

Studijní plán

Název plánu: Master Specialization Digital Business Engineering, 2023

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta informačních technologií

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Informatics

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 106

Kredity z volitelných předmětů: 14

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 56

Role bloku: PP

Kód skupiny: NIE-DBE-PP.23

Název skupiny: Compulsory Courses of Master Study Program for Students of Specialization Dig. Business Engineering

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 56 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 předmětů

Kredity skupiny: 56

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
NIE-KOP	Combinatorial Optimization Petr Fišer, Jan Schmidt Petr Fišer Petr Fišer (Gar.)	Z,ZK	6	3P+1C	Z	PP
NIE-DIP	Diploma Thesis Zdeněk Muzikář Zdeněk Muzikář Zdeněk Muzikář (Gar.)	Z	30	270ZP	L,Z	PP
NIE-MPI	Mathematics for Informatics Francesco Dolce Štěpán Starosta Štěpán Starosta (Gar.)	Z,ZK	7	3P+2C	Z	PP
NIE-PDP	Parallel and Distributed Programming Pavel Tvrđík Pavel Tvrđík Pavel Tvrđík (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	PP
NIE-VSM	Selected statistical Methods Petr Novák Pavel Hrabák Pavel Hrabák (Gar.)	Z,ZK	7	4P+2C	L	PP

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-DBE-PP.23 Název=Compulsory Courses of Master Study Program for Students of Specialization Dig. Business Engineering

NIE-KOP	Combinatorial Optimization	Z,ZK	6	The students will gain knowledge and understanding necessary deployment of combinatorial heuristics at a professional level. They will be able not only to select and implement but also to apply and evaluate heuristics for practical problems.
NIE-DIP	Diploma Thesis	Z	30	
NIE-MPI	Mathematics for Informatics	Z,ZK	7	The course focuses on selected topics from general algebra with emphasis on finite structures used in computer science. It includes topics from multi-variate analysis, smooth optimization, and multi-variate integration. The third large topic is computer arithmetics and number representation in a computer along with error manipulation. The last topic includes selected numerical algorithm and their stability analysis. The topics are completed with the demonstration of applications in computer science. The course focuses on clear presentation and argumentation.
NIE-PDP	Parallel and Distributed Programming	Z,ZK	6	21st century in computer architectures is primarily influenced by the shift of the Moore's law into parallelization of CPUs at the level of computing cores. Parallel computing systems are becoming a ubiquitous commodity and parallel programming becomes the basic paradigm of development of efficient applications for these platforms. Students get acquainted with architectures of parallel and distributed computing systems, their models, theory of interconnection networks and collective communication operations, and languages and environments for parallel programming of shared and distributed memory computers. They get acquainted with fundamental parallel algorithms and on selected problems, they will learn the techniques of design of efficient and scalable parallel algorithms and methods of performance evaluation of their implementations. The course includes a semester project of practical programming in OpenMP and MPI for solving a particular nontrivial problem.
NIE-VSM	Selected statistical Methods	Z,ZK	7	Summary of probability theory; Multivariate normal distribution; Entropy and its application to coding; Statistical tests: T-tests, goodness of fit tests, independence test; Random processes - stationarity; Markov chains and limiting properties; Queuing theory

Název bloku: Povinné předměty specializace

Minimální počet kreditů bloku: 30

Role bloku: PS

Kód skupiny: NIE-DBE-PS.23

Název skupiny: Compulsory Courses of Master Study Specialisation Digital Business Engineering

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 30 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 předmětů

Kredity skupiny: 30

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
DA-DRS	Digital Risk And Security Michal Valenta	Z,ZK	6	30KP+30KC	Z	PS
DA-DMI	Data Mining Michal Valenta	Z,ZK	6	30KP+30KC	Z,L	PS
DD-DIN	Digital innovation Michal Valenta	ZK	6		Z	PS
DD-DSG	Digital strategy and governance Michal Valenta	ZK	6	2P+2C	Z	PS
DD-SMN	Strategic management Michal Valenta	ZK	6	4P+0C	Z	PS

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-DBE-PS.23 Název=Compulsory Courses of Master Study Specialisation Digital Business Engineering

DA-DRS	Digital Risk And Security	Z,ZK	6	Information technology has become crucial in the growth, sustainability and support of enterprises. However, the pervasive use of technologies also incurs many business risks, ranging from abuse, cybercrime, fraud, errors and omissions. The objective of this course is to understand and analyse IT related business risks and how these risks can be translated into an appropriate information risk management and security strategy and action plan. In the course, will first discuss the basics of IT Risk, Information Security, and some of the general and specific standards and frameworks to address them. Next, we will elaborate on the IT risk management and IT security functions in an organisation. Specific attention will be given to risk assessment methods, both qualitative and quantitative. The theoretical knowledge will be applied in a group project, where students will conduct a risk assessment in a real organisation, and present the results to the responsible managers. Guarantor and teacher: MSc. Steven De Haes, Ph.D
DA-DMI	Data Mining	Z,ZK	6	In the past decade, weve witnessed a huge increase in the amount of data being captured and stored. In these large datasets very useful knowledge is present, though often concealed in the vastness of the data. With data mining techniques patterns are automatically revealed from such large datasets. First, data mining techniques and applications are discussed. Next, we will go into popular predictive and descriptive data mining techniques, with applications in marketing and risk management. Also, analyses such as social network analysis, text mining, process mining, and Big Data will be looked at. Basic programming skills in Python will be learnt. The learned concepts, techniques and programming language will be applied and evaluated with a real-life case. Teaching takes place at University of Antwerpen. See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme/study-programme/
DD-DIN	Digital innovation	ZK	6	This course focuses on innovation in the context of the digital, software-intensive economy. Starting from a broader perspective on innovation, both mainstream theories and thinking on innovation, as well as alternative views from challengers, are discussed. This includes omnipresent innovation models in which IT-related innovations are adopted by startups and scaleups (eg. blockchains or drones) and making them available in certain business domains, which requires agility and speed of development at the software level. Also, disruptive innovation, where existing value chains are challenged, is discussed with its requirement for new levels of productivity in software development. Leading theories are discussed and illustrated with local and international cases using guest lectures. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp
DD-DSG	Digital strategy and governance	ZK	6	The course provides a complete and comprehensive overview of what digital governance entails and how it can be applied in practice. The course is organized around the following three main themes: concepts and practices of digital governance, the impact of digital governance on business/IT strategic and operational alignment, and the notion of digital value and risk. The course is based on the teacher's knowledge obtained in applied research projects on the relationship between digital governance practices and digital value. To support the student in understanding and absorbing the material provided, the course uses short assignments and case studies. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp
DD-SMN	Strategic management	ZK	6	In the first part of the course, the different concepts and perspectives of strategic management are analyzed. The basic characteristics of strategic thinking are being analyzed. Then the importance of mission/vision, as the starting point in strategic thinking, is being discussed. This is being linked to the broader concept of sustainability / corporate social responsibility. The remaining parts focus on the three basic dimensions of strategy: (1) the strategy content: business level strategy, corporate level strategy, and network level strategy (2) the strategy process: strategic formation, strategic change, and strategic innovation, (3) the strategy context: the industry context, the organizational context, and the international context. In each of the different chapters, the fundamental strategic management paradoxes are situated and evaluated in the strategic management theory. Attention is also given to some strategic management tools which can be used to manage the strategy process. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp

Název bloku: Volitelné předměty oboru/specializace

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: VO

Kód skupiny: NIE-DBE-VO.23

Název skupiny: Elective Vocational Courses for Master Specializations Except Digital Bussiness Engineering

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 garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
NI-ADM	Algoritmy data miningu Rodrigo Augusto Da Silva Alves, Pavel Kordík, Daniel Vašata Daniel Vašata Pavel Kordík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-AIB	Algoritmy informační bezpečnosti Martin Jureček, Olha Jurečková Martin Jureček Martin Jureček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-ADP	Architektonické a návrhové vzory Jan Kurš, Jan Zimolka, Jiří Borský, Marek Bělohoubek, Tomáš Chvosta Jan Kurš Jan Kurš (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-AM1	Architektura middleware 1 Tomáš Vítvar, Jaroslav Kuchař Jaroslav Kuchař Tomáš Vítvar (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-AM2	Architektura middleware 2 Tomáš Vítvar, Jaroslav Kuchař Jaroslav Kuchař Tomáš Vítvar (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-BML	Bayesovské metody ve strojovém učení Kamil Dedecius, Ondřej Tichý Ondřej Tichý Kamil Dedecius (Gar.)	KZ	5	2P+1C	L	VO
NI-BVS	Bezpečnost vestavných systémů Martin Novotný Martin Novotný Martin Novotný (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	L	VO
NI-BKO	Bezpečnostní kódy Pavel Kubalík Pavel Kubalík Pavel Kubalík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-DSV	Distribuované systémy a výpočty Pavel Tvrdík Jan Fesl Pavel Tvrdík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-DDW	Dolování dat z webu Jaroslav Kuchař, Milan Dojčinovski Jaroslav Kuchař Jaroslav Kuchař (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-EPC	Efektivní programování v C++ Daniel Langr Daniel Langr Daniel Langr (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-EVY	Efektivní vyhledávání v textech Jan Holub Jan Holub Jan Holub (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-FME	Formální metody a specifikace Stefan Ratschan Stefan Ratschan Stefan Ratschan (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-GEN	Generování kódu Petr Máj Petr Máj Jan Janoušek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-GAK	Grafy a kombinatorika Michal Opler Tomáš Valla Tomáš Valla (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	L	VO
NI-HWB	Hardwarová bezpečnost Jiří Buček Jiří Buček Jiří Buček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	L	VO
NI-KOD	Komprese dat Jan Holub Jan Holub Jan Holub (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-MKY	Matematika pro kryptologii Martin Jureček, Róbert Lórencz Róbert Lórencz Róbert Lórencz (Gar.)	Z,ZK	5	3P+1C	L	VO
NI-MVI	Metody výpočetní inteligence Pavel Kordík Pavel Kordík Pavel Kordík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-MEP	Modelování podnikových procesů Robert Pergl, Marek Suchánek Robert Pergl Robert Pergl (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-MPJ	Modelování programovacích jazyků Jan Vitek	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-MTI	Moderní technologie Internetu Alexandru Moucha, Viktor Černý Alexandru Moucha Alexandru Moucha (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-NUR	Návrh uživatelského rozhraní Josef Pavlíček Josef Pavlíček Josef Pavlíček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-NON	Nelineární optimalizace a numerické metody	Z,ZK	5	2P+1C	Z,L	VO
NI-NSS	Normalized Software Systems Robert Pergl, Marek Suchánek, Jan Verelst Robert Pergl Robert Pergl (Gar.)	ZK	5	2P	L	VO
NI-OSY	Operační systémy a systémové programování Petr Zemánek, Tomáš Martinec Petr Zemánek Petr Zemánek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-BUI	Podniková informatika Petra Pavlíčková Petra Pavlíčková Petra Pavlíčková (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	L	VO
NI-PIS	Podnikové informační systémy Martin Závrbký, Martin Mach, Vlastimil Jinoch, Martin Hasaj David Buchtela David Buchtela (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-KRY	Pokročilá kryptologie Jiří Buček, Róbert Lórencz Jiří Buček Róbert Lórencz (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	VO
NI-PAS	Pokročilé aspekty podnikání David Buchtela, Štěpánka Havlíková, Dominik Vitek, Jiří Maršál, Jana Soukupová, Zdeněk Kučera David Buchtela Zdeněk Kučera (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C	Z	VO
NI-PDB	Pokročilé databázové systémy Michal Valenta, Yelena Trofimova Michal Valenta Michal Valenta (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-GPU	Programování a architektury grafických procesorů Ivan Šimeček Ivan Šimeček Ivan Šimeček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO

NI-PDD	Předzpracování dat Marcel Jiřina Marcel Jiřina Marcel Jiřina (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-REV	Reverzní inženýrství Josef Kokeš Josef Kokeš Josef Kokeš (Gar.)	Z,ZK	5	1P+2C	Z	VO
NI-RUN	Runtime systémy Filip Křikava, Filip Říha Filip Křikava Filip Křikava (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-SWE	Semantický web a znalostní grafy Milan Dojčinovský Milan Dojčinovský Milan Dojčinovský (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-SIM	Simulace a verifikace číslicových obvodů Martin Kohlík Martin Kohlík Martin Kohlík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-SIB	Síťová bezpečnost Jiří Dostál, Martin Šutovský, Martin Holec, Simona Fornůšek Simona Fornůšek Jiří Dostál (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-SCR	Statistická analýza časových řad Kamil Dedecius Kamil Dedecius Kamil Dedecius (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-SYP	Syntaktická analýza a překladače Jan Janoušek Jan Janoušek Jan Janoušek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-SBF	Systémová bezpečnost a forenzní analýza Simona Fornůšek, Marián Světlík, David Pokorný Simona Fornůšek Simona Fornůšek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-DSS	Systémy podpory rozhodování Robert Pergl, Petra Pavlíčková, David Buchtela David Buchtela Robert Pergl (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-TES	Teorie systémů Stefan Ratschan, Jirí Vyskočil Stefan Ratschan Stefan Ratschan (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-TSP	Testování a spolehlivost Petr Fišer Martin Daňhel Petr Fišer (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	VO
NI-TSW	Tvorba softwarových produktů Petra Pavlíčková, Tomáš Šubrt Petra Pavlíčková Petra Pavlíčková (Gar.)	KZ	4	1P+2C	Z	VO
NI-UMI	Umělá inteligence Pavel Surynek Pavel Surynek Pavel Surynek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-EHW	Vestavné hardwarové prostředky Jan Schmidt Jan Schmidt Jan Schmidt (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-ESW	Vestavný software Miroslav Skrbek, Hana Kubátová Miroslav Skrbek Hana Kubátová (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-VCC	Virtualizace a cloud computing Jan Fesl, Tomáš Vondra Tomáš Vondra Tomáš Vondra (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-APR	Vybrané metody analýzy programů Filip Křikava Filip Křikava Filip Křikava (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-PON	Vybrané partie z optimalizace a numeriky Štěpán Starosta, Daniel Vašata, Karel Klouda Daniel Vašata Štěpán Starosta (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
NI-VMM	Vyhledávání v multimédiích Tomáš Skopal, Jiří Novák Jaroslav Kuchař Tomáš Skopal (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
NI-MCC	Výpočty na vícejádrových procesorech Daniel Langr, Ivan Šimeček Ivan Šimeček Ivan Šimeček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-DBE-VO.23 Název=Elective Vocational Courses for Master Specializations Except Digital Bussiness Engineering

