZK	3
Předmět obsahuje metody klasického variačního počtu - vyšetřování extrémů funkcionálů pomocí Eulerových rovnic, vlastností druhé derivace (variace), konvexnosti nebo monotonie. Dále je věnován vyšetřování kvadratického funkcionálu, zobecněného řešení, Sobolevových prostorů a řešení variační úlohy pro eliptické parciální diferenciální rovnice.			
01VUAA1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osob-ních schůzek a konzultací.			
01VUAA2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného ga-rantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osob-ních schůzek a konzultací.			
01ZASIG	Analýza a zpracování diagnostických signálů	ZK	3
Zpracování diskrétních signálů, transformace a filtrace signálů, spektrální a časo-frekvenční analýza			
02ALT	Algebraická topologie	Z,ZK	4
Studium moderní matematické a teoretické fyziky klade na posluchače 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. Důležitým cílem je rozšíření matematického jazyka o pojmy vyskytující se univerzálně napříč disciplínami jako jsou diferenciální geometrie a abstraktní algebra.			
02COX	Coxeterovy grupy	Z	2
Předmět slouží jako úvod do teorie Coxeterových grup a teorie jejich invariantů. Jsou rozebrány případy konečných Coxeterových grup - grupy zrcadlení a jejich vlastnosti. Jsou zavedeny pojmy Weylova komora a funkce délky. Obecná teorie Coxeterových grup, příslušných bilineárních forem a teorie jejich klasifikace představují abstraktní zobecnění grup zrcadlení. Studium afinních Weylových grup a souvisejících pojmů představuje základní příklad nekonečných Coxeterových grup. Jako úvod do teorie invariantů jsou demonstrovány MacDonaldova a Weylova identita.			
02KFA	Kvantová fyzika	Z,ZK	6
Přednáška si klade za cíl zformulovat a rozvinout kvantovou teorii jako fyzikálně podloženou, však matematicky rigorózní teorii vybudovanou na principech analýzy omezených a neomezených operátorů na separovatelných Hilbertových prostorech. Předchozí 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 důkazy vyslovených tvrzení. Diskutovány jsou také možné důsledky nedodržení předpokladů vybraných vět.			
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.			
02RMMF	Řešitelné modely matematické fyziky	Z	2
Jsou probrány základní metody pro řešení nelineárních diferenciálních rovnic vyskytujících se v matemetické fyzice.			
12DRP	Diferenciální rovnice na počítači	Z,ZK	5
Obyčejné diferenciální rovnice, analytické metody; Obyčejné diferenciální rovnice, numerické metody, metody Runge-Kuttovy, stabilita; Parciální diferenciální rovnice, analýza, rovnice hyperbolické, parabolické a eliptické, podmíněnost diferenciálních rovnic; Parciální diferenciální rovnice, numerické řešení, metoda konečných diferencí, diferenční schemata, řád aproximace, stabilita, konvergence, modifikovaná rovnice, difuse, disperze; Zákony zachování a jejich numerické řešení, rovnice mělké vody, Eulerovy rovnice, Lagrangeovské metody, ALE metody; Praktické výpočty v systémech Matlab pro numeriku a Maple pro analýzu schemat.			
18DDS	Dekompozice databázových systémů	ZK	4
Přednášky jsou orientovány na základní pojmy, databázové objekty, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy společně s důrazem na logiku dekompozice a využití databázových operací.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň předmětu tvoří referáty studentů na zadaná témata zabývající se technologiemi používanými při vývoji programů.			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html
Generováno: dne 15.04.2025 v 09:35 hod.