

# Studijní plán

## Název plánu: Mgr. specializace Softwarové inženýrství, program ANI

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

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Aplikovaná informatika

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 102

Kredity z volitelných předmětů: 18

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu: Garant: Ing. Michal Valenta, Ph.D.

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 62

Role bloku: PP

Kód skupiny: ANI-PP

Název skupiny: Povinné předměty programu Aplikovaná informatika

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 62 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 7 předmětů

Kredity skupiny: 62

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
ANI-DIP	Diplomová práce Zdeněk Muzikář	Z	30	270ZP	L,Z	PP
ANI-KOP	Kombinatorická optimalizace Petr Fišer	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PP
ANI-MLM	Metody strojového učení Daniel Vašata	Z,ZK	5	2P+1C		PP
ANI-ARC	Pokročilá architektura počítačů	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PP
ANI-SAI	Statistika pro aplikovanou informatiku Kamil Dedecius	Z,ZK	5	2P+1C	L	PP
ANI-TPA	Týmový projekt A	Z	4	3C	L	PP
ANI-TPB	Týmový projekt B	Z	7	4C		PP

### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=ANI-PP Název=Povinné předměty programu Aplikovaná informatika

ANI-DIP	Diplomová práce	Z	30
1. Výuka je založena na individuálních konzultacích s vedoucím práce, případně dalšími konzultanty. Rozsah výuky 30 ECTS (tj. cca 900 hodin) v sobě zahrnuje konzultace, přípravu teoretické i praktické části práce, psaní, přípravu na obhajobu a obhajobu práce před komisí.			
ANI-KOP	Kombinatorická optimalizace	Z,ZK	6
Studenti se naučí posoudit diskrétní problémy podle složitosti a podle účelu optimalizace (on-line, multikriteriální, atd.). Porozumí principům a vlastnostem heuristik a exaktních algoritmů. Dokáží vybrat, aplikovat a experimentálně vyhodnotit vhodné heuristiky pro praktické problémy.			
ANI-MLM	Metody strojového učení	Z,ZK	5
Předmět seznamuje studenty s metodami strojového učení, které uplatní ve svých specializacích navazujícího programu Aplikovaná informatika. Tyto principy a znalosti nejsou obsaženy ve společném bakářském profilu uchazečů, vyučují se jen ve specializacích zaměřených na umělou inteligenci. Cílem je porozumět teoretickým principům a naučit se prakticky používat modely vhodné pro regresní i klasifikační úlohy ve scénáři učení s učitelem včetně jadrových metod a neuronových sítí. Ve scénáři učení bez učitele se studenti seznámí zejména s modely shlukování a s analýzou hlavních komponent. V předmětu bude také probírána problematika vyhodnocování kvality modelů a základní techniky předzpracování dat. Na cvičeních se k práci s daty a modely budou využívat knihovny pandas, scikit a pytorch pro jazyk Python.			
ANI-ARC	Pokročilá architektura počítačů	Z,ZK	5
Cílem předmětu je poskytnout studentům teoretický základ pro porozumění současným počítačovým systémům, na kterých běží reálné aplikace, potřebný pro všechny specializace programu. Studenti se naučí pochopit současné technické výzvy, typické například pro automobilový průmysl, s ohledem na rychlou reakci systému na vnější podněty v reálném čase, rychlé a bezpečné zpracování velkého množství dat, integraci umělé inteligence, zajištění potřebné úrovně spolehlivosti podle aplikace a zároveň rychlý vývoj a uvedení výsledků na trh. Důraz je kladen nejen na výběr vhodných (paralelních) algoritmů, ale také na výběr nevhodnějších technologických prostředků pro jejich realizaci.			
ANI-SAI	Statistika pro aplikovanou informatiku	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s metodami aplikované statistiky a jejich teoretickým základem. Naučí se pracovat s různými druhy dat, provádět analýzy a vhodně volit model, který data vystihuje. Probrána bude regresní a korelační analýza, analýza rozptylu a úvod do neparametrických metod. Studenti se seznámí se statistickým prostředím jazyka R a použití metod si osvojí na datech z praxe.			