NI-ADM	Algoritmy data miningu	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s algoritmy používanými v data miningu a strojovém učení, případně si prohloubí znalosti z předchozího studia. U studentů se předpokládá, že již základy data miningu znají. V předmětu budou vedle moderních algoritmů data miningu (např. gradient boosting) představeny i nové typy úloh (např. doporučovací systémy) a modelů (např. jádrové metody).			
NI-AIB	Algoritmy informační bezpečnosti	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s algoritmy bezpečného generování klíčů a kryptografickým zpracováním chybových (nejen biometrických) dat. Dále se studenti seznámí s matematickými principy kryptografických protokolů (identifikačních, autentizačních a podpisových schémat). Získají znalosti o metodách detekce malware a použití strojového učení v detekčních algoritmech. Taktéž se seznámí s metodami vytváření steganografických záznamů, s metodami pro jejich vyhledávání a s útoky na ně.			
NI-ADP	Architektonické a návrhové vzory	Z,ZK	5
Cílem tohoto předmětu je poskytnout studentům praktickou znalost základních principů objektově orientovaného návrhu a jeho analýzy, společně s pochopením výzev, otázek a kompromisů spojených s pokročilým softwarovým návrhem. V první části předmětu si studenti zopakují a prohloubí znalosti týkající se objektově orientovaného programování a seznámí se s nejčastěji používanými návrhovými vzory, které představují nejlepší praktiky řešení typických problémů softwarového návrhu. V druhé části předmětu budou studenti seznámeni s principy návrhu a analýzy softwarové architektury zahrnující klasické architektonické vzory, komponentové systémy a některé pokročilé softwarové architektury rozsáhlých distribuovaných systémů.			
NI-AM1	Architektura middleware 1	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s novými trendy, koncepty a technologiemi v oblasti architektury orientovaných na služby. Získají přehled o architektuře informačního systému, webových služeb a aplikačního serveru. Dále se seznámí s principy a technologiemi pro middleware zajišťující zejména integraci aplikací, asynchronní komunikaci a vysokou dostupnost aplikací. Předmět nahrazuje MI-MDW.			
NI-AM2	Architektura middleware 2	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s novými trendy a webovými technologiemi včetně jejich teoretických základů. Získají přehled o architekturách webových aplikací, o konceptech a technologiích pro mikroslužby, pro distribuované mezipaměti a databáze a pro chytré kontrakty, o protokolech komunikace v reálném čase a o webové bezpečnosti.			
NI-BML	Bayesovské metody ve strojovém učení	KZ	5
Předmět je zaměřen na praktické využití základních metod bayesovského modelování v dynamicky se rozvíjející oblasti machine learningu, konkrétně na popis reálných jevů vhodné sestavenými modely s jejich následným využitím např. pro předpověď budoucího vývoje nebo pro získání i nformací o vnitřní proměnné (skutečné polohy objektu ze zašuměných měření aj.). Důraz je kladen na pochopení vyožlených principů a metod a zejména jejich praktické osvojení, k čemuž slouží řada reálných příkladů a aplikací (např. sledování objektů ve 2D/3D, odhadování zdrojů radiačních úniků, separace medicínských obrazových dat), s nimiž bude student seznámen a/nebo které se sám pokusí řešit.			

NI-BVS	Bezpečnost vestavných systémů	Z,ZK	5
Studenti získají základní znalosti ve vybraných kapitolách z kryptografie a kryptoanalýzy se zaměřením na vestavné systémy. Důraz je tedy kladen na efektivní implementace kryptografických primitiv v hardwaru a ve firmwaru, což si studenti ověří na konkrétních laboratorních úlohách. Předmětem je jak symetrická kryptografie (šifry s jedním společným klíčem), tak asymetrická kryptografie (RSA, Kryptografie Eliptických křivek, Diffie-Hellmanova výměna klíčů nad EC). Předmět se dále soustřeďuje na vybrané útoky na kryptografické systémy implementované ve vestavných zařízeních. Studenti tak získají vědomosti o některých potenciálních rizicích kryptografických systémů a budou lépe schopni jim čelit.			
NI-BKO	Bezpečnostní kódy	Z,ZK	5
Předmět rozšiřuje základní znalosti o bezpečnostních kódech používaných v současných systémech pro detekci a opravu chyb. Podává potřebnou matematickou teorii a principy lineárních, cyklických kódů a kódů pro opravu násobných chyb, shluků chyb i celých slabik (bytů). Studenti se také dozvědí, jak tyto detekce a opravy implementovat pro různé typy přenosů (paralelní, sériové) při ukládání dat do paměti a při přenosu telekomunikačními kanály.			
NI-DSV	Distribuované systémy a výpočty	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s metodami koordinace procesů v distribuovaném prostředí, charakterizovaném nedeterministickým časovým chováním výpočetních procesů a komunikačních kanálů. Naučí se základním mechanismům zajišťujícím korektní chování výpočtu realizovaného skupinou volně vázaných procesů a mechanismům podporujícím zvýšenou dostupnost a ochranu proti výpadkům.			
NI-DDW	Dolování dat z webu	Z,ZK	5
Studenti se v předmětu seznámí s metodami a technologiemi pro získávání dat z webu, jejich zpracování a praktické využití v reálných aplikacích. Získají přehled a znalosti z oblasti analýzy webového obsahu, analýzy chování uživatelů, sociálního webu a doporučovacích systémů.			
NI-EPC	Efektivní programování v C++	Z,ZK	5
Studenti se naučí využívat moderní rysy současných verzí jazyka C++ pro tvorbu softwaru. Důraz je kladen především na efektivitu, a to jak v podobě tvorby udržitelných a přenositelných zdrojových kódů, tak v podobě korektních programů s nízkými nároky na paměť a procesorový čas.			
NI-EVY	Efektivní vyhledávání v textech	Z,ZK	5
Studenti získají znalosti efektivních algoritmů vyhledávání v textových informacích. Naučí se pracovat s tzv. zhuštěnými datovými strukturami, které vynikají jak rychlostí přístupu tak úsporou místa v paměti. Získané znalosti budou schopni uplatnit při návrhu aplikací zabývajících se vyhledáváním v textu.			
NI-FME	Formální metody a specifikace	Z,ZK	5
Studenti dokážou formálně popisovat sémantiku programů a použít logické uvažování pro konstrukci správně fungujícího programu. Naučí se principy softwarových nástrojů, které slouží k dokazování základních vlastností algoritmů.			
NI-GEN	Generování kódu	Z,ZK	5
Pokročilé techniky překladačů programů ve vyšších programovacích jazycích jsou nezbytné pro pochopení problematiky systémového programování, jedná se především o pochopení algoritmů a technik překladačů složitějších programových konstruktů moderních jazyků používaných v systémovém programování. Studenti se seznámí s teoretickými i praktickými stránkami realizace zadní části optimalizujících překladačů programovacích jazyků.			
NI-GAK	Grafy a kombinatorika	Z,ZK	5
Předmět si klade za cíl seznámit studenta s nejdůležitějšími partiiemi teorie grafů, kombinatorických principů a struktur, diskretních modelů a algoritmů. Kromě pochopení teoretických principů bude kladen důraz i na aplikaci poznatků při řešení úloh a navrhování algoritmů. Mezi probraná témata patří technika generujících funkcí, vybrané partie z barevnosti grafů a hypergrafů, Ramseyovské věty, úvod do pravděpodobnostních technik a studium vlastností různých speciálních tříd grafů a kombinatorických struktur. Studenti budou seznámeni s příklady aplikací grafů, např. v kombinatorice na slovech, teorii jazyků a bioinformatice.			
NI-HWB	Hardwarová bezpečnost	Z,ZK	5
Předmět poskytuje znalosti potřebné pro analýzu a návrh řešení zabezpečení počítačových systémů. Studenti získají přehled v oblasti zabezpečení proti útokům pomocí hardwarových prostředků. Budou schopni bezpečně používat a začleňovat hardwarové komponenty informačních systémů a dokážou tyto komponenty rovněž testovat na odolnost vůči útokům. Získají znalosti o akceleračních kryptografických operacích, fyzicky neklonovatelných funkcích, generátorech náhodných čísel, čipových kartách a prostředcích pro zabezpečení vnitřních funkcí počítače.			
NI-KOD	Komprese dat	Z,ZK	5
Studenti se seznámí se základními principy komprese dat. Získají nezbytné teoretické základy a přehled používaných kompresních metod. Přehled zahrnuje principy kódování čísel, statistických, slovníkových a kontextových metod komprese dat. Dále se studenti seznámí se základy ztrátových metod komprese dat používaných při kompresi obrázků, zvuku a videa.			
NI-MKY	Matematika pro kryptologii	Z,ZK	5
Studenti získají hlubší znalosti o algebraických postupech řešících nejdůležitější matematické problémy, na kterých je založena bezpečnost šifer. Zejména se jedná o problém řešení soustavy polynomiálních rovnic nad konečným tělesem, problém faktorizace velkých čísel a problém diskretního logaritmu. Problém faktorizace bude speciálně řešen i na eliptických křivkách. Studenti se rovněž seznámí s moderními šifrovacími systémy založenými na počítání na mřížce.			
NI-MVI	Metody výpočetní inteligence	Z,ZK	5
Studenti porozumí základním metodám a technikám výpočetní inteligence, které vycházejí z tradiční umělé inteligence, jsou paralelní povahy a jsou použitelné pro řešení celé řady problémů. Studenti se naučí, jak tyto metody pracují a jak je aplikovat na problémy související s data miningem, řízením, inteligencí ve hrách, optimalizací, apod.			
NI-MEP	Modelování podnikových procesů	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na oblast Enterprise Engineering, tedy inženýrství podniků. Studentům je představena důležitost a principy správného metodického postupu při (re)inženýringu a implementacích procesů, organizačních struktur a informační podpory ve velkých firmách a institucích. Studenti se seznámí s metodou DEMO (Design & Engineering Methodology for Organisations), naučí se syntaxi a sémantiku DEMO diagramů a osvojí si dovednosti modelování na příkladech. Předmět je ekvivalentní s MI-MEP.			
NI-MPJ	Modelování programovacích jazyků	Z,ZK	5
The analysis, transformation, and code generation processes depend on the semantics of the language; in particular, they are correct if they preserve the semantics of the language. This course explores the semantics of programming languages. The students will learn the language models with emphasis on functional languages, students are expected to understand the basics of the lambda calculus and here get acquainted with the advanced lambda calculus. The students also get hands-on-experience with semantic modeling and execution tools.			
NI-MTI	Moderní technologie Internetu	Z,ZK	5
Studenti se naučí pokročilé síťové technologie a protokoly jak pro lokální síť (LAN Local Area Networks) tak pro velké síť (WAN - Wide Area Networks). Seznámí se s architekturou počítačových sítí, se směrovacími technikami a přenosovými technologiemi moderního Internetu, včetně přenosu multimediálních dat, s různými typy síťové virtualizace a se zabezpečením síťového provozu.			
NI-NUR	Návrh uživatelského rozhraní	Z,ZK	5
Studenti se naučí navrhovat, vyvíjet a spravovat pokročilá uživatelská rozhraní počítačových systémů. Ačkoliv jsou prezentované poznatky obecně použitelné, příklady v přednáškách se zaměřují především na webové technologie jako HTML5 a CSS3. Předmět je ekvivalentní s MI-NUR.			
NI-NON	Nelineární optimalizace a numerické metody	Z,ZK	5
V tomto předmětu se student naučí základy nelineární spojitě optimalizace, principy nejpoužívanějších metod a jejich nasazení na řešení praktických problémů. Dále se seznámí s principy metody konečných prvků a metody sítí pro řešení obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic, které se vyskytují prakticky ve všech inženýrských oborech. Soustavy lineárních algebraických rovnic vzniklých diskretizací spojitých úloh bude umět řešit přímými a iteračními metodami. Naučí se základy implementace těchto metod na jednoprocessorových i paralelních počítačích.			

