

Studijní plán

Název plánu: Matematické inženýrství

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikálně inž.

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Matematické inženýrství

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 8

Kredity z volitelných předmětů: 112

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: P

Kód skupiny: NMSPMI1

Název skupiny: NMS P_MIN 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 garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
01FAN3	Funkcionální analýza 3 Pavel Štoviček Pavel Štoviček Pavel Štoviček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	P
01MMDY	Matematické metody v dynamice tekutin 1 Pavel Strachota Pavel Strachota Pavel Strachota (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
01MKP	Metoda konečných prvků Michal Beneš Michal Beneš Michal Beneš (Gar.)	ZK	3	1P+1C	L	P
01NELO	Nelineární optimalizace Radek Fučík Radek Fučík Radek Fučík (Gar.)	ZK	4	3P+0C		P
01PNL	Pokročilé partie numerické lineární algebry Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)	ZK	2	2P+0C		P
01TG	Teorie grafů Jan Volec, Petr Ambrož Petr Ambrož Petr Ambrož (Gar.)	ZK	5	4P+0C		P
01TINF	Teorie informace Tomáš Hobza Tomáš Hobza Tomáš Hobza (Gar.)	ZK	3	2P+0C		P
01NAH	Teorie náhodných procesů Jan Vybíral Jan Vybíral Jan Vybíral (Gar.)	ZK	3	3+0	Z	P
01VAM	Variační metody Michal Beneš Michal Beneš Michal Beneš (Gar.)	ZK	3	1P+1C	Z	P
01VUMM1	Výzkumný úkol 1 Pavel Strachota, Václav Kůs Pavel Strachota Pavel Strachota (Gar.)	Z	6	0+6	Z	P
01VUMM2	Výzkumný úkol 2 Pavel Strachota, Václav Kůs Pavel Strachota Pavel Strachota (Gar.)	KZ	8	0+8	L	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPMI1 Název=NMS P_MIN 1. ročník

01FAN3	Funkcionální analýza 3	Z,ZK	5
Vybrané partie funkcionální analýzy potřebné pro pochopení mezi jiným teorie reprezentací Lieových grup a současně kvantové teorie. Kapitoly: 1. Tenzorový součin vektorových prostorů. 2. Kompaktní operátory (podrobně se všemi důkazy). 3. Ideály kompaktních operátorů v Hilbertových prostorech. 4. Neomezené samosdružené operátory a teorie samosdružených rozšíření symetrických operátorů.			
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.			
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.			

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.			
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.			
01TGT	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 adyacenční matice. 13. Extremální teorie grafů.			
01TINF	Teorie informace	ZK	3
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.			
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.			
01VAM	Variační metody	ZK	3
Předmět obsahuje metody klasického variačního počtu - vyšetřování extrémů funkcí pomocí Eulerových rovnic, vlastností druhé derivace (variance), konvexnosti nebo monotonie. Dále je věnován vyšetřování kvadratického funkcionálu, zobecněného řešení, Sobolevových prostorů a řešení variační úlohy pro eliptické parciální diferenciální rovnice.			
01VUMM1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumná práce na zvolené téma pod vybraným školitelem. Vedení a průběžná kontrola přípravy výzkumné práce.			
01VUMM2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumná práce na zvolené téma pod vybraným školitelem. Vedení a průběžná kontrola přípravy výzkumné práce.			

Kód skupiny: NMSPMI2

Název skupiny: NMS P_MIN 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
01AOM	Aplikace optimalizačních metod Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	ZK	2	1P+1C		P
01ASY	Asymptotické metody Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	Z	P
01DPMM1	Diplomová práce 1 Pavel Strachota, Václav Kús Pavel Strachota Pavel Strachota (Gar.)	Z	10	0+10	Z	P
01DPMM2	Diplomová práce 2 Pavel Strachota, Václav Kús Pavel Strachota Pavel Strachota (Gar.)	Z	20	0+20	L	P
01MMNS	Matematické modelování nelineárních systémů Michal Beneš Michal Beneš Michal Beneš (Gar.)	ZK	3	1P+1C	Z	P
01MRMMI	Metody pro řídké matice Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)	KZ	2	2P+0C		P
01DISE	Předdiplomní seminář Pavel Strachota, Václav Kús, Čestmír Burdík Pavel Strachota Čestmír Burdík (Gar.)	Z	1	0P+2S		P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPMI2 Název=NMS P_MIN 2. ročník

