

Studijní plán

Název plánu: Aplikace informatiky v přírodních vědách

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

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Aplikace informatiky v přírodních vědách

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: NMSPAIPV1

Název skupiny: NMS P_AIPVN 1. ročník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 13 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
01ASM	Aplikace statistických metod Tomáš Hobza Tomáš Hobza Tomáš Hobza (Gar.)	KZ	2	2+0		P
18AS	Aplikace statistiky a zpracování dat	Z,ZK	2	1P+1C	Z	P
18AEK	Aplikovaná ekonometrie a teorie časových řad Radek Hřebík, Quang Van Tran Quang Van Tran Quang Van Tran (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	P
18DDS	Dekompozice databázových systémů Dana Majerová, Jaromír Kukal Dana Majerová Jaromír Kukal (Gar.)	ZK	4	2P+2C	L	P
18IMI	Inženýrské metody v informatice Vladimír Jarý, Vojtěch Merunka Vladimír Jarý Vladimír Jarý (Gar.)	KZ	4	2P+2C	Z	P
18OOP	Objektově orientované programování Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z	2	2C	Z	P
12PF1	Počítačová fyzika 1 Ondřej Klimo Ondřej Klimo Ondřej Klimo (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	P
12PF2	Počítačová fyzika 2 Milan Kuchařík Milan Kuchařík Milan Kuchařík (Gar.)	Z,ZK	2	1+1	L	P
12POEX	Počítačové řízení experimentů Miroslav Čech Miroslav Čech Miroslav Čech (Gar.)	Z	2	2+0	L	P
18SC	Softcomputing Quang Van Tran, Jaromír Kukal Quang Van Tran Jaromír Kukal (Gar.)	ZK	4	2P+2C	L	P
01TG	Teorie grafů Jan Volec, Petr Ambrož Petr Ambrož Petr Ambrož (Gar.)	ZK	5	4P+0C		P
01UMF	Úvod do mainframe Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	Z	2	1P+1C	Z	P
18VUSE1	Výzkumný úkol 1 Dana Majerová, Milan Kuchařík, Jakub Klinkovský, Radek Fučík Milan Kuchařík Milan Kuchařík (Gar.)	Z	6	0+6	Z	P
18VUSE2	Výzkumný úkol 2 Dana Majerová, Milan Kuchařík, Jakub Klinkovský, Radek Fučík Milan Kuchařík Milan Kuchařík (Gar.)	KZ	8	0+8	L	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPAIPV1 Název=NMS P_AIPVN 1. ročník

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 probíráno: testování hypotéz o normálním rozdělení, neparametrické metody, kontingenční tabulky, lineární regrese a korelace, analýza rozptylu.			
18AS	Aplikace statistiky a zpracování dat	Z,ZK	2
Cílem přednášky je vést posluchače k samostatné schopnosti analyzovat, zpracovávat a vyhodnocovat statistický a experimentální materiál současnými, nejmodernějšími vědeckými metodami			