NI-NSS	Normalized Software Systems	ZK	5
Students will learn the foundations of normalized systems theory that studies the evolvability of modular structures based on concepts from engineering, such as stability from system theory and entropy from thermodynamics. Students will understand a set of principles that indicate where violations of stability and entropy-related issues occur in any given software architecture. In the second part of the course, students learn how to construct software architectures using a set of 5 design patterns called elements. These elements provide the core functionality of information systems in terms of storing data, executing actions, workflows, connectors, and triggers, while handling violations of the stability and entropy-related principles. This knowledge allows students to realize new levels of evolvability in software architectures.			
NI-OSY	Operační systémy a systémové programování	Z,ZK	5
Předmět se zabývá problematikou systémového programování v operačních systémech unixového typu se zaměřením na vývoj jádra OS. Studenti se seznámí s architekturou a datovými strukturami jádra OS, s programováním algoritmů pro správu procesů a správu hlavní paměti, s vnitřní architekturou moderních systémů souborů, s implementacemi metod ovládní periferních zařízení a síťové komunikace, s metodami bootování jádra a s technikami ladění jádra pomocí dynamické instrumentace. Získají znalosti o postupech při vývoji a modifikacích jádra OS a zajištění přenositelnosti jádra. Seznámí se se specifikami implementace jádra OS pro vestavné či systémy reálného času. Teoretické a obecné principy budou demonstrovány primárně na jádru Linuxu. Cvičení budou zaměřena na vývoj modulů jádra OS Linux.			
NI-BUI	Podniková informatika	Z,ZK	5
Cílem předmětu je zaměřit se na operativní, taktické a strategické řízení podnikové informatiky. Studenti získají znalosti z oblastí řízení podnikových procesů, ICT služeb a architektur v podnikové informatice. Dále se seznámí s principy, modely a standardy (ITIL, COBIT) v řízení podnikové informatiky, životním cyklem a řízením ICT služeb a řízením zdrojů (sourcing). Studenti se seznámí s procesem tvorby a implementace informační strategie, IT Governance, významem ICT pro byznys a souvislostmi informační strategie s globální podnikovou strategií. Získají znalosti i v oblastech ekonomického řízení IT, řízení výnosů a investic, hodnocení investic do IT a řízení lidských zdrojů v IT (role CIO, CEO, CFO).			
NI-PIS	Podnikové informační systémy	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na aktuální IT požadavky velkých firem v České republice (Top 100). Základem je Data management, ukládání velkých dat (BigData) a jejich využití v BI (Business Intelligence). Na reálných příkladech budou vysvětleny principy řešení celkové architektury informačních systémů v sektoru bankovním, pojistném a telekomunikačním. Dále se studenti seznámí se životním cyklem informačních systémů v podniku/organizaci.			
NI-KRY	Pokročilá kryptologie	Z,ZK	5
Studenti se seznámí se základy kryptoanalýzy a matematickými principy tvorby vybraných šifer symetrické a asymetrické kryptografie a hešovacích funkcí. Dále získají znalosti o matematických principech tvorby náhodných čísel. Získají přehled o útocích postranními kanály, o formátování a doplnění zpráv, o kryptografii na eliptických křivkách a o postkvantové kryptografii.			
NI-PAS	Pokročilé aspekty podnikání	Z,ZK	4
Cílem předmětu je poskytnout studentům pokročilé (ve srovnání s bakalářským stupněm studia) znalosti a dovednosti potřebné při založení a provozování vlastního podniku nebo při řízení podniku, především v oblastech práva, administrativy (nutné kroky a dokumenty), podnikové ekonomiky, zahraničního obchodu a souvisejícími aspekty.			
NI-PDB	Pokročilé databázové systémy	Z,ZK	5
Studenti se orientují v problematice vyhodnocování a optimalizace dotazů v jazyku SQL. Další část předmětu se věnuje novým koncepcím databázových strojů (tzv. NoSQL databázím), s tím souvisejícími novými datovými modely (XML, grafové databáze, sloupcové databáze) a jazyky pro práci s nimi (XQuery, XPath, CYPHER, Gremlin). Poslední část předmětu se zabývá hodnocením výkonu databázových strojů. Předmět je ekvivalentní s MI-PDB.			
NI-GPU	Programování a architektury grafických procesorů	Z,ZK	5
Studenti získají znalost vnitřní architektury moderních masivně paralelních GPU procesorů. Naučí se je programovat zejména v programovém prostředí jazyka CUDA, což je už dnes široce rozšířená programovací technologie GPU procesorů. Jako nedílnou součást efektivního výpočetního využití těchto hierarchických výpočetních struktur se studenti naučí i optimalizační programovací techniky a způsoby programování víceprocesorových GPU systémů.			
NI-PDD	Předzpracování dat	Z,ZK	5
Studenti se naučí připravit surová data pro další zpracování a analýzu. Získají znalosti algoritmů pro extrakci parametrů z různých datových zdrojů, jako jsou obrázky, texty, časové řady, apod, a získají dovednosti tyto teoretické znalosti aplikovat při řešení daného problému, např. extrakce parametrů z obrazových dat nebo z Internetu. Předmět je ekvivalentní s MI-PDD.16			
NI-REV	Reverzní inženýrství	Z,ZK	5
Studenti budou v rámci předmětu seznámeni se základy reverzního inženýrství počítačového softwaru. Dále studenti získají znalosti o tom, jakým způsobem probíhá spouštění a inicializace programu, co se odehrává před a po volání funkce main. Studenti také pochopí, jakým způsobem je organizován spustitelný soubor, jak se propojuje s Knihovnymi třetích stran. Další část předmětu bude věnována reverznímu inženýrství aplikací napsaných v C++. Studenti se také seznámí s principy disassemblerů a obfuskačními metodami. Dále se předmět bude věnovat nástrojům pro ladění (debuggerům): jak ladící nástroje pracují, jak probíhá ladění a také se seznámí s metodami, které mohou být použity k detekci ladících nástrojů. Jedna z přednášek pohovoří o aktuální scéně počítačového škodlivého kódu. Důraz předmětu je kladen na cvičení, na kterých budou studenti řešit prakticky orientované úlohy z reálného světa.			
NI-RUN	Runtime systémy	Z,ZK	5
This course is an introduction to the world of virtual machines (VM) for high-level programming languages. There are two goals: Give you hands-on experience in design and implementation of a compiler and a VM from scratch, including Abstract Syntax Tree (AST) interpretation Byte code (BC) design and interpretation AST to BC compilation Memory management Just-in-time compilation and some optimization techniques Through a series of guest lectures, introduce you to various advanced topics and implementations of real-world VMs, including Dynamic optimizations, speculations, and deoptimizations Language implementation frameworks Read-world VMs			
NI-SWE	Semantický web a znalostní grafy	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s nejnovějšími koncepty a technologiemi sémantického webu. Předmět poskytne přehled nejvýznamnějších technologií, metod a osvědčených postupů pro modelování, integraci, publikování, dotazování a konzumaci sémantických dat. Studenti získají také dovednosti pro tvorbě znalostních grafů a jejich systematické zajišťování kvality.			
NI-SIM	Simulace a verifikace číslicových obvodů	Z,ZK	5
Studenti získají podrobné informace o principech kvaziparalelní simulace číslicových obvodů na úrovni RTL (Register Transfer Level) i TLM (Transaction Level Modeling) a o vlastnostech pro tyto účely aktuálně používaných nástrojů. Předmět pokrývá i současné možnosti verifikace, zejména s použitím metodologie UVM (Universal Verification Methodology).			
NI-SIB	Síťová bezpečnost	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s bezpečností v moderních sítích a síťovými protokoly používanými v současnosti a jejich zranitelností. Dále se studenti seznámí s technikami síťových útoků, teoretickými i praktickými výsledky v nasazení technologií pro prevenci a detekci pokusů o narušení bezpečnosti, a to včetně konceptů statistického modelování komunikačních protokolů.			
NI-SCR	Statistická analýza časových řad	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na praktické zvládnutí teorie modelování základních časových řad v inženýrských problémech, od ekonomických (ceny na burze, zaměstnanost), přes průmyslové (modelování signálů a procesů), po problematiku počítačových sítí (zatížení prvků sítě, detekce útoků). Studenti se naučí zvolit vhodný model pro dané procesy, tento model správně odhadnout, analyzovat jeho vlastnosti a využít pro předpovědi budoucích nebo mezilehlých hodnot. Důraz je kladen na pochopení hlavních principů a jejich osvojení na praktických příkladech z reálného světa, které budou řešeny pomocí volně dostupných programových balíčků.			
NI-SYP	Syntaktická analýza a překladače	Z,ZK	5
Předmět rozšiřuje znalosti základů teorie automatů, jazyků a formálních překladů. Studenti získají znalosti LR analýzy v jejich různých variantách a aplikacích, seznámí se se speciálními aplikacemi syntaktických analyzátorů, jako např. inkrementální a paralelní analýzou.			

NI-SBF	Systémová bezpečnost a forenzní analýza	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s aspekty systémové bezpečnosti (principy zabezpečení koncových stanic, principy bezpečnostních politik, bezpečnostní modely, autentizační koncepty). Dále se studenti seznámí s forenzní analýzou jako nástrojem pro vyšetřování bezpečnostních incidentů (techniky využívané škodlivým softwarem/útočníky a techniky forenzní analýzy a význam artefaktů operačního systému/operační paměti či souborového systému pro analýzu útoků a jejich detekci).			
NI-DSS	Systémy podpory rozhodování	Z,ZK	5
Cílem předmětu je poskytnout studentům znalosti a dovednosti z oblasti systémů podpory rozhodování, jejich klasifikace (Powerova), vybrané principy z řad datově-orientovaných, modelově-orientovaných a znalostně-orientovaných systémů pro podporu rozhodování. Dále studenti získají znalosti z oblasti metod vícekritériálního rozhodování a z teorie her. Dále se seznámí s principy konceptuálně a ontologicky orientovaných systémů podpory rozhodování a základy distribučních, optimalizačních a evolučních metod a algoritmů.			
NI-TES	Teorie systémů	Z,ZK	5
Lidstvo dnes má schopnost konstruovat systémy neuvěřitelné složitosti (např. vlaky, mikroprocesory, letadla). Náklady pro zvládnání této složitosti a pro zajištění správného fungování jsou ale stále kritičtější. Důležitá metoda pro zvládnání této složitosti je používání modelů, které popisují výhradně ty aspekty daného systému, které jsou potřeba pro daný úkol. Dalším důležitým prvkem pro snížení nákladů na vývoj je automatizace analýzy takovýchto modelů. Teorie a algoritmy pro modelování a analýzu složitých systémů je obsahem tohoto předmětu. Předmět je ekvivalentní s MI-TES			
NI-TSP	Testování a spolehlivost	Z,ZK	5
Studenti získají přehled v oblasti testování číslicových obvodů a o metodách pro zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti. Studenti budou schopni vytvořit test obvodu metodou intuitivního zcitlivění cesty, použít automatický generátor testovacích vzorků, budou schopni navrhnout snadno testovatelný obvod a obvod s vestavěným testovacím vybavením, budou schopni lokalizovat poruchy na základě výsledků testů. Dále budou schopni počítat a analyzovat spolehlivost a provozuschopnost obvodů a aktivně ovlivňovat tyto parametry. Studenti budou schopni navržené znalosti využít v komplexních projektech návrhu obvodů ASIC i FPGA.			
NI-TSW	Tvorba softwarových produktů	KZ	4
Předmět má za cíl seznámit studenty s nástroji a postupy projektového řízení v prostředí ICT. Studenti absolvováním předmětu budou ovládat jednotlivé metody a techniky projektového řízení a ty aplikovat do praxe. Studenti se seznámí s problematikou vytváření IT produktu, tzn. příprava business modelu, vytvoření finančního modelu a vytvoření harmonogramu projektu včetně základního návrhu architektury a vzhledu daného IT produktu. Zároveň si vyzkouší prezentovat připravené části projektu před porotou složenou z odborníků z praxe. Předmět je ekvivalentní s MI-PCM.16. Od B201 je vypisována nová, ekvivalentní verze předmětu pod kódem NI-TSW. Splnění TSW ve studijním plánu odpovídá splnění MI-PCM.16.			
NI-UMI	Umělá inteligence	Z,ZK	5
Předmět do hloubky pokrývá moderní přístupy a algoritmy, na nichž staví současná umělá inteligence. Studenti se seznámí s pokročilými technikami pro řešení úloh založenými na prohledávání a odvozování. Bude podán ucelený přehled formálních systémů pro modelování úloh, souvisejících řešících algoritmů a jejich praktické aplikace. Důraz bude kladen na logické uvažování v umělé inteligenci, které poskytuje různé garance, jako je například úplnost rozhodovacího procesu nebo přesné zdůvodnění rozhodnutí.			
NI-EHW	Vestavné hardwarové prostředky	Z,ZK	5
Předmět poskytuje znalost základních technik a zákonitostí, které řídí konstrukci číslicových zařízení jak malého, tak velkého měřítka. Jsou základem konstrukce pokročilých vestavných systémů, které využívají specializaci své funkce ke konstrukci efektivní hardwarové realizace či podpory výpočtu. Probírají se techniky konstrukce rychlých systémů, jejich standardní vnitřní komunikace, využití přirozeného paralelismu výpočtu ve specializovaných strukturách a systémových architekturách.			
NI-ESW	Vestavný software	Z,ZK	5
Předmět seznamuje studenty se specifiky vývoje programového vybavení pro vestavné systémy. Předmět studenta provází od základních technik programování v jazyce C a optimalizace kódu, přes řadu typických oblastí, jako je vývoj spolehlivého programového vybavení, vestavné operační systémy či zpracování signálu, až po sofistikované techniky vývoje vestavného programového vybavení kombinované s umělou inteligencí.			
NI-VCC	Virtualizace a cloud computing	Z,ZK	5
Studenti získají znalosti architektury velkých počítačových systémů, které jsou používány v datových centrech a počítačové infrastruktuře firem a organizací. Seznámí se s virtualizačními principy, nástroji a technologiemi, které slouží k usnadnění a automatizaci konfigurování, testování a monitorování a k efektivnímu provozování a optimalizování výkonových parametrů moderních počítačových systémů. Teoreticky i prakticky se seznámí s kontejnerizací jako nejúčinnější dnešní technologií pro správu složitých počítačových systémů a s konkrétními technologiemi cloud systémů. Závěrem poznají principy a získají praktické dovednosti ve využívání moderních integračních a vývojových nástrojů (Continuous integration and development).			
NI-APR	Vybrané metody analýzy programů	Z,ZK	5
Tento kurz vás seznámí s programovou analýzou, tedy automatizovaným usuzováním o chování počítačového programu. Budeme se zabývat statickou i dynamickou analýzou. Ve statické analýze se podíváme na umění usuzování o programech bez jejich spuštění. Zaměříme se na analýzy pro porozumění programům, optimalizace a detekci chyb. V dynamické analýze se budeme zabývat analýzami, které zohledňují jednotlivé běhy programu v konkrétním prostředí a s konkrétními vstupy.			
NI-PON	Vybrané partie z optimalizace a numeriky	Z,ZK	5
Studenti se seznámí se speciálními optimalizačními problémy, které se objevují v oblasti strojového učení a umělé inteligence a rozšíří si tak základní znalosti spojitě optimalizace získané v předmětu Matematika pro informatiku. Seznámí se také s detaily implementace řešení těchto problémů na počítači a souvisejícími matematickými koncepty zejména z numerické lineární algebry.			
NI-VMM	Vyhledávání v multimédiích	Z,ZK	5
Student získá průřezové znalosti zahrnující rozhraní webových portálů s multimediálním obsahem, vyhledávací modality, principy podobnostního vyhledávání, metody extrakce vlastností z multimediálních objektů a indexování v multimediálních databázích. Předmět je ekvivalentní s MI-VMM.			
NI-MCC	Výpočty na vícejádrových procesorech	Z,ZK	5
Studenti se v předmětu seznámí detailně s hardwarovou podporou a programovacími technologiemi pro tvorbu paralelních vícevláknových výpočtů na vícejádrových procesorech se sdílenou a s virtuálně sdílenou pamětí, které tvoří dnes nejběžnější výpočetní uzly výkonných počítačových systémů. Studenti získají znalost architektonicky specifických optimalizačních technik, sloužících k zmenšení poklesu výpočetního výkonu v důsledku rozvírající se výkonnostní mezery mezi výpočetními požadavky vícejádrových CPU a propustností paměťového rozhraní. Na konkrétních netriviálních vícevláknových programech se pak studenti naučí i základy umění tvorby těchto aplikací.			