01AOM	Aplikace optimalizačních metod	ZK	2
Cílem tohoto předmětu je rozšířit základní znalosti optimalizačních metod a ukázat jejich aplikace v moderní praxi. Řada metod je aplikována na metodu support-vector machines a následně jsou vyloženy i metody vhodné pro řešení větších úloh a pro učení hlubokých neuronových sítí. Na závěr jsou předvedeny i pokročilejší metody pro řešení regret minimization nebo pro vynucení řídkosti učených parametrů. Metody jsou předváděny na vybraných konkrétních úlohách.			
01ASY	Asymptotické metody	Z,ZK	3
Příklady. Doplnky z analýzy (nevládní parametrické integrály, zobecněný Lebesgueův integrál). Asymptotické relace a rozvoje - vlastnosti, algebraické a analytické operace s nimi. Aplikovaná asymptotika posloupností a řad, asymptotika integrálů Laplaceova a Fourierova typu.			
01DPMM1	Diplomová práce 1	Z	10
Příprava diplomové práce.			
01DPMM2	Diplomová práce 2	Z	20
Příprava diplomové práce.			
01MMNS	Matematické modelování nelineárních systémů	ZK	3
Předmět zahrnuje základní pojmy a poznatky teorie dynamických systémů konečné a nekonečné dimenze generovaných evolučními diferenciálními rovnicemi, charakteristiku bifurkací a chaosu. Druhá část je věnována výkladu základních pojmů fraktální geometrie zkoumající atraktory těchto dynamických systémů.			
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.			
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.			

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 8

Role bloku: PV

Kód skupiny: NMSPMIPV1

Název skupiny: NMS P_MIN povinně volitelné předměty 1. ročník

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 8 kreditů

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 8

Poznámka ke skupině:

Studenti si povinně zapisují předměty alespoň za 8 kreditů.

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
01PDE	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic Matěj Tušek Matěj Tušek Matěj Tušek (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C		PV
01LBM	Mřížková Boltzmannova metoda Radek Fučík Radek Fučík Radek Fučík (Gar.)	KZ	2	1P+1C		PV
01NMDT	Numerické metody v dynamice tekutin Pavel Strachota Pavel Strachota Pavel Strachota (Gar.)	ZK	2	2P+0C		PV
01PAA	Paralelní algoritmy a architektury Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	KZ	4	2P+1C	L	PV
01PALG	Pokročilá algoritmicizace Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	KZ	2	1P+1C		PV
01SKE	Spolehlivost systémů a klinické experimenty Václav Kůs Václav Kůs Václav Kůs (Gar.)	KZ	3	2+0	L	PV
01SDR	Stochastické diferenciální rovnice Michal Beneš Michal Beneš Michal Beneš (Gar.)	ZK	2	2P+0C		PV
01TEMA	Teorie matic Edita Pelantová Edita Pelantová Edita Pelantová (Gar.)	Z	3	2+0	L	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPMIPV1 Název=NMS P_MIN povinně volitelné předměty 1. ročník