18AEK	Aplikovaná ekonometrie a teorie časových řad	Z,ZK	4
Obsahem přednášek je výklad ekonometrických modelů a metod s důrazem na jednorovnicové modely, soustavy lineárních simultánních rovnic a modely časových řad při aplikaci ekonometrických modelů v ekonomické diagnostice, analýze, prognózování a v optimalizaci hospodářské politiky. Případové studie a ilustrativní příklady se řeší ve cvičeních.			
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.			
18IMI	Inženýrské metody v informatice	KZ	4
Předmět vysvětluje nezbytné metody návrhu a tvorby složitých softwarových aplikací s použitím objektové technologie. Vývojový proces softwaru je vysvětlován jako spojení tvorby systému, zajištění požadavků na kvalitu a projektový management s pomocí různých technik. Navíc je také vykládán programovací jazyk Smalltalk, jehož prostředím slouží jako demonstrační pomůcka pro přednášené nástroje a techniky.			
18OOP	Objektově orientované programování	Z	2
Náplň předmětu tvoří referáty studentů na zadaná témata zabývající se technologiemi používanými při vývoji programů.			
12PF1	Počítačová fyzika 1	ZK	2
Předmět se věnuje některým známým a často používaným simulačním metodám v různých oblastech fyziky. První část předmětu se zaměřuje na částicové simulační metody molekulární dynamiku, metodu Monte Carlo a další metody pro řešení pohybu částic v self-konzistentních polích (například metoda Particle in Cell ve fyzice plazmatu). Druhá část je věnována metodám řešení Maxwellových rovnic, zejména metodám konečných diferencí, konečných prvků a metodě momentů a dále úvodu do použití některých výpočetních metod v kvantové fyzice (Hartree-Fockova metoda a metoda hustotního funkcionálu).			
12PF2	Počítačová fyzika 2	Z,ZK	2
Struktura hydrodynamického kódu, reprezentace strukturovaných a nestrukturovaných výpočetních sítí. Nástroje pro ladění a profilování kódu, detekce chyb. Paralelizace kódu, hierarchie paměti, superpočítače. Eulerovy rovnice na pohyblivé síti. Eulerovské, Lagrangeovské a ALE metody, střídavá diskretizace. Metody pro vyhlazování sítí, metody pro konzervativní interpolace funkcí mezi sítěmi. Aplikace v simulacích interakcí laseru s terčem. Zobecnění pro elastické materiály. Metody umělé inteligence v počítačové fyzice.			
12POEX	Počítačové řízení experimentů	Z	2
Úvod. Základní koncepce počítačů, mikropočítače. Technické vybavení počítačů; propojení počítač-experiment (rozhraní RS232C, IEEE488, A/D a D/A převodníky, senzory, výkonové členy, atd.) Programové vybavení počítačů; operační systémy pro řízení experimentů (OS pracující v reálném čase, multitasking, multiuser). Základy teorie regulace. Programovací jazyky pro řízení (assembler, C, atd.). Úvod do TCP/IP protokolů. Možnosti použití Internetu pro řízení experimentu.			
18SC	Softcomputing	ZK	4
Fuzzy systémy a vybrané umělé neuronové sítě jsou diskutovány jako speciální případy lipschitzovsky spojitých funkcí s ohraničenou citlivostí a omezeným výstupem. Jsou zahrnuty jak příslušné teorie, tak aplikační zvyklosti.			
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 adyacenční matice. 13. Extremální teorie grafů.			
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++.			
18VUSE1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem programu a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
18VUSE2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem programu a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			

Kód skupiny: NMSPAIPV2

Název skupiny: NMS P_AIPVN 2. ročník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 10 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
18SQL	Aplikace SQL Dana Majerová, Jaromír Kukal Dana Majerová Jaromír Kukal (Gar.)	Z	2	0+2	Z	P
18AEK	Aplikovaná ekonometrie a teorie časových řad Radek Hřebík, Quang Van Tran Quang Van Tran Quang Van Tran (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	P
18DPSE1	Diplomová práce 1 Dana Majerová, Milan Kuchařík, Radek Fučík Milan Kuchařík Milan Kuchařík (Gar.)	Z	10	0+10	Z	P
18DPSE2	Diplomová práce 2 Dana Majerová, Milan Kuchařík, Radek Fučík Milan Kuchařík Milan Kuchařík (Gar.)	Z	20	0+20	L	P
18HA	Heuristické algoritmy Jaromír Kukal Jaromír Kukal Jaromír Kukal (Gar.)	ZK	4	2P+2C	L	P
18MEMC	Metoda Monte Carlo Jaromír Kukal, Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	P
18MPSE	Modelování produkčních systémů v ekonomice Adam Borovička Adam Borovička Quang Van Tran (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	P
01PAA	Paralelní algoritmy a architektury Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)	KZ	4	2P+1C	L	P
18SDIP	Seminář k diplomové práci Quang Van Tran, Dana Majerová, Jaromír Kukal, Milan Kuchařík Milan Kuchařík Milan Kuchařík (Gar.)	Z	2	2S	L	P