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 20

Role bloku: PV

Kód skupiny: NIE-DBE-PVA.23

Název skupiny: Compulsory Elective Courses for Master DBE Specialization A - Normalized Systems Theory

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 5 kreditů (maximálně 9)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 2)

Kredity skupiny: 5

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
NIE-NSS	Normalized Software Systems Robert Pergl, Marek Suchánek, Jan Vereist Robert Pergl Robert Pergl (Gar.)	ZK	5	2P	L	PV
DA-SEA-CZ	Software Engineering and Architecture - project Robert Pergl, Michal Valenta Robert Pergl Robert Pergl (Gar.)	Z	4	30KC		PV
DA-SEA	Software Engineering And Architecture Michal Valenta	Z,ZK	9	30KCS	Z,L	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-DBE-PVA.23 Název=Compulsory Elective Courses for Master DBE Specialization A - Normalized Systems Theory

NIE-NSS	Normalized Software Systems	ZK	5			
Students will learn the foundations of normalized systems theory that studies the evolvability of modular structures based on concepts from engineering, such as stability from system theory and entropy from thermodynamics. Students will understand a set of principles that indicate where violations of stability and entropy-related issues occur in any given software architecture. In the second part of the course, students learn how to construct software architectures using a set of 5 design patterns called elements. These elements provide the core functionality of information systems in terms of storing data, executing actions, workflows, connectors, and triggers, while handling violations of the stability and entropy-related principles. This knowledge allows students to realize new levels of evolvability in software architectures.						
DA-SEA-CZ	Software Engineering and Architecture - project	Z	4			
NSS project. Only for Czech students of NIE-DBE. At CTU credits are recognized as optionals. At UA credits are recognized together with NIE-NSS instead of DA-SEA in order to fulfill UA study plan.						
DA-SEA	Software Engineering And Architecture	Z,ZK	9			
Basic software engineering structures, practices, and patterns are explained in a realistic software engineering environment using the Java programming language. Practical assignments complement these lectures. Basic software architecture structures, practices, and patterns are explained and discussed, including various aspects of evolvability. Video lectures and a practical assignment deepen this. Teaching takes place at University of Antwerpen. See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme/study-programme/						

Kód skupiny: NIE-DBE-PVB.23

Název skupiny: Compulsory Elective Courses for Master Double degree Specialization DBE B - Engineering and Ethics

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 3 kredity (maximálně 6)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 2)

Kredity skupiny: 3

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
DD-DSE	Data science and ethics Michal Valenta	ZK	3		Z	PV
DA-ESB	Ethical And Sustainable Business Michal Valenta	ZK	3	30KP	Z	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-DBE-PVB.23 Název=Compulsory Elective Courses for Master Double degree Specialization DBE B - Engineering and Ethics

DD-DSE	Data science and ethics	ZK	3			
Ethics tell us about right and wrong. The course will provide an overview of key: (1) concepts, related to privacy, discrimination, transparency, and explainability, (2) techniques to assess and improve on these aspects, and (3) cautionary tales that motivate the importance thereof. The consideration of data science ethics is crucial for any data-driven company, as will be motivated by ample cautionary tales. With a wide range of cases, the large implications of new data science technologies on ethics will be discussed. These include online tracking, medical records, Facebook data, Internet censorship, big data, privacy engineering, and Artificial Intelligence. Data scientists and business managers are not inherently unethical, but at the same time not trained to think this through neither. This course aims to address this important gap. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp						
DA-ESB	Ethical And Sustainable Business	ZK	3			
This course covers corporate responsibility, morality and sustainability. It has three main parts: Part 1: Ethics and morality in business History of ethics in business Origins, stakeholder theory, basic philosophy Utilitarianism vs Kantian approaches Behavioural economic. Part 2: Corporate responsibility and sustainability in theory Shared value creation, social profit, social entrepreneurship Sustainable HR Circular Economy Green Deal and CSRD New business models for sustainability. Part 3: Corporate responsibility and sustainability in practice Implementing sustainability in the value chain of a company: products, operations, organisation and HR How to apply a management approach to sustainability. Teaching takes place at University Antwerpen. See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme						

Kód skupiny: NIE-DBE-PV1.23

Název skupiny: Compulsory Elective Courses for Master Specialization DBE - Modern Technology

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 5 kreditů (maximálně 25)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 5)

Kredity skupiny: 5

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
NIE-PDB	Advanced Database Systems Martin Svoboda <i>Martin Svoboda Martin Svoboda (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PV
DD-ZUM	Artificial Intelligence Fundamentals Pavel Surynek <i>Pavel Surynek Pavel Surynek (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2C	L	PV
NIE-BLO	Blockchain Josef Gattermayer, Marek Bielik, Jakub Růžička <i>Josef Gattermayer Josef Gattermayer (Gar.)</i>	Z,ZK	5	1P+2C	Z	PV
NIE-AM1	Middleware Architectures 1 Tomáš Vítvar, Jaroslav Kuchař, Milan Dojčinovski <i>Jaroslav Kuchař Tomáš Vítvar (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PV
NIE-SWE	Semantic Web and Knowledge Graphs Milan Dojčinovski <i>Milan Dojčinovski Milan Dojčinovski (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-DBE-PV1.23 Název=Compulsory Elective Courses for Master Specialization DBE - Modern Technology

NIE-PDB	Advanced Database Systems	Z,ZK	5	Students orient themselves in problems of evaluation and optimization of SQL queries. The next part of the course deals with new concepts of database machines (so called NoSQL databases), with the related new data models (XML, graph databases, column databases) and languages for working with them (XQuery, XPath, CYPHER, Gremlin). The last part of the course deals with performance evaluation of database machines. This course is equivalent to the course MIE-PDB.		
DD-ZUM	Artificial Intelligence Fundamentals	Z,ZK	5	Students are introduced to the fundamental problems in the Artificial Intelligence, and the basic methods for their solving. It focuses mainly on the classical tasks from the areas of state space search, multi-agent systems, game theory, planning, and machine learning. Modern soft-computing methods, including the evolutionary algorithms and the neural networks, will be presented as well. This course is only for students of the double degree program with the University of Antwerp. Other students are not allowed to enrol this course, enrol the BIE-ZUM course instead.		
NIE-BLO	Blockchain	Z,ZK	5	Students will understand the foundations of blockchain technology, smart contract programming, and gain an overview of most notable blockchain platforms. They will be able to design, code and deploy a secure decentralized application, and assess whether integration of a blockchain is suitable for a given problem. The course places an increased emphasis on the relationship between blockchains and information security. It is concluded with a defense of a research or applied semester project, which prepares the students for implementing or supervising implementation of blockchain-based solutions in both academia and business.		
NIE-AM1	Middleware Architectures 1	Z,ZK	5	Students will study new trends, concepts, and technologies in the area of service-oriented architectures. They will gain an overview of information system architecture, web service architecture and application servers. They will also study principles and technologies for middleware focused on application integrations, asynchronous communications and high availability of applications. This course replaces the course MIE-MDW.		
NIE-SWE	Semantic Web and Knowledge Graphs	Z,ZK	5	The students will learn the most recent concepts and technologies of the Semantic Web. The course will provide an overview of the Semantic Web technologies, methods and best practices for modelling, integration, publishing, querying and consumption of semantic data. The students will also gain skills in creation of knowledge graphs and their systematic quality assurance.		

Kód skupiny: NIE-DBE-PVC.23

Název skupiny: Compulsory Elective Courses for Master Specialization DBE C - Master Project

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 7 kreditů (maximálně 16)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 2)

Kredity skupiny: 7

Poznámka ke skupině: A FIT student who wants to complete two programs and obtain two degrees (Duble Degree DBE) must enroll in addition to the DA-IPR course (instead of NIE-MPR) enrolled in two other courses at the University of Anwerp: - Engineering & design science methodologies - Empirical research in MIS

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
DA-IPR	Integration project digital business engineering Michal Valenta	Z	9	30KP	L	PV
NIE-MPR	Master Project Zdeněk Muzikář <i>Zdeněk Muzikář (Gar.)</i>	Z	7		Z,L	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-DBE-PVC.23 Název=Compulsory Elective Courses for Master Specialization DBE C - Master Project

DA-IPR	Integration project digital business engineering	Z	9	This is typically a study followed by a thesis. Teaching takes place at University Antwerpen. Contact Information: Jan Verelst jan.verelst@uantwerpen.be Dieter Van Nuffel dieter.vannuffel@uantwerpen.be See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme/study-programme/		
NIE-MPR	Master Project	Z	7	1. At the beginning of the semester, a student reserves her/his final thesis topic and gets together with its supervisor. Together they decide on partial tasks that should be carried out during the semester. If the requirements they agreed upon are met, the supervisor awards the student an assessment for the course MI-MPR at the end of the semester. 2. The external supervisor enters the information on granting the credit using the form "Granting credit from the external supervisor of the final thesis" (http://fit.cvut.cz/student/studijni/formulare). The completed and signed form must be delivered in person or by email to the SZZ coordinator, who will arrange for the credit to be granted. 3. If the FT topic that the student has reserved is rather general, the immediate tasks the supervisor assigns to the student for the upcoming semester should aim at fine-tuning the FT topic so that the FTT will be complete and approvable at the end of the semester.		

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NIE-DBE-V-ANT

Název skupiny: Elective courses from University of Antwerpen

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Any courses offered by the University of Antwerpen during stay there

Kód skupiny: NIE-V.21

Název skupiny: Purely elective master's courses

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
FIT-BIP	Blended Intensive Programme Zdeněk Muzikář Zdeněk Muzikář (Gar.)	Z	3		Z,L	v
NIE-BLO	Blockchain Josef Gattermayer, Marek Bielik, Jakub Růžička Josef Gattermayer Josef Gattermayer (Gar.)	Z,ZK	5	1P+2C	Z	v
NIE-VYC	Computability Jan Starý Jan Starý Jan Starý (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	v
NIE-ARI	Computer arithmetic Pavel Kubalík Pavel Kubalík Pavel Kubalík (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C	Z,L	v
NIE-SCE1	Computer Engineering Seminar Master I Miroslav Skrbek, Hana Kubátová Hana Kubátová Hana Kubátová (Gar.)	Z	4	2C	Z	v
NIE-SCE2	Computer Engineering Seminar Master II Hana Kubátová Hana Kubátová Hana Kubátová (Gar.)	Z	4	2C	L	v
NI-DSW	Design Sprint Ondřej Brém, Michal Manda Michal Manda Ondřej Brém (Gar.)	Z	2	30B	Z	v
NI-DID	Digital drawing Denisa Nováčková Denisa Nováčková Denisa Nováčková (Gar.)	Z	2	4C	Z,L	v
NI-GLR	Games and reinforcement learning Juan Pablo Maldonado Lopez	Z,ZK	4	2P+2C	L	v
FITE-GRI	Grid Computing André Sopczak, Petr Fiedler Pavel Tvrdlík André Sopczak (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NIE-HMI	History of Mathematics and Informatics Alena Šolcová Alena Šolcová Alena Šolcová (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	Z	v
NIE-DVG	Introduction to Discrete and Computational Geometry Maria Saumell Mendiola Maria Saumell Mendiola Maria Saumell Mendiola (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
FITE-EHD	Introduction to European Economic History Tomáš Evan Tomáš Evan Tomáš Evan (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	L	v
MIE-MZI	Mathematics for data science Štěpán Starosta	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NIE-AM2	Middleware Architectures 2 Milan Dojčinovski Milan Dojčinovski Milan Dojčinovski (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NIE-OSY	Operating Systems and Systems Programming Petr Zemánek Petr Zemánek Petr Zemánek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NIE-ROZ	Pattern Recognition Michal Haindl Michal Haindl Michal Haindl (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NIE-PML	Personalized Machine Learning Rodrigo Augusto Da Silva Alves Karel Klouda Rodrigo Augusto Da Silva Alves (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-AML	Pokročilé techniky strojového učení Rodrigo Augusto Da Silva Alves, Zdeněk Buk, Miroslav Čepek, Petr Šimánek, Vítěch Rybář Miroslav Čepek Miroslav Čepek (Gar.)	Z,ZK	5	2P + 1C	L	v
NIE-PDL	Practical Deep Learning Martin Barus, Yauhen Babakhin Karel Klouda Karel Klouda (Gar.)	KZ	5	2P+1C	Z	v
FIT-ACM1	Programovací praktika 1 Tomáš Valla Tomáš Valla (Gar.)	KZ	5	4C	L	v
FIT-ACM2	Programovací praktika 2 Tomáš Valla Ondřej Suchý (Gar.)	KZ	5	4C	Z	v

FIT-ACM3	Programovací praktika 3 <i>Tomáš Valla Ondřej Suchý (Gar.)</i>	KZ	5	4C	L	v
FIT-ACM4	Programovací praktika 4 <i>Ondřej Suchý Ondřej Suchý (Gar.)</i>	KZ	5	4C	Z	v
FIT-ACM5	Programovací praktika 5 <i>Ondřej Suchý Ondřej Suchý (Gar.)</i>	KZ	5	4C	L	v
FIT-ACM6	Programovací praktika 6 <i>Ondřej Suchý Ondřej Suchý (Gar.)</i>	KZ	5	4C	L	v
NIE-VPR	Research Project <i>Štěpán Starosta Štěpán Starosta Štěpán Starosta (Gar.)</i>	Z	5		Z,L	v
NIE-SWE	Semantic Web and Knowledge Graphs <i>Milan Dojčinovskí Milan Dojčinovskí Milan Dojčinovskí (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
MI-SCE1	Seminář počítačového inženýrství I <i>Hana Kubátová</i>	Z	4	2C	L,Z	v
NIE-HSC	Side-Channel Analysis in Hardware <i>Vojtěch Miškovský, Petr Socha Vojtěch Miškovský Vojtěch Miškovský (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
NIE-DDW	Web Data Mining <i>Milan Dojčinovskí Milan Dojčinovskí Milan Dojčinovskí (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NIE-BPS	Wireless Computer Networks <i>Alexandru Moucha Alexandru Moucha Alexandru Moucha (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NIE-SEP	World Economy and Business <i>Tomáš Evan Tomáš Evan Tomáš Evan (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	Z	v
FITE-SEP	World Economy and Business <i>Tomáš Evan Tomáš Evan Tomáš Evan (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NIE-V.21 Název=Purely elective master's courses