ANI-TPA	Týmový projekt A	Z	4
Týmový projekt. Absolvent získá zkušenosti v těchto oblastech: plánování, řízení a monitorování projektu, ideace, analýzy rizik a SW podpory pro týmovou práci. Týmy jsou sestavovány napříč specializacemi, v každém týmu tedy budou i studenti, kteří se další podrobnosti z vedení projektů analýzy rizik, ideace, návrhu uživatelského rozhraní atd. naučí v dalších předmětech programu (například Tvorba softwarových produktů (ANI-TSW) nebo Návrh uživatelského rozhraní (ANI-NUR)). Studenti na projektech pracují samostatně s podporou nástrojů pro týmovou spolupráci, zejména budou používat GitLab premium, kterým fakulta disponuje, a který podporuje širokou škálu nástrojů pro řízení i realizaci týmových projektů.			
ANI-TPB	Týmový projekt B	Z	7
Cílem předmětu je pravidelná a systematická práce na projektu, který si studenti zvolili v rámci předmětu Týmový projekt A. Studenti se tak zlepšují v týmové spolupráci v menších interdisciplinárních týmech. Je možné a žádoucí, že někteří studenti si v rámci práce na projektu najdou a zvolí téma své budoucí diplomové práce. Může to být další rozvinutí projektu ve směru specializace příslušného studenta.			

Název bloku: Povinné předměty specializace

Minimální počet kreditů bloku: 30

Role bloku: PS

Kód skupiny: ANI-PS-SI

Název skupiny: Povinné předměty magisterské specializace Softwarové inženýrství, program ANI

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 30 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 6 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
ANI-ADP	Architektonické a návrhové vzory	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PS
ANI-AM1	Architektura middleware 1	Z,ZK	5	2P+1C	L	PS
ANI-NUR	Návrh uživatelského rozhraní	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PS
ANI-NSS	Normalized Software Systems Robert Pergl	ZK	5	2P+1C	L	PS
ANI-PDB	Pokročilé databázové systémy	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PS
ANI-EDM	Využití a zpracování dat v podnicích	Z,ZK	5	2P+1C	L	PS

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=ANI-PS-SI Název=Povinné předměty magisterské specializace Softwarové inženýrství, program ANI

ANI-ADP	Architektonické a návrhové vzory	Z,ZK	5
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 zopakují a prohloubí znalosti týkající se objektivně orientovaného programování a seznámení 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. Kombinace přednášek a cvičení s využitím e-learningového portálu pro zadávání úloh a školního GitLabu s podporou CI/CD. Důraz je kladen na osvojení praktických dovedností v programování a řešení úloh.			
ANI-AM1	Architektura middleware 1	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s nejnovějšími trendy, koncepty a technologiemi middlewarů v kontextu architektur orientovaných na služby. Získají přehled o aplikačních protokolech pro realizaci služeb, jako jsou gRPC a REST, a dále o architektuře mikroslužeb, kontejnerizaci a Kubernetes. Důraz bude kladen na výkonnostní aspekty v Kubernetes, včetně škálování aplikací, optimalizace síťové komunikace (CNI) a efektivního využití zdrojů (CPU, RAM, limit/request).			
ANI-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.			
ANI-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.			
ANI-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.			
ANI-EDM	Využití a zpracování dat v podnicích	Z,ZK	5
Předmět poskytne studentům praktický přehled o tom, jak velké organizace zpracovávají, ukládají a využívají data. Cílem je seznámit studenty zejména s moderními přístupy ke správě dat (Data Management), návazností na podnikovou a IT architekturu a také technologiím pro zpracování podnikových dat a metadat, včetně prostředků strojového učení a umělé inteligence. Důraz bude kladen na reálné příklady z praxe a získání informací využitelných v podnikové sféře. Oblast zpracování dat a datových technologií je mimořádně dynamická, a proto bude obsah předmětu průběžně přizpůsobován aktuálním trendům a nejnovějším poznatkům z praxe tak, aby studenti získali co nejrelevantnější dovednosti pro moderní prostředí velkých organizací.			