18SMRR	Statistické metody rozpoznávání a rozhodování <i>Jaromír Kukal Jaromír Kukal Jaromír Kukal (Gar.)</i>	ZK	2	2P+0C	Z	P
Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPAIPV2 Název=NMS P_AIPVN 2. ročník						
18AEK	Aplikovaná ekonometrie a teorie časových řad				Z,ZK	4
Obsahem přednášek je výklad ekonometrických modelů a metod s důrazem na jednorovnicové modely, soustavy lineárních simultánních rovnic a modely časových řad při aplikaci ekonometrických modelů v ekonomické diagnostice, analýze, prognózování a v optimalizaci hospodářské politiky. Případové studie a ilustrativní příklady se řeší ve cvičeních.						
18SQL	Aplikace SQL				Z	2
Praktická realizace databázového systému podle obecných principů databázové analýzy.						
18DPSE1	Diplomová práce 1				Z	10
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a děkanem. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.						
18DPSE2	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.						
18HA	Heuristické algoritmy				ZK	4
Heuristické optimalizační algoritmy pracují na diskrétním nebo spojitém 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.						
18MPSE	Modelování produkčních systémů v ekonomice				Z,ZK	4
Po úspěšném absolvování budou studenti schopni popsat, formulovat a řešit problémy produkčních systémů, včetně dodavatelských řetězců.Při formulaci modelů se uplatňují poznatky celočíselného programování a teorie grafů, při řešení se používají optimalizační a heuristické postupy.						
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.						
18SDIP	Seminář k diplomové práci				Z	2
Příprava obhajoby diplomové práce.						
18SMRR	Statistické metody rozpoznávání a rozhodování				ZK	2
Přehled metod rozpoznávání a klasifikace objektů s důrazem na matematické a statistické principy, na kterých jsou vybudovány.						

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPAIPVV

Název skupiny: NMS P_AIPV 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) <i>Vyučující, autoři a garanti (gar.)</i>	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
18AMTL	Aplikace MATLABu <i>Jaromír Kukal</i>	KZ	4	2P+2C	L	v
01AOM	Aplikace optimalizačních metod <i>Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)</i>	ZK	2	1P+1C		v
18AAD	Aplikovaná analýza dat <i>Jaromír Kukal, Tomáš Hubínek, Karel Šimánek Jaromír Kukal Jaromír Kukal (Gar.)</i>	Z	3	1P+1C	L	v
18BIG	Big Data nástroje a architektura <i>Petr Pokorný Petr Pokorný (Gar.)</i>	Z	3	1P+1C	Z	v
18BI	Business Intelligence <i>Jaromír Kukal, Matej Mojzeš Jaromír Kukal</i>	KZ	2	1P+1C	Z	v
01DAS	Data science <i>Jiří Franc Jiří Franc Jiří Franc (Gar.)</i>	KZ	3	1P+2C		v
01MRMMI	Metody pro řídké matice <i>Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)</i>	KZ	2	2P+0C		v
18MUML	Modelování v UML <i>Vojtěch Merunka Vojtěch Merunka</i>	Z,ZK	4	2+2	L	v
01SMF	Moderní trendy v korporátních informačních technologiích <i>Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)</i>	Z	2	2	L	v
18UIA2	Pokročilé algoritmy 2 <i>Vladimír Jarý Vladimír Jarý</i>	Z	2	1P+1C	L	v
01PNL	Pokročilé partie numerické lineární algebry <i>Jiří Mikyška Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)</i>	ZK	2	2P+0C		v
18PCP	Pokročilé programování v C++ <i>Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	L	v