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. Slabě 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.			
01LBM	Mřížková Boltzmannova metoda	KZ	2
Mřížková Boltzmannova metoda (nebo též metoda lattice Boltzmann, LBM) je moderní numerická metoda umožňující řešení nestacionárních parciálních diferenciálních rovnic pomocí numerického řešení Boltzmannovy transportní rovnice pro neznámé hustoty částicové pravděpodobnostní distribuční funkce. V rámci přednášky jsou představeny základy teorie LBM, odvozeny ekvivalentní parciální diferenciální rovnice pro advektivně difuzní úlohu a úlohu nestlačitelného proudění Newtonovské tekutiny, a odvozeny základní vlastnosti numerického schématu. Cvičení jsou pak věnována praktické implementaci a výpočtům LBM s využitím výpočetní techniky a výpočetního clusteru na KM FJFI, především s orientací na výpočty na GPU (grafických akceleračních jednotkách).			
01NMDT	Numerické metody v dynamice tekutin	ZK	2
Předmět se zaměřuje na návrh a vlastnosti numerických metod pro řešení rovnic proudění tekutin. Důraz je kladen na metodu konečných objemů, pro niž jsou odvozena klasická i pokročilá schémata. Vybraná schémata jsou podrobena analýze stability. Druhá část semestru je věnována pokročilým numerickým schématům používaným v praxi. Závěrem je stručně představen výčet alternativních numerických metod pro simulaci proudění tekutin a jsou předvedeny možnosti vizualizace a zpracování výsledků simulací.			
01PAA	Paralelní algoritmy a architektury	KZ	4
Předmět se zabývá paralelním zpracováním dat. To je nezbytné v situacích, kdy jedna výpočetní jednotka (CPU) nemá dostatečný výkon pro zpracování úlohy v požadovaném čase. Pro vývoj paralelních algoritmů je, na rozdíl od sekvenčních, nutná velice dobrá znalost dané paralelní architektury. Jejich studium je součástí přednášky.			
01PALG	Pokročilá algoritmicizace	KZ	2
Klíčová slova: Řetězcové algoritmy, grafové algoritmy, dynamické programování, sufixové stromy, grafové řezy, numerické metody pro řešení parciálních diferenciálních rovnic.			
01SKE	Spolehlivost systémů a klinické experimenty	KZ	3
Cílem přednášky je předložit matematické principy obecné teorie spolehlivosti systémů a techniky analýzy dat o přežití, spolehlivost komponentních systémů, některé asymptotické výsledky teorie spolehlivosti, koncept cenzorovaných experimentů a jejich zpracování v klinickém výzkumu (life-time modely). Postupy budou ilustrovány na praktických úlohách zpracování dat ze zkoušek životnosti materiálů a z klinického výzkumu.			
01SDR	Stochastické diferenciální rovnice	ZK	2
Předmět se zabývá přehledem poznatků o stochastických diferenciálních rovnicích a jejich aplikacích. Součástí výkladu jsou výsledky týkající se stochastických procesů, Itôvě integrálu a řešení stochastických diferenciálních rovnic. Dále se předmět věnuje aplikacím v oblasti filtrování a difuze a optimálního řízení.			
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			

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPMIV

Název skupiny: NMS P_MIN 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 jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
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
01FIMA	Finanční a pojistná matematika Joel Horowitz Joel Horowitz Joel Horowitz (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	v
01SPEC	Geometrické aspekty spektrální teorie David Krejčířík David Krejčířík David Krejčířík (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
18HA	Heuristické algoritmy Jaromír Kukul, Matej Mojzeš Matej Moješ Jaromír Kukul (Gar.)	ZK	4	2P+2C	L	v
01KOS	Komprimované snímání Jan Vybíral Jan Vybíral Jan Vybíral (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
02QIC	Kvantová informace a komunikace Aurél Gábor Aurél Gábor Aurél Gábor (Gar.)	Z,ZK	4	3P+1C	Z	v
04MGA1	Magisterská angličtina 1 Nathaniel Patton (Gar.)	Z	2	0+2	L,Z	v
04MGA2	Magisterská angličtina 2 Darren Copeland (Gar.)	Z	2	0+2	L,Z	v
01MAL	Matematická logika Petr Cintula Petr Cintula Petr Cintula (Gar.)	Z,ZK	4	2+1		v
01MBM	Matematické techniky v biologii a medicíně Václav Klika Václav Klika Václav Klika (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	L	v
18MEMC	Metoda Monte Carlo Jaromír Kukul, Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
01SMF	Moderní trendy v korporátních informačních technologiích Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	Z	2	2	L	v
18OOP	Objektově orientované programování Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z	2	2C	Z	v
18PCP	Pokročilé programování v C++ Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	v
01PAMF	Programování v assembleru na mainframe Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	Z	2	2	L	v
01DPR	Předdiplomní praxe Michal Beneš Michal Beneš Michal Beneš (Gar.)	Z	4	2XT		v
01SUP	Startupový projekt Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš (Gar.)	KZ	2	2P+0C		v
01SVK	Studentská vědecká konference Kateřina Horaisová Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)	Z	1	5 dní		v
01TEC	Teorie čísel Edita Pelantová, Zuzana Masáková Zuzana Masáková Zuzana Masáková (Gar.)	ZK	5	4P+0C		v
01UMF	Úvod do mainframe Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	Z	2	1P+1C	Z	v
01URG	Úvod do riemannovské geometrie David Krejčířík David Krejčířík David Krejčířík (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
01UTS	Úvod do teorie semigrup Václav Klika Václav Klika Václav Klika (Gar.)	ZK	3	2P+0C		v
02VPSFA	Vybrané partie ze statistické fyziky a termodynamiky Igor Jex Martin Štefaňák Igor Jex (Gar.)	Z,ZK	7	4P+2C	Z	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPMIV Název=NMS P_MIN volitelné předměty