NIE-BLO	Blockchain	Z,ZK	5
Students will understand the foundations of blockchain technology, smart contract programming, and gain an overview of most notable blockchain platforms. They will be able to design, code and deploy a secure decentralized application, and assess whether integration of a blockchain is suitable for a given problem. The course places an increased emphasis on the relationship between blockchains and information security. It is concluded with a defense of a research or applied semester project, which prepares the students for implementing or supervising implementation of blockchain-based solutions in both academia and business.			
NIE-SWE	Semantic Web and Knowledge Graphs	Z,ZK	5
The students will learn the most recent concepts and technologies of the Semantic Web. The course will provide an overview of the Semantic Web technologies, methods and best practices for modelling, integration, publishing, querying and consumption of semantic data. The students will also gain skills in creation of knowledge graphs and their systematic quality assurance.			
FIT-BIP	Blended Intensive Programme	Z	3
Blended Intensive Program: krátkodobý výjezd přes program Erasmus+			
NIE-VYC	Computability	Z,ZK	4
Classical theory of recursive functions and effective computability.			
NIE-ARI	Computer arithmetic	Z,ZK	4
Students will learn various data representations used in digital devices and will be able to design arithmetic operations implementation units.			
NIE-SCE1	Computer Engineering Seminar Master I	Z	4
The Seminar of Computer Engineering is a (s)elective course for students who want to deal with deeper topics of digital design, reliability and resistance to failures and attacks. Students are approached individually within the subject. Each student or group of students solves some interesting topic with the selected supervisor. Part of the subject is work with scientific articles and other professional literature and/or work in KČN laboratories. The capacity of the subject is limited by the possibilities of the seminar teachers. The topics are new for each semester.			
NIE-SCE2	Computer Engineering Seminar Master II	Z	4
The Seminar of Computer Engineering is a (s)elective course for students who want to deal with deeper topics of digital design, reliability and resistance to failures and attacks. Students are approached individually within the subject. Each student or group of students solves some interesting topic with the selected supervisor. Part of the subject is work with scientific articles and other professional literature and/or work in KČN laboratories. The capacity of the subject is limited by the possibilities of the seminar teachers. The topics are new for each semester.			
NI-DSW	Design Sprint	Z	2
Studenti budou pracovat metodou design sprint, vyvinutou původně společností Google, díky které lze během 5 dnů přejít od nápadu přes testování až k finálnímu návrhu produktu nebo služby. Během kurzu se seznámí s metodou Design Sprint z pohledu účastníka. Na praktickém problému si vyzkouší celý 5ti denní proces od výzkumu po testování prototypů. Díky zařazení před začátek semestru mají studenti možnost vyzkoušet si metodu, která vyžaduje kontinuálnější časovou alokaci než běžná výuka.			
NI-DID	Digital drawing	Z	2
Předmět má za cíl přiblížit studentům základní principy digitální kresby a grafické tvorby. Studenti získají povědomí o základech kompozice, perspektivy i teorie barev, což následně budou aplikovat ve svých samostatných pracích. Studenti také získají zkušenosti s kresbou v průběhu praktických cvičení. Kurz je vhodný pro kohokoli s chutí více kreslit a malovat, jelikož právě to je nedílnou součástí výuky. Předmět bude organizovaný formou tematických cvičení pokrývajících část teorie a tvůrčích cvičení, která jsou zaměřena na procvičování.			
NI-GLR	Games and reinforcement learning	Z,ZK	4
The field of reinforcement learning is very hot recently, because of advances in deep learning, recurrent neural networks and general artificial intelligence. This course is intended to give you both theoretical and practical background so you can participate in related research activities. Presented in English.			
FITE-GRI	Grid Computing	Z,ZK	5
Grid computing and gain knowledge about the world-wide network and computing infrastructure.			
NIE-HMI	History of Mathematics and Informatics	Z,ZK	3
The course focuses on selected topics from calculus, general algebra, number theory, numerical mathematics and logic - useful for today computer science The topics are selected for finding some relations between computer science and mathematical methods. Some examples of applications of mathematics to computer sciences will be showed.			
NIE-DVG	Introduction to Discrete and Computational Geometry	Z,ZK	5
The course intends to introduce the students to the discipline of Discrete and Computational Geometry. The main goal of the course is to get familiar with the most fundamental notions of this discipline, and to be able to solve simple algorithmic problems with a geometric component.			

FITE-EHD	Introduction to European Economic History	Z,ZK	3
The course introduces a selection of themes from European economic history. It gives the student basic knowledge about forming of the global economy through the description of the key historical periods. As European countries have been dominant actors in this process it focuses predominantly on their roles in economic history. From the large economic area of the Roman Empire to the fragmentation of the Middle Ages, from the destruction of WWII to the current affairs, the development of modern financial institutions is deciphered. The course does not cover the detailed economic history of particular European countries but rather the impact of trade and the role of particular events, institutions and organizations in history. Class meetings will consist of a mixture of lectures and discussions.			
MIE-MZI	Mathematics for data science	Z,ZK	4
In this course, the students are introduced to the domains of mathematics necessary for understanding the standard methods and algorithms used in data science. The studied topics include mainly: linear algebra (matrix factorisations, eigenvalues, diagonalization), continuous optimisation (optimisation with constraints, duality principle, gradient methods) and selected notions from probability theory and statistics.			
NIE-AM2	Middleware Architectures 2	Z,ZK	5
Students will learn new trends and technologies on the Web including theoretical foundations. They will gain an overview of Web application architectures, concepts and technologies for microservices, distributed cache and databases, smart contracts, realtime communication and web security.			
NIE-OSY	Operating Systems and Systems Programming	Z,ZK	5
This course is focused on the design and implementation of the basic components that make up modern operating systems. This includes threads, processes, switching context, virtual memory, system calls, interrupts and interactions of SW and HW using drivers. Students will learn the theory of the concept of operating system architecture with emphasis on the kernel architecture. Within the course, they will gain practical experience with the development of a small but fully functional operating system.			
NIE-ROZ	Pattern Recognition	Z,ZK	5
The aim of the module is to give a systematic account of the major topics in pattern recognition with emphasis on problems and applications of the statistical approach to pattern recognition. Students will learn the fundamental concepts and methods of pattern recognition, including probability models, parameter estimation, and their numerical aspects.			
NIE-PML	Personalized Machine Learning	Z,ZK	5
Personalized machine learning (PML) is a sub-field of machine learning that aims to create models and predictions based on the unique characteristics and behaviors of individual entities. While PML is commonly used in applications such as recommender systems, which recommend items to users based on their personal interests, its principles can be applied to a wide range of other fields, including education, medicine, and chemical engineering. In this course, we will explore the latest PML methods from theoretical, algorithmic, and practical perspectives. Specifically, we will focus on cutting-edge models that are of interest to both the research and commercial communities.			
NI-AML	Pokročilé techniky strojového učení	Z,ZK	5
Předmět seznamuje studenty s vybranými pokročilými tématy strojového učení a umělé inteligence a jejich aplikace na reálné problémy. Témata představují techniky v oblasti doporučovací systémů, zpracování obrazu, řízení i propojení fyzikálních zákonů s oblastí strojového učení. Cílem cvičení je podrobně seznámit studenty s probíranými metodami.			
NIE-PDL	Practical Deep Learning	KZ	5
This course is designed to provide students with a comprehensive understanding of Deep Learning using PyTorch, a popular open-source machine learning framework. Throughout the course, students will develop practical skills in building and training deep neural networks, using PyTorch to solve real-world problems in fields such as computer vision and natural language processing.			
FIT-ACM1	Programovací praktika 1	KZ	5
Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.			
FIT-ACM2	Programovací praktika 2	KZ	5
Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.			
FIT-ACM3	Programovací praktika 3	KZ	5
Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.			
FIT-ACM4	Programovací praktika 4	KZ	5
Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.			
FIT-ACM5	Programovací praktika 5	KZ	5
Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.			
FIT-ACM6	Programovací praktika 6	KZ	5
Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.			
NIE-VPR	Research Project	Z	5
Student obtains the credits for published scientific outputs. The details are at https://courses.fit.cvut.cz/NI-VPR/en .			
MI-SCE1	Seminář počítačového inženýrství I	Z	4
Seminář počítačového inženýrství je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí zabývat hlouběji tématy číslicového návrhu, spolehlivosti a odolnosti proti poruchám a útokům. Ke studentům se v rámci předmětu přistupuje individuálně a každý student či skupinka studentů řeší nějaké zajímavé aktuální téma s vybraným školitelem. Součástí předmětu je práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou a/nebo práce v laboratořích KČN. Kapacita předmětu je omezena možnostmi učitelů semináře. Probíraná témata jsou pro každý semestr nová.			
NIE-HSC	Side-Channel Analysis in Hardware	Z,ZK	4
This course is dedicated to so-called side-channel information leakage in hardware devices. It focuses on both theoretical analysis and practical attacks. Students get familiar with various kinds of side channels and they get deeper insight in power attacks. Students learn to implement various profiled and non-profiled attacks and get familiar with higher-order attacks. They also get practice in both designing the SCA countermeasures and analyzing the amount and characteristics of the side-channel information leakage.			
NIE-DDW	Web Data Mining	Z,ZK	5
Students will learn latest methods and technologies for web data acquisition, analysis and utilization of the discovered knowledge. Students will gain an overview of Web mining techniques for Web crawling, Web structure analysis, Web usage analysis, Web content mining and information extraction. Students will also gain an overview of most recent developments in the field of social web and recommendation systems.			
NIE-BPS	Wireless Computer Networks	Z,ZK	4
Students will learn about the modern technologies, protocols, and standards for wireless networks. They will understand the routing mechanisms in ad-hoc networks, multicast and broadcast mechanisms, and data flow control mechanisms. They will also learn about principles of communication in sensor networks. They get knowledge of security mechanisms for wireless networks and get skills of configuration of wireless network elements and simulation of wireless networks using suitable tools.			
NIE-SEP	World Economy and Business	Z,ZK	4
The course introduces students of technical university to the international business. It does that predominantly by comparing individual countries and key regions of world economy. Students get to know about different religions and cultures, necessary for doing business in diverse societies as well as indexes of economic freedom, corruption and economic development, which are needed for the right investment decision. Seminars help to improve on the knowledge in the form of discussions based on individual readings. It is advised to take bachelor level of this course BIE-SEP as a prerequisite.			
FITE-SEP	World Economy and Business	Z,ZK	4
The course introduces students of technical universities to international business. It does that predominantly by comparing individual countries and key regions of the world economy. Students get to know about different religions and cultures, necessary for doing business in diverse societies as well as indexes of economic freedom, corruption and economic development, which are needed for the right investment decision. Seminars help to improve knowledge in the form of discussions based on individual readings.			

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
DA-DMI	Data Mining	Z,ZK	6
<p>In the past decade, weve witnessed a huge increase in the amount of data being captured and stored. In these large datasets very useful knowledge is present, though often concealed in the vastness of the data. With data mining techniques patterns are automatically revealed from such large datasets. First, data mining techniques and applications are discussed. Next, we will go into popular predictive and descriptive data mining techniques, with applications in marketing and risk management. Also, analyses such as social network analysis, text mining, process mining, and Big Data will be looked at. Basic programming skills in Python will be learnt. The learned concepts, techniques and programming language will be applied and evaluated with a real-life case. Teaching takes place at University of Antwerpen. See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme/study-programme/</p>			
DA-DRS	Digital Risk And Security	Z,ZK	6
<p>Information technology has become crucial in the growth, sustainability and support of enterprises. However, the pervasive use of technologies also incurs many business risks, anging from abuse, cybercrime, fraud, errors and omissions. The objective of this course is to understand and analyse IT related business risks and and how these risks can be translated into an appropriate information risk management and security strategy and action plan. In the course, will first discuss the basics of IT Risk, Information Security, and some of the general and specific standards and frameworks to address them. Next, we will elaborate on the IT risk management and IT security functions in an organisation. Specific attention will be given to risk assessment methods, both qualitative and quantitative. The theoretical knowledge will be applied in a group project, where students will conduct a risk assessment in a real organisation, and present the results to the responsible managers. Guarantor and teacher: MSc. Steven De Haes, Ph.D</p>			
DA-ESB	Ethical And Sustainable Business	ZK	3
<p>This course covers corporate responsibility, morality and sustainability. It has three main parts: Part 1: Ethics and morality in business History of ethics in business Origins, stakeholder theory, basic philosophy Utilitarianism vs Kantian approaches Behavioural economic. Part 2: Corporate responsibility and sustainability in theory Shared value creation, social profit, social entrepreneurship Sustainable HR Circular Economy Green Deal and CSRD New business models for sustainability. Part 3: Corporate responsibility and sustainability in practice Implementing sustainability in the value chain of a company: products, operations, organisation and HR How to apply a management approach to sustainability. Teaching takes place at University Antwerpen. See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme/study-programme/</p>			
DA-IPR	Integration project digital business engineering	Z	9
<p>This is typically a study followed by a thesis. Teaching takes place at University Antwerpen. Contact Information: Jan Verelst jan.verelst@uantwerpen.be Dieter Van Nuffel dieter.vannuffel@uantwerpen.be See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme/study-programme/</p>			
DA-SEA	Software Engineering And Architecture	Z,ZK	9
<p>Basic software engineering structures, practices, and patterns are explained in a realistic software engineering environment using the Java programming language. Practical assignments complement these lectures. Basic software architecture structures, practices, and patterns are explained and discussed, including various aspects of evolvability. Video lectures and a practical assignment deepen this. Teaching takes place at University of Antwerpen. See the web page https://www.uantwerpen.be/en/study/programmes/all-programmes/digital-business-engineering/about-the-programme/study-programme/</p>			
DA-SEA-CZ	Software Engineering and Architecture - project	Z	4
<p>NSS project. Only for Czech students of NIE-DBE. At CTU credits are recognized as optionals. At UA credits are recognized together with NIE-NSS instead of DA-SEA in order to fulfill UA study plan.</p>			
DD-DIN	Digital innovation	ZK	6
<p>This course focuses on innovation in the context of the digital, software-intensive economy. Starting from a broader perspective on innovation, both mainstream theories and thinking on innovation, as well as alternative views from challengers, are discussed. This includes omnipresent innovation models in which IT-related innovations are adopted by startups and scaleups (eg. blockchains or drones) and making them available in certain business domains, which requires agility and speed of development at the software level. Also, disruptive innovation, where existing value chains are challenged, is discussed with its requirement for new levels of productivity in software development. Leading theories are discussed and illustrated with local and international cases using guest lectures. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp</p>			
DD-DSE	Data science and ethics	ZK	3
<p>Ethics tell us about right and wrong. The course will provide an overview of key: (1) concepts, related to privacy, discrimination, transparency, and explainability, (2) techniques to assess and improve on these aspects, and (3) cautionary tales that motivate the importance thereof. The consideration of data science ethics is crucial for any data-driven company, as will be motivated by ample cautionary tales. With a wide range of cases, the large implications of new data science technologies on ethics will be discussed. These include online tracking, medical records, Facebook data, Internet censorship, big data, privacy engineering, and Artificial Intelligence. Data scientists and business managers are not inherently unethical, but at the same time not trained to think this through neither. This course aims to address this important gap. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp</p>			
DD-DSG	Digital strategy and governance	ZK	6
<p>The course provides a complete and comprehensive overview of what digital governance entails and how it can be applied in practice. The course is organized around the following three main themes: concepts and practices of digital governance, the impact of digital governance on business/IT strategic and operational alignment, and the notion of digital value and risk. The course is based on the teacher's knowledge obtained in applied research projects on the relationship between digital governance practices and digital value. To support the student in understanding and absorbing the material provided, the course uses short assignments and case studies. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp</p>			
DD-SMN	Strategic management	ZK	6
<p>In the first part of the course, the different concepts and perspectives of strategic management are analyzed. The basic characteristics of strategic thinking are being analyzed. Then the importance of mission/vision, as the starting point in strategic thinking, is being discussed. This is being linked to the broader concept of sustainability / corporate social responsibility. The remaining parts focus on the three basic dimensions of strategy: (1) the strategy content: business level strategy, corporate level strategy, and network level strategy (2) the strategy process: strategic formation, strategic change, and strategic innovation, (3) the strategy context: the industry context, the organizational context, and the international context. In each of the different chapters, the fundamental strategic management paradoxes are situated and evaluated in the strategic management theory. Attention is also given to some strategic management tools which can be used to manage the strategy process. Students of a master double degree specialisation Digital Business Engineering will attend this course during their stay at the partner university Antwerp</p>			
DD-ZUM	Artificial Intelligence Fundamentals	Z,ZK	5
<p>Students are introduced to the fundamental problems in the Artificial Intelligence, and the basic methods for their solving. It focuses mainly on the classical tasks from the areas of state space search, multi-agent systems, game theory, planning, and machine learning. Modern soft-computing methods, including the evolutionary algorithms and the neural networks, will be presented as well. This course is only for students of the double degree program with the University of Antwerp. Other students are not allowed to enrol this course, enrol the BIE-ZUM course instead.</p>			