01PAMF	Programování v assembleru na mainframe <i>Tomáš Oberhuber Tomáš Oberhuber (Gar.)</i>	Z	2	2	L	v
18CIS	Programování v C# <i>Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	Z	v
18PVS	Průmyslový vývoj softwaru <i>Jan Doubek Jan Doubek</i>	Z	2	1+1	Z	v
01SUP	Startupový projekt <i>Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš Přemysl Rubeš (Gar.)</i>	KZ	2	2P+0C		v
01SU2	Strojové učení 2 <i>Filip Šroubek Filip Šroubek Filip Šroubek (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C		v
01SVK	Studentská vědecká konference <i>Kateřina Horaisová Jiří Mikyška Jiří Mikyška (Gar.)</i>	Z	1	5 dní		v
18TFT	Teorie finančních trhů <i>Quang Van Tran, Nichita Vatamaniuc Quang Van Tran Quang Van Tran (Gar.)</i>	KZ	4	2P+2C	Z	v
01TIN	Teorie informace <i>Tomáš Hobza Tomáš Hobza Tomáš Hobza (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
18UIA1	Úvod do pokročilých algoritmů 1 <i>Vladimír Jarý Vladimír Jarý</i>	Z	2	1P+1C	Z	v
18ZDFT	Zpracování dat z finančních trhů <i>Quang Van Tran Quang Van Tran Quang Van Tran (Gar.)</i>	KZ	4	2P+2C	L	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPAIPVV Název=NMS P_AIPV volitelné předměty

18AMTL	Aplikace MATLABu	KZ	4
Systematické využití optimalizačního toolboxu Matlabu pro řešení úloh lineárního, kvadratického, binárního, celočíselného a nelineárního programování. Simulace chaotických systémů a generování fraktálních množin. Analýza trajektorií, atraktorů a fraktálních množin včetně odhadu jejich vlastností.			
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.			
18AAD	Aplikovaná analýza dat	Z	3
Prakticky zaměřený předmět, který vás provede tématy Big Data, neuronových sítí, paralelních výpočtů, analýzou grafů, cloudových technologií, nasazováním a vývojem softwaru či IoT.			
18BIG	Big Data nástroje a architektura	Z	3
Prakticky zaměřený předmět, po jehož absolvování bude student rozumět základním nástrojům a postupům používaných v moderních Big Data úložištích Lakehousech. Student bude mít základní znalost o integraci na ostatní systémy (konzumace dat i jejich poskytování), bude chápat architekturu moderních analytických platforem s ohledem na byznysový model dat, data governance, orchestraci a aktualizaci dat. Kurz dále představí distribuovaný výpočetní framework Spark, nástroje pro správu modelů strojového učení (MLOps) a vizualizaci dat.			
18BI	Business Intelligence	KZ	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s rozdílnou charakteristikou produkčních a analytických databází a dále sadou procesů, know-how a nástrojů (nejen) na podporu řídicích aktivit v organizaci. Kromně základní koncepce BI se posluchači seznámí s obecnou metodikou implementace vlastních algoritmů vycházejících z jiných předmětů a teorií do prostředí BI.			
01DAS	Data science	KZ	3
Praktické využití metod matematického modelování, statistiky a strojového učení s sebou nese širokou škálu úkolů od přípravy a sběru dat, návrhu vhodné metody a její rozdělení na logické dílčí celky pro její vývoj a implementaci do produkčního prostředí a v neposlední řadě na kooperaci ve skupině a řízení moderního datového projektu. Obsahem přednášek a cvičení je představení současného standardu nástrojů pro tyto úkoly, matematických modelů a postupů potřebných k řešení složitých úloh ze současné praxe oboru data science. Tyto jsou poté studenty aplikovány v rámci cvičení s důrazem na kooperaci v týmu, projektového plánování a prezentace a výsledků ostatním posluchačům kurzu.			
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.			
18MUML	Modelování v UML	Z,ZK	4
V předmětu je vykládán unifikovaný modelovací jazyk (UML) z pohledu teoretických základů objektového programování a modelování pomocí lambda-kalkulu. V semestrálních projektech a praktických ukázkách je kladen důraz na možnost práce s instancemi objektů. Tento předmět také přináší úvod do objektové databázové technologie a dotazování nad objektovými datovými strukturami, které jsou důležitým nástrojem pro verifikaci a validaci modelovaných systémů.			
01SMF	Moderní trendy v korporátních informačních technologiích	Z	2
Obsahem předmětu je výklad základů správy počítačů typu mainframe. Po seznámení s hardwarem těchto počítačů další výklad zahrnuje bezpečnost, transakční systémy, virtualizaci a nerelační databáze v prostředí mainframe.			
18UIA2	Pokročilé algoritmy 2	Z	2
Předmět se zabývá vybranými algoritmy umělé inteligence a jejich aplikací v konstrukci autonomního robota.			
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.			
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).			
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.			
18CIS	Programování v C#	Z,ZK	4
Tato přednáška seznámí studenty s programovacím jazykem C# a s vytvářením běžných druhů aplikací (grafické uživatelské rozhraní, databáze, multithreading) pro většinu platforem.			