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, difuze, 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			
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-Krahova nerovnost pro základní frekvenci. 7. Kvantové vlnovody. Elementy diferenciální geometrie: křivky, plochy, variety. Efektivní dynamika. 8. Geometrii indukované vázané stavy a Hardyho nerovnosti v trubcích.			
18HA	Heuristické algoritmy	ZK	4
Heuristické optimalizační algoritmy pracují na diskrétním nebo spojitým definičním oboru. Jsou zahrnuty heuristiky založené na hrubé síle, náhodě, chamtivosti či fyzikální, biologické nebo sociologické motivaci. Jsou využity ke hledání optima a jsou vzájemně porovnány.			
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.			
02QIC	Kvantová informace a komunikace	Z,ZK	4
Poznámka: Předmět je přednášen v angličtině.			
04MGA1	Magisterská angličtina 1	Z	2
Kurz je volitelný a je volným pokračováním kurzů odborného jazyka na mírně pokročilé úrovni, které posluchači absolvovali v bakalářském programu. Je zaměřen na konverzaci na odborná témata a rozšiřuje tak slovní zásobu a mluvní kompetenci, která není pro nedostatek času v základním kurzu dostatečně procvičována a upevňována. Kurz je uzavřen zápočtem.			
04MGA2	Magisterská angličtina 2	Z	2
Kurz je volitelný a navazuje volně na kurz 04MG1, lze si jej však zapsat i samostatně. Je zaměřen na odborný písemný projev dle specializace studentů (referát o vlastní práci, rešerše, diplomová práce v angličtině apod.) a na prezentaci vlastních pro kurz připravených odborných sdělení. Umožní studentům připravit se na prezentace na různých odborných studentských konferencích. Kurz je uzavřen zápočtem.			
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. První a druhá Gödelova věta o neúplnosti Peanovy aritmetiky a nerozhodnutelnost predikátového kalkulu.			
01MBM	Matematické techniky v biologii a medicíně	Z,ZK	3
Prostorové 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.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
01SMF	Moderní trendy v korporátních informačních technologiích	Z	2
Cílem předmětu je prohloubení znalostí v oblasti mainframe a pochopení nasazení IT v korporátní oblasti. Předmět je vyučován odbornými externisty z firmy Broadcom. Studenti se v rámci předmětu zapojí do reálných softwarových projektů.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň předmětu tvoří referáty studentů na zadaná témata zabývající se technologiemi používanými při vývoji programů.			
18PCP	Pokročilé programování v C++	Z,ZK	4
Předmět je věnován tvorbě knihoven v jazyce C++. Zabývá se problematikou kopírování a stěhování instancí, virtuálního dědění, variadických šablon, šablonového metaprogramování, tvorby šablonových knihoven, koncepty (omezení šablonových parametrů), moduly, korutiny, pohledy a rozsahy (ranges, views) a dalšími nástroji zavedenými standardem C++20, nástroji pro práci s datovými typy v době překladu a pokročilou diagnostikou šablonových konstrukcí, využitím podprocesů (paralelizace výpočtu).			
01PAMF	Programování v assembleru na mainframe	Z	2
V tomto předmětu jsou vysvětleny základy programování pro mainframe, zejména programování v assembleru. Kromě základních instrukcí jsou probrány i makra, práce se soubory, načítání DLL knihoven apod.			
01DPR	Předdiplomní praxe	Z	4
Předmět je určen k prohloubení znalosti problematiky spojené s obsahem diplomové práce, k intenzivní interakci se školitelem a soustředěné dvoutýdenní činnosti v rámci dané problematiky. Předmět má podpořit vznik výsledků, kterým se stanou součástí diplomové práce. Praxe je zpravidla realizována na pracovišti školitele.			
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, nejpálčivější 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.			
01UMF	Úvod do mainframe	Z	2
Obsahem předmětu je architektura mainframů, bývalých sálových počítačů. Vyučují se základy práce s operačním systémem z/OS, spouštění úloh pomocí JCL a odlišnosti při programování v jazyce C/C++.			
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.			
02VPSFA	Vybrané partie ze statistické fyziky a termodynamiky	Z,ZK	7
Předmět navazuje na přednášku Termodynamika a statistická fyzika. Prohlubuje poznatky z některých důležitých partií statistické fyziky jako například pojem matice hustoty a práce s ní, vlastnosti neideálních plynů, mikroskopický popis fázových přechodů, základní vlastnosti degenerovaného Fermiho plynu.			