Název bloku: Volitelné předměty oboru/specializace

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: VO

Kód skupiny: ANI-VS-SI

Název skupiny: Volitelné odborné předměty původem z jiných specializací pro mag. spec. Softwarové inženýrství

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Všechny povinné předměty specializací ANI s výjimkou této specializace

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) <i>Vyučující, autoři a garantí (gar.)</i>	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
ANI-AM1	Architektura middleware 1	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
ANI-AM2	Architektura middleware 2	Z,ZK	5	2P+1C		VO
ANI-BVS	Bezpečnost vestavných systémů <i>Martin Novotný</i>	Z,ZK	5	2P+2C	L	VO
ANI-BKO	Bezpečnostní kódy <i>Pavel Kubalík</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO
ANI-DZO	Digitální zpracování obrazu	Z,ZK	6	2P+2C	Z	VO
ANI-DDW	Dolování dat z webu	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-EHW	Embedded hardware	Z,ZK	5	2P+2C	L	VO
ANI-ESW	Embedded software <i>Miroslav Skrbek</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	VO
ANI-EGG	Enginy pro hry a grafiku <i>Petr Pauš</i>	Z,ZK	4	1P+2C	Z	VO
ANI-MEP	Modelování podnikových procesů <i>Robert Pergl</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-NUR	Návrh uživatelského rozhraní	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-PG1	Počítačová grafika 1 <i>Radek Richtr</i>	ZK	5	2P+2C	L	VO
ANI-PIV	Počítačové vidění <i>Radek Richtr</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	VO
ANI-BUI	Podniková informatika	Z,ZK	5	2P+2C	L	VO
ANI-PAS	Pokročilé aspekty podnikání	Z,ZK	5	2P+2C	Z	VO
ANI-PDB	Pokročilé databázové systémy	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-ROZ	Rozpoznávání <i>Michal Haindl</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-SWE	Semantický web a znalostní grafy	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-SIM	Simulace a verifikace číslicových obvodů	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-COM	Síťové komunikace	Z,ZK	5	2P+1C		VO
ANI-SEP	Světová ekonomika a podnikání II. <i>Tomáš Evan</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-DSS	Systémy podpory rozhodování <i>Robert Pergl</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-TSP	Testování a spolehlivost	Z,ZK	5	2P+2C	Z	VO
ANI-TSW	Tvorba softwarových produktů	Z,ZK	5	2P+2C	Z	VO
ANI-DVG	Úvod do diskrétní a výpočetní geometrie <i>Maria Saumell Mendiola</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-VIZ	Vizualizace	Z,ZK	6	2P+2C	L	VO
ANI-VMM	Vyhledávání v multimédiích	Z,ZK	5	2P+1C	Z	VO
ANI-EDM	Využití a zpracování dat v podnicích	Z,ZK	5	2P+1C	L	VO

**Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=ANI-VS-SI Název=Volitelné odborné předměty původem z jiných specializací pro mag. spec. Softwarové inženýrství**

ANI-AM1	Architektura middleware 1	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s nejnovějšími trendy, koncepty a technologiemi middlewarů v kontextu architektur orientovaných na služby. Získají přehled o aplikačních protokolech pro realizaci služeb, jako jsou gRPC a REST, a dále o architektuře mikroslužeb, kontejnerizaci a Kubernetes. Důraz bude kladen na výkonnostní aspekty v Kubernetes, včetně škálování aplikací, optimalizace síťové komunikace (CNI) a efektivního využití zdrojů (CPU, RAM, limit/request).			
ANI-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.			
ANI-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.			