18PVS	Průmyslový vývoj softwaru	Z	2
Obecný kurz aplikace technik vývoje softwaru v komerčním prostředí. V průběhu výuky budou představeny všechny doplňkové programátorské dovednosti spojené s vývojem software pro průmyslové účely. Toto zahrnuje verzování, testování, dodávání ale také měření kvality kódu. Použité zjednodušené příklady z praxe budou zakomponovány do úloh na cvičení. Velký důraz bude kladen také na porozumění a přepoužití již napsaného cizího kódu.			
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, neurověď			
01SU2	Strojové učení 2	Z,ZK	4
1.Základní pojmy v oblasti teorie pravděpodobnosti a strojového učení (vybrané typy rozdělení, Bayesova věta, KL divergence, prokletí dimensionality, přetrénování, ML a MAP odhad, PCA) 2.Rozhodovací stromy: obecné schéma, rekurzivní dělení, nejlepší dělení a proezávání, kombinace klasifikátorů - bagging vs. boosting, náhodné lesy. 3.Příklady rozhodovacích stromů: Adaptive boosting AdaBoost, Gradient boosting, Xgboost. 4.Numerické metody optimalizace (metody největšího spádu, konjugovaných gradientů a Newtonovy, vázaný extrém, Lagrangeova funkce) 5.Hluboké dopředné neuronové sítě (skryté vrstvy, nelineární aktivační funkce, výstupní vrstvy, optimalizační funkcionál, stochastická metoda největšího spádu, back-propagation algoritmus) 6.Optimalizace pro učení hlubokých sítí (regularizace, algoritmy s adaptivním parametrem učení) 7.Konvoluční neuronové sítě 8.Rekurentní neuronové sítě 9.Pokročilé architektury sítí (autokodéry, GAN) 10.Aplikace hlubokého učení (klasifikace, segmentace, rekonstrukce obrazu)			
01SVK	Studentská vědecká konference	Z	1
Jedná se o aktivní účast studenta na některé ze schválených studentských konferencí. Výčet takových konferencí definuje garant předmětu.			
18TFT	Teorie finančních trhů	KZ	4
Jelikož vývoj cen finančních instrumentů není účastníkům finančního trhu předem znám, jsou v současnosti využívány finanční deriváty jako běžné nástroje pro eliminaci rizik vznikajících z cenové nestability aktiv ve finančnictví. Teorie finančních trhů využívá poznatků z matematické analýzy a statistiky k řízení portfolia rizikových aktiv a k oceňování sofistikovanych finančních instrumentů v podobě derivátů jako swapu, forwardu, futures a opcí.			
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.			
18UIA1	Úvod do pokročilých algoritmů 1	Z	2
Předmět se zabývá vybranými algoritmy umělé inteligence a jejich aplikací v reálném prostředí.			
18ZDFT	Zpracování dat z finančních trhů	KZ	4
Předmět umožňuje studentům skloubit znalost numerických metod, programování v Matlabu a finanční matematiky k řešení praktických problémů ve finančnictví jako optimalizace portfolia, řízení rizik a oceňování finančních derivátů, zejména opcí různých typů. Po absolvování předmětu bude student schopen formulovat a numericky řešit konkrétní problémy v daném oboru a následně implementovat jejich řešení v praxi.			