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
01AOM	Aplikace optimalizačních metod	ZK	2
Cílem tohoto předmětu je rozšířit základní znalosti optimalizačních metod a ukázat jejich aplikace v moderní praxi. Řada metod je aplikována na metodu support-vector machines a následně jsou vyloženy i metody vhodné pro řešení větších úloh a pro učení hlubokých neuronových sítí. Na závěr jsou předvedeny i pokročilejší metody pro řešení regret minimization nebo pro vynucení řídkosti učených parametrů. Metody jsou předváděny na vybraných konkrétních úlohách.			
01ASY	Asymptotické metody	Z,ZK	3
Příklady. Doplnky z analýzy (nevládní 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			
01DPMM1	Diplomová práce 1 Příprava diplomové práce.	Z	10
01DPMM2	Diplomová práce 2 Příprava diplomové práce.	Z	20
01DPR	Předdiplomní praxe	Z	4
Předmět je určen k prohloubení znalosti problematiky spojené s obsahem diplomové práce, k intenzivní interakci se školitelem a soustředěné dvoutýdenní činnosti v rámci dané problematiky. Předmět má podpořit vznik výsledků, kterým se stanou součástí diplomové práce. Praxe je zpravidla realizována na pracovišti školitele.			
01FAN3	Funkcionální analýza 3	Z,ZK	5
Vybrané partie funkcionální analýzy potřebné pro pochopení mezi jiným teorie reprezentací Lieových grup a současné kvantové teorie. Kapitoly: 1. Tenzorový součin vektorových prostorů. 2. Kompaktní operátory (podrobně se všemi důkazy). 3. Ideály kompaktních operátorů v Hilbertových prostorech. 4. Neomezené samosdružené operátory a teorie samosdružených rozšíření symetrických operátorů.			
01FIMA	Finanční a pojistná matematika	ZK	2
Obsahem předmětu je úvod do problematiky matematiky životního a neživotního pojištění a do finanční matematiky.			
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 područeného 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.			
01LBM	Mřížková Boltzmannova metoda	KZ	2
Mřížková Boltzmannova metoda (nebo též metoda lattice Boltzmann, LBM) je moderní numerická metoda umožňující řešení nestacionárních parciálních diferenciálních rovnic pomocí numerického řešení Boltzmannovy transportní rovnice pro neznámé hustoty částicové pravděpodobnostní distribuční funkce. V rámci přednášky jsou představeny základy teorie LBM, odvozeny ekvivalentní parciální diferenciální rovnice pro advektivně difuzní úlohu a úlohu nestlačitelného proudění Newtonovské tekutiny, a odvozeny základní vlastnosti numerického schématu. Cvičení jsou pak věnována praktické implementaci a výpočtům LBM s využitím výpočetní techniky a výpočetního clusteru na KM FJFI, především s orientací na výpočty na GPU (grafických akcelerátorech).			
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, axiomaty, teorémy, korektnost, úplnost a rozhodnutelnost výrokového kalkulu Hilbertova a Gentzenova typu. 2. Jazyk predikátového kalkulu, termy, formule, relační struktury, splňování, pravdivost, tautologie, axiomaty, 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	Matematické techniky v biologii a medicíně	Z,ZK	3
Prostorově nezávislé modely; enzymová kinetika; vybuditelné systémy (excitable systems); reakčně 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.			