FIT-ACM1	Programovací praktika 1 Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.	KZ	5
FIT-ACM2	Programovací praktika 2 Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.	KZ	5
FIT-ACM3	Programovací praktika 3 Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.	KZ	5
FIT-ACM4	Programovací praktika 4 Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.	KZ	5
FIT-ACM5	Programovací praktika 5 Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.	KZ	5
FIT-ACM6	Programovací praktika 6 Tento výběrový kurz má za cíl připravit ty nejlepší studenty na reprezentaci fakulty v rámci mezinárodních ACM soutěží.	KZ	5
FIT-BIP	Blended Intensive Programme Blended Intensive Program: krátkodobý výjezd přes program Erasmus+	Z	3
FITE-EHD	Introduction to European Economic History The course introduces a selection of themes from European economic history. It gives the student basic knowledge about forming of the global economy through the description of the key historical periods. As European countries have been dominant actors in this process it focuses predominantly on their roles in economic history. From the large economic area of the Roman Empire to the fragmentation of the Middle Ages, from the destruction of WWII to the current affairs, the development of modern financial institutions is deciphered. The course does not cover the detailed economic history of particular European countries but rather the impact of trade and the role of particular events, institutions and organizations in history. Class meetings will consist of a mixture of lectures and discussions.	Z,ZK	3
FITE-GRI	Grid Computing Grid computing and gain knowledge about the world-wide network and computing infrastructure.	Z,ZK	5
FITE-SEP	World Economy and Business The course introduces students of technical universities to international business. It does that predominantly by comparing individual countries and key regions of the world economy. Students get to know about different religions and cultures, necessary for doing business in diverse societies as well as indexes of economic freedom, corruption and economic development, which are needed for the right investment decision. Seminars help to improve knowledge in the form of discussions based on individual readings.	Z,ZK	4
MI-SCE1	Seminář počítačového inženýrství I Seminář počítačového inženýrství je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí zabývat hlouběji tématy číslicového návrhu, spolehlivosti a odolnosti proti poruchám a útokům. Ke studentům se v rámci předmětu přistupuje individuálně a každý student či skupinka studentů řeší nějaké zajímavé aktuální téma s vybraným školitelem. Součástí předmětu je práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou a/nebo práce v laboratořích KČN. Kapacita předmětu je omezena možnostmi učitelů semináře. Probíraná témata jsou pro každý semestr nová.	Z	4
MIE-MZI	Mathematics for data science In this course, the students are introduced to the domains of mathematics necessary for understanding the standard methods and algorithms used in data science. The studied topics include mainly: linear algebra (matrix factorisations, eigenvalues, diagonalization), continuous optimisation (optimisation with constraints, duality principle, gradient methods) and selected notions from probability theory and statistics.	Z,ZK	4
NI-ADM	Algoritmy data miningu Studenti se seznámí s algoritmy používanými v data miningu a strojovém učení, případně si prohloubí znalosti z předchozího studia. U studentů se předpokládá, že již základy data miningu znají. V předmětu budou vedle moderních algoritmů data miningu (např. gradient boosting) představeny i nové typy úloh (např. doporučovací systémy) a modelů (např. jádrové metody).	Z,ZK	5
NI-ADP	Architektonické a návrhové vzory Cílem tohoto předmětu je poskytnout studentům praktickou znalost základních principů objektivně orientovaného návrhu a jeho analýzy, společně s pochopením výzev, otázek a kompromisů spojených s pokročilým softwarovým návrhem. V první části předmětu si studenti opakují a prohloubí znalosti týkající se objektivně orientovaného programování a seznámí se s nejčastěji používanými návrhovými vzory, které představují nejlepší praktiky řešení typických problémů softwarového návrhu. V druhé části předmětu budou studenti seznámeni s principy návrhu a analýzy softwarové architektury zahrnující klasické architektonické vzory, komponentové systémy a některé pokročilé softwarové architektury rozsáhlých distribuovaných systémů.	Z,ZK	5
NI-AIB	Algoritmy informační bezpečnosti Studenti se seznámí s algoritmy bezpečného generování klíčů a kryptografickým zpracováním chybových (nejen biometrických) dat. Dále se studenti seznámí s matematickými principy kryptografických protokolů (identifikačních, autentizačních a podpisových schémat). Získají znalosti o metodách detekce malware a použití strojového učení v detekčních algoritmech. Taktéž se seznámí s metodami vytváření steganografických záznamů, s metodami pro jejich vyhledávání a s útoky na ně.	Z,ZK	5
NI-AM1	Architektura middleware 1 Studenti se seznámí s novými trendy, koncepty a technologiemi v oblasti architektury orientovaných na služby. Získají přehled o architektuře informačního systému, webových služeb a aplikačního serveru. Dále se seznámí s principy a technologiemi pro middleware zajišťující zejména integraci aplikací, asynchronní komunikaci a vysokou dostupnost aplikací. Předmět nahrazuje MI-MDW.	Z,ZK	5
NI-AM2	Architektura middleware 2 Studenti se seznámí s novými trendy a webovými technologiemi včetně jejich teoretických základů. Získají přehled o architekturách webových aplikací, o konceptech a technologiích pro mikroslužby, pro distribuované mezipaměti a databáze a pro chytré kontrakty, o protokolech komunikace v reálném čase a o webové bezpečnosti.	Z,ZK	5
NI-AML	Pokročilé techniky strojového učení Předmět seznamuje studenty s vybranými pokročilými tématy strojového učení a umělé inteligence a jejich aplikace na reálné problémy. Témata představují techniky v oblasti doporučovacích systémů, zpracování obrazu, řízení i propojení fyzikálních zákonů s oblastí strojového učení. Cílem cvičení je podrobně seznámit studenty s probíranými metodami.	Z,ZK	5
NI-APR	Vybrané metody analýzy programů Tento kurz vás seznámí s programovou analýzou, tedy automatizovaným usuzováním o chování počítačového programu. Budeme se zabývat statickou i dynamickou analýzou. Ve statické analýze se podíváme na umění usuzování o programech bez jejich spuštění. Zaměříme se na analýzy pro porozumění programům, optimalizace a detekci chyb. V dynamické analýze se budeme zabývat analýzami, které zohledňují jednotlivé běhy programu v konkrétním prostředí a s konkrétními vstupy.	Z,ZK	5
NI-BKO	Bezpečnostní kódy Předmět rozšiřuje základní znalosti o bezpečnostních kódech používaných v současných systémech pro detekci a opravu chyb. Podává potřebnou matematickou teorii a principy lineárních, cyklických kódů a kódů pro opravu násobných chyb, shluků chyb i celých slabik (bytů). Studenti se také dozvědí, jak tyto detekce a opravy implementovat pro různé typy přenosů (paralelní, sériové) při ukládání dat do paměti a při přenosu telekomunikačními kanály.	Z,ZK	5
NI-BML	Bayesovské metody ve strojovém učení Předmět je zaměřen na praktické využití základních metod bayesovského modelování v dynamicky se rozvíjející oblasti machine learningu, konkrétně na popis reálných jevů vhodně sestavenými modely s jejich následným využitím např. pro předpověď budoucího vývoje nebo pro získání i informací o vnitřní proměnné (skutečné polohy objektu ze zašuměných	KZ	5

měření aj.). Důraz je kladen na pochopení vyložených principů a metod a zejména jejich praktické osvojení, k čemuž slouží řada reálných příkladů a aplikací (např. sledování objektů ve 2D/3D, odhadování zdrojů radiačních úniků, separace medicínských obrazových dat), s nimiž bude student seznámen a/nebo které se sám pokusí řešit.				
NI-BUI	Podniková informatika	Z,ZK	5	Cílem předmětu je zaměřením se na operativní, taktické a strategické řízení podnikové informatiky. Studenti získají znalosti z oblastí řízení podnikových procesů, ICT služeb a architektury v podnikové informatice. Dále se seznámí s principy, modely a standardy (ITIL, COBIT) v řízení podnikové informatiky, životním cyklem a řízením ICT služeb a řízením zdrojů (sourcing). Studenti se seznámí s procesem tvorby a implementace informační strategie, IT Governance, významem ICT pro byznys a souvislostmi informační strategie s globální podnikovou strategií. Získají znalosti i v oblastech ekonomického řízení IT, řízení výnosů a investic, hodnocení investic do IT a řízení lidských zdrojů v IT (role CIO, CEO, CFO).
NI-BVS	Bezpečnost vestavných systémů	Z,ZK	5	Studenti získají základní znalosti ve vybraných kapitolách z kryptografie a kryptoanalýzy se zaměřením na vestavné systémy. Důraz je tedy kladen na efektivní implementace kryptografických primitiv v hardwaru a ve firmwaru, což si studenti ověří na konkrétních laboratorních úlohách. Předmětem je jak symetrická kryptografie (šifry s jedním společným klíčem), tak asymetrická kryptografie (RSA, Kryptografie Eliptických křivek, Diffie-Hellmanova výměna klíčů nad EC). Předmět se dále soustřeďuje na vybrané útoky na kryptografické systémy implementované ve vestavných zařízeních. Studenti tak získají vědomosti o některých potenciálních rizicích kryptografických systémů a budou lépe schopni jim čelit.
NI-DDW	Dolování dat z webu	Z,ZK	5	Studenti se v předmětu seznámí s metodami a technologiemi pro získávání dat z webu, jejich zpracování a praktické využití v reálných aplikacích. Získají přehled a znalosti z oblasti analýzy webového obsahu, analýzy chování uživatelů, sociálního webu a doporučovací systémů.
NI-DID	Digital drawing	Z	2	Předmět má za cíl přiblížit studentům základní principy digitální kresby a grafické tvorby. Studenti získají povědomí o základech kompozice, perspektivy i teorie barev, což následně budou aplikovat ve svých samostatných pracích. Studenti také získají zkušenosti s kresbou v průběhu praktických cvičení. Kurz je vhodný pro kohokoli s chutí více kreslit a malovat, jelikož právě to je nedílnou součástí výuky. Předmět bude organizovaný formou tematických cvičení pokrývajících část teorie a tvůrčích cvičení, která jsou zaměřena na procvičování.
NI-DSS	Systémy podpory rozhodování	Z,ZK	5	Cílem předmětu je poskytnout studentům znalosti a dovednosti z oblasti systémů podpory rozhodování, jejich klasifikace (Powerova), vybrané principy z řad datově-orientovaných, modelově-orientovaných a znalostně-orientovaných systémů pro podporu rozhodování. Dále studenti získají znalosti z oblasti metod vícekritériálního rozhodování a z teorie her. Dále se seznámí s principy konceptuálně a ontologicky orientovaných systémů podpory rozhodování a základy distribučních, optimalizačních a evolučních metod a algoritmů.
NI-DSV	Distribuované systémy a výpočty	Z,ZK	5	Studenti se seznámí s metodami koordinace procesů v distribuovaném prostředí, charakterizovaném nedeterministickým časovým chováním výpočetních procesů a komunikačních kanálů. Naučí se základním mechanismům zajišťujícím korektní chování výpočtu realizovaného skupinou volně vázaných procesů a mechanismům podporujícím zvýšenou dostupnost a ochranu proti výpadkům.
NI-DSW	Design Sprint	Z	2	Studenti budou pracovat metodou design sprint, vyvinutou původně společností Google, díky které lze během 5 dnů přejít od nápadu přes testování až k finálnímu návrhu produktu nebo služby. Během kurzu se seznámí s metodou Design Sprint z pohledu účastníka. Na praktickém problému si vyzkouší celý 5ti denní proces od výzkumu po testování prototypů. Díky zařazení před začátkem semestru mají studenti možnost vyzkoušet si metodu, která vyžaduje kontinuálnější časovou alokaci než běžná výuka.
NI-EHW	Vestavné hardwarové prostředky	Z,ZK	5	Předmět poskytuje znalost základních technik a zákonitostí, které řídí konstrukci číselových zařízení jak malého, tak velkého měřítka. Jsou základem konstrukce pokročilých vestavných systémů, které využívají specializaci své funkce ke konstrukci efektivní hardwarové realizace či podpory výpočtu. Probírají se techniky konstrukce rychlých systémů, jejich standardní vnitřní komunikace, využití přirozeného paralelismu výpočtu ve specializovaných strukturách a systémových architekturách.
NI-EPC	Efektivní programování v C++	Z,ZK	5	Studenti se naučí využívat moderní rysy současných verzí jazyka C++ pro tvorbu softwaru. Důraz je kladen především na efektivitu, a to jak v podobě tvorby udržitelných a přenositelných zdrojových kódů, tak v podobě korektních programů s nízkými nároky na paměť a procesorový čas.
NI-ESW	Vestavný software	Z,ZK	5	Předmět seznamuje studenty se specifiky vývoje programového vybavení pro vestavné systémy. Předmět studenta provází od základních technik programování v jazyce C a optimalizace kódu, přes řadu typických oblastí, jako je vývoj spolehlivého programového vybavení, vestavné operační systémy či zpracování signálu, až po sofistikované techniky vývoje vestavného programového vybavení kombinované s umělou inteligencí.
NI-EVY	Efektivní vyhledávání v textech	Z,ZK	5	Studenti získají znalosti efektivních algoritmů vyhledávání v textových informacích. Naučí se pracovat s tzv. zhuštěnými datovými strukturami, které vynikají jak rychlostí přístupu tak úsporou místa v paměti. Získané znalosti budou schopni uplatnit při návrhu aplikací zabývajících se vyhledáváním v textu.
NI-FME	Formální metody a specifikace	Z,ZK	5	Studenti dokážou formálně popisovat sémantiku programů a používat logické uvažování pro konstrukci správně fungujícího programu. Naučí se principy softwarových nástrojů, které slouží k dokazování základních vlastností algoritmů.
NI-GAK	Grafy a kombinatorika	Z,ZK	5	Předmět si klade za cíl seznámit studenta s nejdůležitějšími partiemi teorie grafů, kombinatorických principů a struktur, diskrétních modelů a algoritmů. Kromě pochopení teoretických principů bude kladen důraz i na aplikaci poznatků při řešení úloh a navrhování algoritmů. Mezi probraná témata patří technika generujících funkcí, vybrané partie z barevnosti grafů a hypergrafů, Ramseyovské věty, úvod do pravděpodobnostních technik a studium vlastností různých speciálních tříd grafů a kombinatorických struktur. Studenti budou seznámeni s příklady aplikací grafů, např. v kombinatorice na slovech, teorii jazyků a bioinformatice.
NI-GEN	Generování kódu	Z,ZK	5	Pokročilé techniky překladu programů ve vyšších programovacích jazycích jsou nezbytné pro pochopení problematiky systémového programování, jedná se především o pochopení algoritmů a technik překladu složitějších programových konstruktů moderních jazyků používaných v systémovém programování. Studenti se seznámí s teoretickými i praktickými stránkami realizace zadní části optimalizujících překladačů programovacích jazyků.
NI-GLR	Games and reinforcement learning	Z,ZK	4	The field of reinforcement learning is very hot recently, because of advances in deep learning, recurrent neural networks and general artificial intelligence. This course is intended to give you both theoretical and practical background so you can participate in related research activities. Presented in English.
NI-GPU	Programování a architektury grafických procesorů	Z,ZK	5	Studenti získají znalost vnitřní architektury moderních paralelních GPU procesorů. Naučí se je programovat zejména v programovém prostředí jazyka CUDA, což je už dnes široce rozšířená programovací technologie GPU procesorů. Jako nedílnou součást efektivního výpočetního využití těchto hierarchických výpočetních struktur se studenti naučí i optimalizační programovací techniky a způsoby programování víceprocesorových GPU systémů.
NI-HWB	Hardwarová bezpečnost	Z,ZK	5	Předmět poskytuje znalosti potřebné pro analýzu a návrh řešení zabezpečení počítačových systémů. Studenti získají přehled v oblasti zabezpečení proti útokům pomocí hardwarových prostředků. Budou schopni bezpečně používat a začleňovat hardwarové komponenty informačních systémů a dokážou tyto komponenty rovněž testovat na odolnost vůči útokům. Získají znalosti o akcelérátorech kryptografických operací, fyzicky neklonovatelných funkcích, generátorech náhodných čísel, čipových kartách a prostředcích pro zabezpečení vnitřních funkcí počítače.