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.			
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 probíráno: testování hypotéz o normálním rozdělení, neparametrické metody, kontingenční tabulky, lineární regrese a korelace, analýza rozptylu.			
01DAS	Data science	KZ	3
Praktické využití metod matematického modelování, statistiky a strojového učení s sebou nese širokou škálu úkolů od přípravy a sběru dat, návrhu vhodné metody a její rozdělení na logické dílčí celky pro její vývoj a implementaci do produkčního prostředí a v neposlední řadě na kooperaci ve skupině a řízení moderního datového projektu. Obsahem přednášek a cvičení je představení současného standardu nástrojů pro tyto úkoly, matematických modelů a postupů potřebných k řešení složitých úloh ze současné praxe oboru data science. Tyto jsou poté studenty aplikovány v rámci cvičení s důrazem na kooperaci v týmu, projektového plánování a prezentace a výsledků ostatním posluchačům kurzu.			
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.			
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.			
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.			
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.			
01SMF	Moderní trendy v korporátních informačních technologiích	Z	2
Obsahem předmětu je výklad základů správy počítačů typu mainframe. Po seznámení s hardwarem těchto počítačů další výklad zahrnuje bezpečnost, transakční systémy, virtualizaci a nerelační databáze v prostředí mainframe.			

01SU2	Strojové učení 2	Z,ZK	4
1.Základní pojmy v oblasti teorie pravděpodobnosti a strojového učení (vybrané typy rozdělení, Bayesova věta, KL divergence, prokletí dimensionality, přetrénování, ML a MAP odhad, PCA) 2.Rozhodovací stromy: obecné schéma, rekursivní dělení, nejlepší dělení a prořezávání, kombinace klasifikátorů - bagging vs. boosting, náhodné lesy. 3.Příklady rozhodovacích stromů: Adaptive boosting AdaBoost, Gradient boosting, Xgboost. 4.Numerické metody optimalizace (metody největšího spádu, konjugovaných gradientů a Newtonovy, vázaný extrém, Lagrangeova funkce) 5.Hluboké dopředné neuronové sítě (skryté vrstvy, nelineární aktivizační funkce, výstupní vrstvy, optimalizační funkcionál, stochastická metoda největšího spádu, back-propagation algoritmus) 6.Optimalizace pro učení hlubokých sítí (regularizace, algoritmy s adaptivním parametrem učení) 7.Konvoluční neuronové sítě 8.Rekurentní neuronové sítě 9.Pokročilé architektury sítí (autokodéry, GAN) 10.Aplikace hlubokého učení (klasifikace, segmentace, rekonstrukce obrazu)			
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.			
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 adacenční 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 oblast 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++.			
12PF1	Počítačová fyzika 1	ZK	2
Předmět se věnuje některým známým a často používaným simulačním metodám v různých oblastech fyziky. První část předmětu se zaměřuje na částicové simulační metody molekulární dynamiku, metodu Monte Carlo a další metody pro řešení pohybu částic v self-konzistentních polích (například metoda Particle in Cell ve fyzice plazmatu). Druhá část je věnována metodám řešení Maxwellových rovnic, zejména metodám konečných diferencí, konečných prvků a metodě momentů a dále úvodu do použití některých výpočetních metod v kvantové fyzice (Hartree-Fockova metoda a metoda hustotního funkcionálu).			
12PF2	Počítačová fyzika 2	Z,ZK	2