01MMNS	Matematické modelování nelineárních systémů	ZK	3
Předmět zahrnuje základní pojmy a poznatky teorie dynamických systémů konečné a nekonečné dimenze generovaných evolučními diferenciálními rovnicemi, charakteristiku bifurkací a chaosu. Druhá část je věnována výkladu základních pojmů fraktální geometrie zkoumající atraktory těchto dynamických systémů.			
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.			
01NMDT	Numerické metody v dynamice tekutin	ZK	2
Předmět se zaměřuje na návrh a vlastnosti numerických metod pro řešení rovnic proudění tekutin. Důraz je kladen na metodu konečných objemů, pro niž jsou odvozena klasická i pokročilá schémata. Vybraná schémata jsou podrobena analýze stability. Druhá část semestru je věnována pokročilým numerickým schématům používaným v praxi. Závěrem je stručně představen výčet alternativních numerických metod pro simulaci proudění tekutin a jsou předvedeny možnosti vizualizace a zpracování výsledků simulací.			
01PAA	Paralelní algoritmy a architektury	KZ	4
Předmět se zabývá paralelním zpracováním dat. To je nezbytné v situacích, kdy jedna výpočetní jednotka (CPU) nemá dostatečný výkon pro zpracování úlohy v požadovaném čase. Pro vývoj paralelních algoritmů je, na rozdíl od sekvenčních, nutná velice dobrá znalost dané paralelní architektury. Jejich studium je součástí přednášky.			
01PALG	Pokročilá algoritmicizace	KZ	2
Klíčová slova: Řetězcové algoritmy, grafové algoritmy, dynamické programování, sufixové stromy, grafové řezy, numerické metody pro řešení parciálních diferenciálních rovnic.			
01PAMF	Programování v assembleru na mainframe	Z	2
V tomto předmětu jsou vysvětleny základy programování pro mainframe, zejména programování v assembleru. Kromě základních instrukcí jsou probrány i makra, práce se soubory, načítání DLL knihoven apod.			
01PDE	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	Z,ZK	4
1. Sobolevovy prostory definice, úplnost, příklady. 2. Věty o spojitě a kompaktním vnoření. 3. Věta o stopě. 4. Slabě 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.			
01SDR	Stochastické diferenciální rovnice	ZK	2
Předmět se zabývá přehledem poznatků o stochastických diferenciálních rovnicích a jejich aplikacích. Součástí výkladu jsou výsledky týkající se stochastických procesů, Itôovy integrály a řešení stochastických diferenciálních rovnic. Dále se předmět věnuje aplikacím v oblasti filtrování a difuze a optimálního řízení.			
01SKE	Spolehlivost systémů a klinické experimenty	KZ	3
Cílem přednášky je předložit matematické principy obecné teorie spolehlivosti systémů a techniky analýzy dat o přežití, spolehlivost komponentních systémů, některé asymptotické výsledky teorie spolehlivosti, koncept cenzorovaných experimentů a jejich zpracování v klinickém výzkumu (life-time modely). Postupy budou ilustrovány na praktických úlohách zpracování dat ze zkoušek životnosti materiálů a z klinického výzkumu.			
01SMF	Moderní trendy v korporátních informačních technologiích	Z	2
Cílem předmětu je prohloubení znalostí v oblasti mainframe a pochopení nasazení IT v korporátní oblasti. Předmět je vyučován odbornými externisty z firmy Broadcom. Studenti se v rámci předmětu zapojí do reálných softwarových projektů.			
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 přerovnění a Faber-Krahova nerovnost pro základní frekvenci. 7. Kvantové vlnovody. Elementy diferenciální geometrie: křivky, plochy, variety. Efektivní dynamika. 8. Geometrií indukované vázané stavy a Hardyho nerovnosti v trubcích.			
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 zákazník. 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, nejpálčivější 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, neurověda			
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 adjacenní matice. 13. Extremální teorie grafů.			
01TINF	Teorie informace	ZK	3
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.			