NI-KOD	Kompresce dat	Z,ZK	5
Studenti se seznámí se základními principy komprese dat. Získají nezbytné teoretické základy a přehled používaných kompresních metod. Přehled zahrnuje principy kódování čísel, statistických, slovníkových a kontextových metod komprese dat. Dále se studenti seznámí se základy ztrátových metod komprese dat používaných při kompresi obrázků, zvuku a videa.			
NI-KRY	Pokročilá kryptologie	Z,ZK	5
Studenti se seznámí se základy kryptoanalýzy a matematickými principy tvorby vybraných šifer symetrické a asymetrické kryptografie a hešovacích funkcí. Dále získají znalosti o matematických principech tvorby náhodných čísel. Získají přehled o útocích postranními kanály, o formátování a doplnění zpráv, o kryptografii na eliptických křivkách a o postkvantové kryptografii.			
NI-MCC	Výpočty na vícejádrových procesorech	Z,ZK	5
Studenti se v předmětu seznámí detailně s hardwarovou podporou a programovacími technologiemi pro tvorbu paralelních vícevláknových výpočtů na vícejádrových procesorech se sdílenou a s virtuálně sdílenou pamětí, které tvoří dnes nejběžnější výpočetní uzly výkonných počítačových systémů. Studenti získají znalost architektonicky specifických optimalizačních technik, sloužících k zmenšení poklesu výpočetního výkonu v důsledku rozvírající se výkonnosti mezery mezi výpočetními požadavky vícejádrových CPU a propustností paměťového rozhraní. Na konkrétních netriviálních vícevláknových programech se pak studenti naučí i základy umění tvorby těchto aplikací.			
NI-MEP	Modelování podnikových procesů	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na oblast Enterprise Engineering, tedy inženýrství podniků. Studentům je představena důležitost a principy správného metodického postupu při (re)inženýringu a implementacích procesů, organizačních struktur a informační podpory ve velkých firmách a institucích. Studenti se seznámí s metodou DEMO (Design & Engineering Methodology for Organisations), naučí se syntaxi a sémantiku DEMO diagramů a osvojí si dovednosti modelování na příkladech. Předmět je ekvivalentní s MI-MEP.			
NI-MKY	Matematika pro kryptologii	Z,ZK	5
Studenti získají hlubší znalosti o algebraických postupech řešících nejdůležitější matematické problémy, na kterých je založena bezpečnost šifer. Zejména se jedná o problém řešení soustavy polynomiálních rovnic nad konečným tělesem, problém faktorizace velkých čísel a problém diskretního logaritmu. Problém faktorizace bude speciálně řešen i na eliptických křivkách. Studenti se rovněž seznámí s moderními šifrovacími systémy založenými na počítání na mřížce.			
NI-MPJ	Modelování programovacích jazyků	Z,ZK	5
The analysis, transformation, and code generation processes depend on the semantics of the language; in particular, they are correct if they preserve the semantics of the language. This course explores the semantics of programming languages. The students will learn the language models with emphasis on functional languages, students are expected to understand the basics of the lambda calculus and here get acquainted with the advanced lambda calculus. The students also get hands-on-experience with semantic modeling and execution tools.			
NI-MTI	Moderní technologie Internetu	Z,ZK	5
Studenti se naučí pokročilé síťové technologie a protokoly jak pro lokální sítě (LAN Local Area Networks) tak pro velké sítě (WAN - Wide Area Networks). Seznámí se s architekturou počítačových sítí, se směrovacími technikami a přenosovými technologiemi moderního Internetu, včetně přenosu multimediálních dat, s různými typy síťové virtualizace a se zabezpečením síťového provozu.			
NI-MVI	Metody výpočetní inteligence	Z,ZK	5
Studenti porozumí základním metodám a technikám výpočetní inteligence, které vycházejí z tradiční umělé inteligence, jsou paralelní povahy a jsou použitelné pro řešení celé řady problémů. Studenti se naučí, jak tyto metody pracují a jak je aplikovat na problémy související s data miningem, řízením, inteligencí ve hrách, optimalizací, apod.			
NI-NON	Nelineární optimalizace a numerické metody	Z,ZK	5
V tomto předmětu se student naučí základy nelineární spojitě optimalizace, principy nepoužívanějších metod a jejich nasazení na řešení praktických problémů. Dále se seznámí s principy metody konečných prvků a metody sítí pro řešení obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic, které se vyskytují prakticky ve všech inženýrských oborech. Soustavy lineárních algebraických rovnic vzniklých diskretizací spojitých úloh bude umět řešit přímými a iteračními metodami. Naučí se základy implementace těchto metod na jednoprocessorových i paralelních počítačích.			
NI-NSS	Normalized Software Systems	ZK	5
Students will learn the foundations of normalized systems theory that studies the evolvability of modular structures based on concepts from engineering, such as stability from system theory and entropy from thermodynamics. Students will understand a set of principles that indicate where violations of stability and entropy-related issues occur in any given software architecture. In the second part of the course, students learn how to construct software architectures using a set of 5 design patterns called elements. These elements provide the core functionality of information systems in terms of storing data, executing actions, workflows, connectors, and triggers, while handling violations of the stability and entropy-related principles. This knowledge allows students to realize new levels of evolvability in software architectures.			
NI-NUR	Návrh uživatelského rozhraní	Z,ZK	5
Studenti se naučí navrhovat, vyvíjet a spravovat pokročilá uživatelská rozhraní počítačových systémů. Ačkoliv jsou prezentované poznatky obecně použitelné, příklady v přednáškách se zaměřují především na webové technologie jako HTML5 a CSS3. Předmět je ekvivalentní s MI-NUR.			
NI-OSY	Operační systémy a systémové programování	Z,ZK	5
Předmět se zabývá problematikou systémového programování v operačních systémech unixového typu se zaměřením na vývoj jádra OS. Studenti se seznámí s architekturou a datovými strukturami jádra OS, s programováním algoritmů pro správu procesů a správu hlavní paměti, s vnitřní architekturou moderních systémů souborů, s implementacemi metod ovládání periferních zařízení a síťové komunikace, s metodami bootování jádra a s technikami ladění jádra pomocí dynamické instrumentace. Získají znalosti o postupech při vývoji a modifikacích jádra OS a zajištění přenositelnosti jádra. Seznámí se se specifickými implementacemi jádra OS pro vestavné či systémy reálného času. Teoretické a obecné principy budou demonstrovány primárně na jádru Linuxu. Cvičení budou zaměřena na vývoj modulů jádra OS Linux.			
NI-PAS	Pokročilé aspekty podnikání	Z,ZK	4
Cílem předmětu je poskytnout studentům pokročilé (ve srovnání s bakalářským stupněm studia) znalosti a dovednosti potřebné při založení a provozování vlastního podniku nebo při řízení podniku, především z oblasti práva, administrativy (nutné kroky a dokumenty), podnikové ekonomiky, zahraničního obchodu a souvisejícími aspekty.			
NI-PDB	Pokročilé databázové systémy	Z,ZK	5
Studenti se orientují v problematice vyhodnocování a optimalizace dotazů v jazyku SQL. Další část předmětu se věnuje novým koncepcím databázových strojů (tzv. NoSQL databázím), s tím souvisejícími novými datovými modely (XML, grafové databáze, sloupcové databáze) a jazyky pro práci s nimi (XQuery, XPath, CYPHER, Gremlin). Poslední část předmětu se zabývá hodnocením výkonu databázových strojů. Předmět je ekvivalentní s MI-PDB.			
NI-PDD	Předzpracování dat	Z,ZK	5
Studenti se naučí připravit surová data pro další zpracování a analýzu. Získají znalosti algoritmů pro extrakci parametrů z různých datových zdrojů, jako jsou obrázky, texty, časové řady, apod, a získají dovednosti tyto teoretické znalosti aplikovat při řešení daného problému, např. extrakce parametrů z obrazových dat nebo z Internetu. Předmět je ekvivalentní s MI-PDD.16			
NI-PIS	Podnikové informační systémy	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na aktuální IT požadavky velkých firem v České republice (Top 100). Základem je Data management, ukládání velkých dat (BigData) a jejich využití v BI (Business Intelligence). Na reálných příkladech budou vysvětleny principy řešení celkové architektury informačních systémů v sektoru bankovním, pojistném a telekomunikačním. Dále se studenti seznámí se životním cyklem informačních systémů v podniku/organizaci.			
NI-PON	Vybrané partie z optimalizace a numeriky	Z,ZK	5
Studenti se seznámí se speciálními optimalizačními problémy, které se objevují v oblasti strojového učení a umělé inteligence a rozšíří si tak základní znalosti spojitě optimalizace získané v předmětu Matematika pro informatiku. Seznámí se také s detaily implementace řešení těchto problémů na počítači a souvisejícími matematickými koncepty zejména z numerické lineární algebry.			