Struktura hydrodynamického kódu, reprezentace strukturovaných a nestrukturovaných výpočetních sítí. Nástroje pro ladění a profilování kódu, detekce chyb. Paralelizace kódu, hierarchie paměti, superpočítače. Eulerovy rovnice na pohyblivé síti. Eulerovské, Lagrangeovské a ALE metody, střídavá diskretizace. Metody pro vyhlazování sítí, metody pro konzervativní interpolace funkcí mezi sítěmi. Aplikace v simulacích interakcí laseru s terčem. Zobecnění pro elastické materiály. Metody umělé inteligence v počítačové fyzice.			
12POEX	Počítačové řízení experimentů	Z	2
Úvod. Základní koncepce počítačů, mikropočítače. Technické vybavení počítačů; propojení počítač-experiment (rozhraní RS232C, IEEE488, A/D a D/A převodníky, senzory, výkonové členy, atd.) Programové vybavení počítačů; operační systémy pro řízení experimentů (OS pracující v reálném čase, multitasking, multiuser). Základy teorie regulace. Programovací jazyky pro řízení (assembler, C, atd.). Úvod do TCP/IP protokolů. Možnosti použití Internetu pro řízení experimentu.			
18AAD	Aplikovaná analýza dat	Z	3
Prakticky zaměřený předmět, který vás provede tématy Big Data, neuronových sítí, paralelních výpočtů, analýzou grafů, cloudových technologií, nasazováním a vývojem softwaru či IoT.			
18AEK	Aplikovaná ekonometrie a teorie časových řad	Z,ZK	4
Obsahem přednášek je výklad ekonometrických modelů a metod s důrazem na jednorovnicové modely, soustavy lineárních simultánních rovnic a modely časových řad při aplikaci ekonometrických modelů v ekonomické diagnostice, analýze, prognózování a v optimalizaci hospodářské politiky. Případové studie a ilustrativní příklady se řeší ve cvičeních.			
18AMTL	Aplikace MATLABu	KZ	4
Systematické využití optimalizačního toolboxu Matlabu pro řešení úloh lineárního, kvadratického, binárního, celočíselného a nelineárního programování. Simulace chaotických systémů a generování fraktálních množin. Analýza trajektorií, atraktorů a fraktálních množin včetně odhadu jejich vlastností.			
18AS	Aplikace statistiky a zpracování dat	Z,ZK	2
Cílem přednášky je vést posluchače k samostatné schopnosti analyzovat, zpracovávat a vyhodnocovat statistický a experimentální materiál současnými, nejmodernějšími vědeckými metodami			
18BI	Business Intelligence	KZ	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s rozdílnou charakteristikou produkčních a analytických databází a dále sadou procesů, know-how a nástrojů (nejen) na podporu řídicích aktivit v organizaci. Kromě základní koncepce BI se posluchači seznámí s obecnou metodikou implementace vlastních algoritmů vycházejících z jiných předmětů a teorií do prostředí BI.			
18BIG	Big Data nástroje a architektura	Z	3
Prakticky zaměřený předmět, po jehož absolvování bude student rozumět základním nástrojům a postupům používaných v moderních Big Data úložištích Lakehousech. Student bude mít základní znalost o integraci na ostatní systémy (konzumace dat i jejich poskytování), bude chápat architekturu moderních analytických platform s ohledem na byznysový model dat, data governance, orchestraci a aktualizaci dat. Kurz dále představí distribuovaný výpočetní framework Spark, nástroje pro správu modelů strojového učení (MLOps) a vizualizaci dat.			
18CIS	Programování v C#	Z,ZK	4
Tato přednáška seznámí studenty s programovacím jazykem C# a s vytvářením běžných druhů aplikací (grafické uživatelské rozhraní, databáze, multithreading) pro většinu platform.			
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.			
18DPSE1	Diplomová práce 1	Z	10
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a děkanem. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
18DPSE2	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.			