01UMF	Úvod do mainframe	Z	2
Obsahem předmětu je architektura mainframů, bývalých sálových počítačů. Vyučují se základy práce s operačním systémem z/OS, spouštění úloh pomocí JCL a odlišnosti při programování v jazyce C/C++.			
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 funkcionalů pomocí Eulerových rovnic, vlastností druhé derivace (variací), konvexnosti nebo monotonie. Dále je věnován vyšetřování kvadratického funkcionalu, zobecněného řešení, Sobolevových prostorů a řešení variační úlohy pro eliptické parciální diferenciální rovnice.			
01VUMM1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumná práce na zvolené téma pod vybraným školitelem. Vedení a průběžná kontrola přípravy výzkumné práce.			
01VUMM2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumná práce na zvolené téma pod vybraným školitelem. Vedení a průběžná kontrola přípravy výzkumné práce.			
02QIC	Kvantová informace a komunikace	Z,ZK	4
Poznámka: Předmět je přednášen v angličtině.			
02VPSFA	Vybrané partie ze statistické fyziky a termodynamiky	Z,ZK	7
Předmět navazuje na přednášku Termodynamika a statistická fyzika. Prohlubuje poznatky z některých důležitých partií statistické fyziky jako například pojem matice hustoty a práce s ní, vlastnosti neideálních plynů, mikroskopický popis fázových přechodů, základní vlastnosti degenerovaného Fermiho plynu.			
04MGA1	Magisterská angličtina 1	Z	2
Kurz je volitelný a je volným pokračováním kurzů odborného jazyka na mírně pokročilé úrovni, které posluchači absolvovali v bakalářském programu. Je zaměřen na konverzaci na odborná témata a rozšiřuje tak slovní zásobu a mluvní kompetenci, která není pro nedostatek času v základním kurzu dostatečně procvičována a upevňována. Kurz je uzavřen zápočtem.			
04MGA2	Magisterská angličtina 2	Z	2
Kurz je volitelný a navazuje volně na kurz 04MG1, lze si jej však zapsat i samostatně. Je zaměřen na odborný písemný projev dle specializace studentů (referát o vlastní práci, rešerše, diplomová práce v angličtině apod.) a na prezentaci vlastních pro kurz připravených odborných sdělení. Umožní studentům připravit se na prezentace na různých odborných studentských konferencích. Kurz je uzavřen zápočtem.			
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, difuze, disperze; Zákon 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.			
18HA	Heuristické algoritmy	ZK	4
Heuristické optimalizační algoritmy pracují na diskrétním nebo spojitým definičním oboru. Jsou zahrnuty heuristiky založené na hrubé síle, náhodě, chamtivosti či fyzikální, biologické nebo sociologické motivaci. Jsou využity ke hledání optima a jsou vzájemně porovnány.			
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.			
18PCP	Pokročilé programování v C++	Z,ZK	4
Předmět je věnován tvorbě knihoven v jazyce C++. Zabývá se problematikou kopírování a stěhování instancí, virtuálního dědění, variadických šablon, šablonového metaprogramování, tvorby šablonových knihoven, koncepty (omezení šablonových parametrů), moduly, korutinami, pohledy a rozsahy (ranges, views) a dalšími nástroji zavedenými standardem C++20, nástroji pro práci s datovými typy v době překladu a pokročilou diagnostikou šablonových konstrukcí, využitím podprocesů (paralelizace výpočtu).			

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

Generováno: dne 23.05.2026 v 07:32 hod.