NI-REV	Reverzní inženýrství	Z,ZK	5
<p>Studenti budou v rámci předmětu seznámeni se základy reverzního inženýrství počítačového softwaru. Dále studenti získají znalosti o tom, jakým způsobem probíhá spouštění a inicializace programu, co se odehrává před a po volání funkce main. Studenti také pochopí, jakým způsobem je organizován spustitelný soubor, jak se propojuje s knihovnami třetích stran. Další část předmětu bude věnována reverznímu inženýrství aplikací napsaných v C++. Studenti se také seznámí s principy disassemblerů a obfuskacími metodami. Dále se předmět bude věnovat nástrojům pro ladění (debuggerům): jak ladící nástroje pracují, jak probíhá ladění a také se seznámí s metodami, které mohou být použity k detekci ladících nástrojů. Jedna z přednášek pohovoří o aktuální scéně počítačového škodlivého kódu. Důraz předmětu je kladen na cvičení, na kterých budou studenti řešit prakticky orientované úlohy z reálného světa.</p>			
NI-RUN	Runtime systémy	Z,ZK	5
<p>This course is an introduction to the world of virtual machines (VM) for high-level programming languages. There are two goals: Give you hands-on experience in design and implementation of a compiler and a VM from scratch, including Abstract Syntax Tree (AST) interpretation Byte code (BC) design and interpretation AST to BC compilation Memory management Just-in-time compilation and some optimization techniques Through a series of guest lectures, introduce you to various advanced topics and implementations of real-world VMs, including Dynamic optimizations, speculations, and deoptimizations Language implementation frameworks Read-world VMs</p>			
NI-SBF	Systémová bezpečnost a forenzní analýza	Z,ZK	5
<p>Studenti se seznámí s aspekty systémové bezpečnosti (principy zabezpečení koncových stanic, principy bezpečnostních politik, bezpečnostní modely, autentizační koncepty). Dále se studenti seznámí s forenzní analýzou jako nástrojem pro vyšetřování bezpečnostních incidentů (techniky využívané škodlivým softwarem/útočníky a techniky forenzní analýzy a význam artefaktů operačního systému/operační paměti či souborového systému pro analýzu útoků a jejich detekci).</p>			
NI-SCR	Statistická analýza časových řad	Z,ZK	5
<p>Předmět je zaměřen na praktické zvládnutí teorie modelování základních časových řad v inženýrských problémech, od ekonomických (ceny na burze, zaměstnanost), přes průmyslové (modelování signálů a procesů), po problematiku počítačových sítí (zatížení prvků sítě, detekce útoků). Studenti se naučí zvolit vhodný model pro dané procesy, tento model správně odhadnout, analyzovat jeho vlastnosti a využít pro předpovědi budoucích nebo mezilehlých hodnot. Důraz je kladen na pochopení hlavních principů a jejich osvojení na praktických příkladech z reálného světa, které budou řešeny pomocí volně dostupných programových balíčků.</p>			
NI-SIB	Síťová bezpečnost	Z,ZK	5
<p>Studenti se seznámí s bezpečností v moderních sítích a síťovými protokoly používanými v současnosti a jejich zranitelností. Dále se studenti seznámí s technikami síťových útoků, teoretickými i praktickými výsledky v nasazení technologií pro prevenci a detekci pokusů o narušení bezpečnosti, a to včetně konceptů statistického modelování komunikačních protokolů.</p>			
NI-SIM	Simulace a verifikace číslicových obvodů	Z,ZK	5
<p>Studenti získají podrobné informace o principech kvaziparalelní simulace číslicových obvodů na úrovni RTL (Register Transfer Level) i TLM (Transaction Level Modeling) a o vlastnostech pro tyto účely aktuálně používaných nástrojů. Předmět pokrývá i současné možnosti verifikace, zejména s použitím metodologie UVM (Universal Verification Methodology).</p>			
NI-SWE	Semantický web a znalostní grafy	Z,ZK	5
<p>Studenti se seznámí s nejnovějšími koncepty a technologiemi semantického webu. Předmět poskytne přehled nejvýznamnějších technologií, metod a osvědčených postupů pro modelování, integraci, publikování, dotazování a konzumaci semantických dat. Studenti získají také dovednosti pro tvorbu znalostních grafů a jejich systematické zajišťování kvality.</p>			
NI-SYP	Syntaktická analýza a překladače	Z,ZK	5
<p>Předmět rozšiřuje znalosti základů teorie automatů, jazyků a formálních překladů. Studenti získají znalosti LR analýzy v jejich různých variantách a aplikacích, seznámí se se speciálními aplikacemi syntaktických analyzátorů, jako např. inkrementální a paralelní analýzou.</p>			
NI-TES	Teorie systémů	Z,ZK	5
<p>Lidstvo dnes má schopnost konstruovat systémy neuvěřitelné složitosti (např. vlaky, mikroprocesory, letadla). Náklady pro zvládnutí této složitosti a pro zajištění správného fungování jsou ale stále kritičtější. Důležitá metoda pro zvládnutí této složitosti je používání modelů, které popisují výhradně ty aspekty daného systému, které jsou potřeba pro daný úkol. Dalším důležitým prvkem pro snížení nákladů na vývoj je automatizace analýzy takovéhoto modelů. Teorie a algoritmy pro modelování a analýzu složitých systémů je obsahem tohoto předmětu. Předmět je ekvivalentní s MI-TES</p>			
NI-TSP	Testování a spolehlivost	Z,ZK	5
<p>Studenti získají přehled v oblasti testování číslicových obvodů a o metodách pro zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti. Studenti budou schopni vytvořit test obvodu metodou intuitivního zcitlivění cesty, použít automatický generátor testovacích vzorků, budou schopni navrhnout snadno testovatelný obvod a obvod s vestavěným testovacím vybavením, budou schopni lokalizovat poruchy na základě výsledků testů. Dále budou schopni počítat a analyzovat spolehlivost a provozuschopnost obvodů a aktivně ovlivňovat tyto parametry. Studenti budou schopni navržené znalosti využít v komplexních projektech návrhu obvodů ASIC i FPGA.</p>			
NI-TSW	Tvorba softwarových produktů	KZ	4
<p>Předmět má za cíl seznámit studenty s nástroji a postupy projektového řízení v prostředí ICT. Studenti absolvováním předmětu budou ovládat jednotlivé metody a techniky projektového řízení a ty aplikovat do praxe. Studenti se seznámí s problematikou vytváření IT produktu, tzn. příprava business modelu, vytvoření finančního modelu a vytvoření harmonogramu projektu včetně základního návrhu architektury a vzhledu daného IT produktu. Zároveň si vyzkouší prezentovat připravené části projektu před porotou složenou z odborníků z praxe. Předmět je ekvivalentní s MI-PCM.16. Od B201 je vypisována nová, ekvivalentní verze předmětu pod kódem NI-TSW. Splnění TSW ve studijním plánu odpovídá splnění MI-PCM.16.</p>			
NI-UMI	Umělá inteligence	Z,ZK	5
<p>Předmět do hloubky pokrývá moderní přístupy a algoritmy, na nichž staví současná umělá inteligence. Studenti se seznámí s pokročilými technikami pro řešení úloh založenými na prohledávání a odvozování. Bude podán ucelený přehled formálních systémů pro modelování úloh, souvisejících řešících algoritmů a jejich praktické aplikace. Důraz bude kladen na logické uvažování v umělé inteligenci, které poskytuje různé garance, jako je například úplnost rozhodovacího procesu nebo přesné zdůvodnění rozhodnutí.</p>			
NI-VCC	Virtualizace a cloud computing	Z,ZK	5
<p>Studenti získají znalosti architektury velkých počítačových systémů, které jsou používány v datových centrech a počítačové infrastruktúře firem a organizací. Seznámí se s virtualizačními principy, nástroji a technologiemi, které slouží k usnadnění a automatizaci konfigurování, testování a monitorování a k efektivnímu provozování a optimalizování výkonných parametrů moderních počítačových systémů. Teoreticky i prakticky se seznámí s kontejnerizací jako nejúčinnější dnešní technologií pro správu složitých počítačových systémů a s konkrétními technologiemi cloud systémů. Závěrem poznají principy a získají praktické dovednosti ve využívání moderních integračních a vývojových nástrojů (Continuous integration and development).</p>			
NI-VMM	Vyhledávání v multimédiích	Z,ZK	5
<p>Student získá průřezové znalosti zahrnující rozhraní webových portálů s multimediálním obsahem, vyhledávací modalita, principy podobnostního vyhledávání, metody extrakce vlastností z multimediálních objektů a indexování v multimediálních databázích. Předmět je ekvivalentní s MI-VMM.</p>			
NIE-AM1	Middleware Architectures 1	Z,ZK	5
<p>Students will study new trends, concepts, and technologies in the area of service-oriented architectures. They will gain an overview of information system architecture, web service architecture and application servers. They will also study principles and technologies for middleware focused on application integrations, asynchronous communications and high availability of applications. This course replaces the course MIE-MDW.</p>			
NIE-AM2	Middleware Architectures 2	Z,ZK	5
<p>Students will learn new trends and technologies on the Web including theoretical foundations. They will gain an overview of Web application architectures, concepts and technologies for microservices, distributed cache and databases, smart contracts, realtime communication and web security.</p>			
NIE-ARI	Computer arithmetic	Z,ZK	4
<p>Students will learn various data representations used in digital devices and will be able to design arithmetic operations implementation units.</p>			

NIE-BLO	Blockchain	Z,ZK	5
Students will understand the foundations of blockchain technology, smart contract programming, and gain an overview of most notable blockchain platforms. They will be able to design, code and deploy a secure decentralized application, and assess whether integration of a blockchain is suitable for a given problem. The course places an increased emphasis on the relationship between blockchains and information security. It is concluded with a defense of a research or applied semester project, which prepares the students for implementing or supervising implementation of blockchain-based solutions in both academia and business.			
NIE-BPS	Wireless Computer Networks	Z,ZK	4
Students will learn about the modern technologies, protocols, and standards for wireless networks. They will understand the routing mechanisms in ad-hoc networks, multicast and broadcast mechanisms, and data flow control mechanisms. They will also learn about principles of communication in sensor networks. They get knowledge of security mechanisms for wireless networks and get skills of configuration of wireless network elements and simulation of wireless networks using suitable tools.			
NIE-DDW	Web Data Mining	Z,ZK	5
Students will learn latest methods and technologies for web data acquisition, analysis and utilization of the discovered knowledge. Students will gain an overview of Web mining techniques for Web crawling, Web structure analysis, Web usage analysis, Web content mining and information extraction. Students will also gain an overview of most recent developments in the field of social web and recommendation systems.			
NIE-DIP	Diploma Thesis	Z	30
NIE-DVG	Introduction to Discrete and Computational Geometry	Z,ZK	5
The course intends to introduce the students to the discipline of Discrete and Computational Geometry. The main goal of the course is to get familiar with the most fundamental notions of this discipline, and to be able to solve simple algorithmic problems with a geometric component.			
NIE-HMI	History of Mathematics and Informatics	Z,ZK	3
The course focuses on selected topics from calculus, general algebra, number theory, numerical mathematics and logic - useful for today computer science. The topics are selected for finding some relations between computer science and mathematical methods. Some examples of applications of mathematics to computer sciences will be showed.			
NIE-HSC	Side-Channel Analysis in Hardware	Z,ZK	4
This course is dedicated to so-called side-channel information leakage in hardware devices. It focuses on both theoretical analysis and practical attacks. Students get familiar with various kinds of side channels and they get deeper insight in power attacks. Students learn to implement various profiled and non-profiled attacks and get familiar with higher-order attacks. They also get practice in both designing the SCA countermeasures and analyzing the amount and characteristics of the side-channel information leakage.			
NIE-KOP	Combinatorial Optimization	Z,ZK	6
The students will gain knowledge and understanding necessary deployment of combinatorial heuristics at a professional level. They will be able not only to select and implement but also to apply and evaluate heuristics for practical problems.			
NIE-MPI	Mathematics for Informatics	Z,ZK	7
The course focuses on selected topics from general algebra with emphasis on finite structures used in computer science. It includes topics from multi-variate analysis, smooth optimization, and multi-variate integration. The third large topic is computer arithmetics and number representation in a computer along with error manipulation. The last topic includes selected numerical algorithm and their stability analysis. The topics are completed with the demonstration of applications in computer science. The course focuses on clear presentation and argumentation.			
NIE-MPR	Master Project	Z	7
1. At the beginning of the semester, a student reserves her/his final thesis topic and gets together with its supervisor. Together they decide on partial tasks that should be carried out during the semester. If the requirements they agreed upon are met, the supervisor awards the student an assessment for the course MI-MPR at the end of the semester. 2. The external supervisor enters the information on granting the credit using the form "Granting credit from the external supervisor of the final thesis" (http://fit.cvut.cz/student/studijni/formulare). The completed and signed form must be delivered in person or by email to the SZZ coordinator, who will arrange for the credit to be granted. 3. If the FT topic that the student has reserved is rather general, the immediate tasks the supervisor assigns to the student for the upcoming semester should aim at fine-tuning the FT topic so that the FTT will be complete and approvable at the end of the semester.			
NIE-NSS	Normalized Software Systems	ZK	5
Students will learn the foundations of normalized systems theory that studies the evolvability of modular structures based on concepts from engineering, such as stability from system theory and entropy from thermodynamics. Students will understand a set of principles that indicate where violations of stability and entropy-related issues occur in any given software architecture. In the second part of the course, students learn how to construct software architectures using a set of 5 design patterns called elements. These elements provide the core functionality of information systems in terms of storing data, executing actions, workflows, connectors, and triggers, while handling violations of the stability and entropy-related principles. This knowledge allows students to realize new levels of evolvability in software architectures.			
NIE-OSY	Operating Systems and Systems Programming	Z,ZK	5
This course is focused on the design and implementation of the basic components that make up modern operating systems. This includes threads, processes, switching context, virtual memory, system calls, interrupts and interactions of SW and HW using drivers. Students will learn the theory of the concept of operating system architecture with emphasis on the kernel architecture. Within the course, they will gain practical experience with the development of a small but fully functional operating system.			
NIE-PDB	Advanced Database Systems	Z,ZK	5
Students orient themselves in problems of evaluation and optimization of SQL queries. The next part of the course deals with new concepts of database machines (so called NoSQL databases), with the related new data models (XML, graph databases, column databases) and languages for working with them (XQuery, XPath, CYPHER, Gremlin). The last part of the course deals with performance evaluation of database machines. This course is equivalent to the course MIE-PDB.			
NIE-PDL	Practical Deep Learning	KZ	5
This course is designed to provide students with a comprehensive understanding of Deep Learning using PyTorch, a popular open-source machine learning framework. Throughout the course, students will develop practical skills in building and training deep neural networks, using PyTorch to solve real-world problems in fields such as computer vision and natural language processing.			
NIE-PDP	Parallel and Distributed Programming	Z,ZK	6
21st century in computer architectures is primarily influenced by the shift of the Moore's law into parallelization of CPUs at the level of computing cores. Parallel computing systems are becoming a ubiquitous commodity and parallel programming becomes the basic paradigm of development of efficient applications for these platforms. Students get acquainted with architectures of parallel and distributed computing systems, their models, theory of interconnection networks and collective communication operations, and languages and environments for parallel programming of shared and distributed memory computers. They get acquainted with fundamental parallel algorithms and on selected problems, they will learn the techniques of design of efficient and scalable parallel algorithms and methods of performance evaluation of their implementations. The course includes a semester project of practical programming in OpenMP and MPI for solving a particular nontrivial problem.			
NIE-PML	Personalized Machine Learning	Z,ZK	5
Personalized machine learning (PML) is a sub-field of machine learning that aims to create models and predictions based on the unique characteristics and behaviors of individual entities. While PML is commonly used in applications such as recommender systems, which recommend items to users based on their personal interests, its principles can be applied to a wide range of other fields, including education, medicine, and chemical engineering. In this course, we will explore the latest PML methods from theoretical, algorithmic, and practical perspectives. Specifically, we will focus on cutting-edge models that are of interest to both the research and commercial communities.			
NIE-ROZ	Pattern Recognition	Z,ZK	5
The aim of the module is to give a systematic account of the major topics in pattern recognition with emphasis on problems and applications of the statistical approach to pattern recognition. Students will learn the fundamental concepts and methods of pattern recognition, including probability models, parameter estimation, and their numerical aspects.			

NIE-SCE1	Computer Engineering Seminar Master I	Z	4
The Seminar of Computer Engineering is a (s)elective course for students who want to deal with deeper topics of digital design, reliability and resistance to failures and attacks. Students are approached individually within the subject. Each student or group of students solves some interesting topic with the selected supervisor. Part of the subject is work with scientific articles and other professional literature and/or work in KČN laboratories. The capacity of the subject is limited by the possibilities of the seminar teachers. The topics are new for each semester.			
NIE-SCE2	Computer Engineering Seminar Master II	Z	4
The Seminar of Computer Engineering is a (s)elective course for students who want to deal with deeper topics of digital design, reliability and resistance to failures and attacks. Students are approached individually within the subject. Each student or group of students solves some interesting topic with the selected supervisor. Part of the subject is work with scientific articles and other professional literature and/or work in KČN laboratories. The capacity of the subject is limited by the possibilities of the seminar teachers. The topics are new for each semester.			
NIE-SEP	World Economy and Business	Z,ZK	4
The course introduces students of technical university to the international business. It does that predominantly by comparing individual countries and key regions of world economy. Students get to know about different religions and cultures, necessary for doing business in diverse societies as well as indexes of economic freedom, corruption and economic development, which are needed for the right investment decision. Seminars help to improve on the knowledge in the form of discussions based on individual readings. It is advised to take bachelor level of this course BIE-SEP as a prerequisite.			
NIE-SWE	Semantic Web and Knowledge Graphs	Z,ZK	5
The students will learn the most recent concepts and technologies of the Semantic Web. The course will provide an overview of the Semantic Web technologies, methods and best practices for modelling, integration, publishing, querying and consumption of semantic data. The students will also gain skills in creation of knowledge graphs and their systematic quality assurance.			
NIE-VPR	Research Project	Z	5
Student obtains the credits for published scientific outputs. The details are at https://courses.fit.cvut.cz/NI-VPR/en .			
NIE-VSM	Selected statistical Methods	Z,ZK	7
Summary of probability theory; Multivariate normal distribution; Entropy and its application to coding; Statistical tests: T-tests, goodness of fit tests, independence test; Random processes - stationarity; Markov chains and limiting properties; Queuing theory			
NIE-VYC	Computability	Z,ZK	4
Classical theory of recursive functions and effective computability.			

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

Generováno: dne 23.05.2026 v 20:42 hod.