18HA	Heuristické algoritmy	ZK	4
Heuristické optimalizační algoritmy pracují na diskrétním nebo spojitém 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.			
18IMI	Inženýrské metody v informatice	KZ	4
Předmět vysvětluje nezbytné metody návrhu a tvorby složitých softwarových aplikací s použitím objektové technologie. Vývojový proces softwaru je vysvětlován jako spojení tvorby systému, zajištění požadavků na kvalitu a projektový management s pomocí různých technik. Navíc je také vykládán programovací jazyk Smalltalk, jehož prostředí slouží jako demonstrační pomůcka pro přednášené nástroje a techniky.			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
18MPSE	Modelování produkčních systémů v ekonomice	Z,ZK	4
Po úspěšném absolvování budou studenti schopni popsat, formulovat a řešit problémy produkčních systémů, včetně dodavatelských řetězců. Při formulaci modelů se uplatňují poznatky celočíselného programování a teorie grafů, při řešení se používají optimalizační a heuristické postupy.			
18MUML	Modelování v UML	Z,ZK	4
V předmětu je vykládán unifikovaný modelovací jazyk (UML) z pohledu teoretických základů objektového programování a modelování pomocí lambda-kalkulu. V semestrálních projektech a praktických ukázkách je kladen důraz na možnost práce s instancemi objektů. Tento předmět také přináší úvod do objektové databázové technologie a dotazování nad objektovými datovými strukturami, které jsou důležitým nástrojem pro verifikaci a validaci modelovaných systémů.			
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).			
18PVS	Průmyslový vývoj softwaru	Z	2
Obecný kurz aplikace technik vývoje softwaru v komerčním prostředí. V průběhu výuky budou představeny všechny doplňkové programátorské dovednosti spojené s vývojem software pro průmyslové účely. Toto zahrnuje verzování, testování, dodávání ale také měření kvality kódu. Použité zjednodušené příklady z praxe budou zakomponovány do úloh na cvičení. Velký důraz bude kladen také na porozumění a přepoužití již napsaného cizího kódu.			
18SC	Softcomputing	ZK	4
Fuzzy systémy a vybrané umělé neuronové sítě jsou diskutovány jako speciální případy lipschitzovské spojité funkce s ohraničenou citlivostí a omezeným výstupem. Jsou zahrnuty jak příslušné teorie, tak aplikační zvyklosti.			
18SDIP	Seminář k diplomové práci	Z	2
Příprava obhajoby diplomové práce.			
18SMRR	Statistické metody rozpoznávání a rozhodování	ZK	2
Přehled metod rozpoznávání a klasifikace objektů s důrazem na matematické a statistické principy, na kterých jsou vybudovány.			
18SQL	Aplikace SQL	Z	2
Praktická realizace databázového systému podle obecných principů databázové analýzy.			
18TFT	Teorie finančních trhů	KZ	4
Jelikož vývoj cen finančních instrumentů není účastníkům finančního trhu předem znám, jsou v současnosti využívány finanční deriváty jako běžné nástroje pro eliminaci rizik vznikajících z cenové nestability aktiv ve finančnictví. Teorie finančních trhů využívá poznatků z matematické analýzy a statistiky k řízení portfolia rizikových aktiv a k oceňování sofistikovaných finančních instrumentů v podobě derivátů jako swapu, forwardu, futures a opcí.			
18UIA1	Úvod do pokročilých algoritmů 1	Z	2
Předmět se zabývá vybranými algoritmy umělé inteligence a jejich aplikací v reálném prostředí.			
18UIA2	Pokročilé algoritmy 2	Z	2
Předmět se zabývá vybranými algoritmy umělé inteligence a jejich aplikací v konstrukci autonomního robota.			
18VUSE1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem programu a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
18VUSE2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základě zadání schváleného garantem programu a vedoucím katedry. Školitel pravidelně dohlíží na činnost studenta v průběhu semestru formou osobních schůzek a konzultací.			
18ZDFT	Zpracování dat z finančních trhů	KZ	4
Předmět umožňuje studentům skloubit znalost numerických metod, programování v Matlabu a finanční matematiky k řešení praktických problémů ve finančnictví jako optimalizace portfolia, řízení rizik a oceňování finančních derivátů, zejména opcí různých typů. Po absolvování předmětu bude student schopen formulovat a numericky řešit konkrétní problémy v daném oboru a následně implementovat jejich řešení v praxi.			

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

Generováno: dne 13.06.2025 v 16:23 hod.