<b>ANI-EDM</b>	<b>Využití a zpracování dat v podnicích</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět poskytne studentům praktický přehled o tom, jak velké organizace zpracovávají, ukládají a využívají data. Cílem je seznámit studenty zejména s moderními přístupy ke správě dat (Data Management), návaznostem na podnikovou a IT architekturu a také technologiím pro zpracování podnikových dat a metadat, včetně prostředků strojového učení a umělé inteligence. Důraz bude kladen na reálné příklady z praxe a získání informací využitelných v podnikové sféře. Oblast zpracování dat a datových technologií je mimořádně dynamická, a proto bude obsah předmětu průběžně přizpůsobován aktuálním trendům a nejnovějším poznatkům z praxe tak, aby studenti získali co nejrelevantnější dovednosti pro moderní prostředí velkých organizací.			
<b>ANI-AM2</b>	<b>Architektura middleware 2</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Studenti se seznámí s moderními architekturami webových aplikací jako je SPA a MPA. Získají přehled o modelu asynchronního I/O v JavaScriptu, síťové komunikaci v prohlížeči a technologiích jako XHR, FetchAPI, SSE, WebSockets a gRPC-Web. Předmět pokrývá také webovou bezpečnost, včetně Same-Origin Policy, CSRF, CORS, TLS, JWT a OAuth2, a ochranu proti útokům. Studenti se dále naučí rozdíly mezi REST a GraphQL a principy škálování distribuovaných aplikací. Součástí je i nasazení a monitoring webových aplikací v Kubernetes s využitím Prometheus a OpenTelemetry.			
<b>ANI-BVS</b>	<b>Bezpečnost vestavných systémů</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>ANI-BKO</b>	<b>Bezpečnostní kódy</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>ANI-DZO</b>	<b>Digitální zpracování obrazu</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>6</b>
Předmět srozumitelným způsobem prezentuje řadu moderních metod interaktivní editace digitálního obrazu a videa. Důraz je kladen především na algoritmy, které vynikají jednoduchostí implementace, ale zároveň mají zajímavý teoretický základ. Umožňuje tak skrze vizuálně atraktivní aplikace proniknout k hlubším teoretickým základům a ty následně aplikovat k řešení podobných problémů v praxi i mimo oblast zpracování obrazu. Budou probrány algoritmy řešící následující praktické úlohy: editace obrazu respektující hrany, komprese vysokého dynamického rozsahu intenzit, zaostrění obrazu ve frekvenční oblasti, interaktivní mapování tónů, abstrakce, tvorba hybridních obrazů, editace v gradientní oblasti, bežešvá fúze, digitální fotomontáž, klonování, konverze barevného obrazu na šedotónový, zvýraznění kontextu, interaktivní deformace obrazu zajišťující lokální tuhost, N-bodová registrace obrazu, syntéza textur, interaktivní segmentace, kolorizace černobílých snímků a vybarvování ručních kreseb.			
<b>ANI-DDW</b>	<b>Dolování dat z webu</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>ANI-EHW</b>	<b>Embedded hardware</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>ANI-ESW</b>	<b>Embedded software</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>ANI-EGG</b>	<b>Enginy pro hry a grafiku</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Tento prakticky zaměřený předmět poskytuje úvod do problematiky herních engine, jejich principů a využití v herním vývoji. Výuka se soustředí na obecné koncepty vývoje v grafických enginech a jejich aplikaci v konkrétních nástrojích, jako jsou Unity nebo Godot. Cvičení jsou zaměřena na praktickou práci v enginech a vedení samostatných projektů. Studenti se naučí pracovat s editory, vytvářet scény, implementovat animace, interagovat s objekty, navrhovat dialogy a využívat pokročilé grafické techniky. Důraz je kladen na aplikaci nabytých znalostí v rámci semestrálních projektů. Předmět je vhodný pro studenty se zájmem o herní vývoj, kteří chtějí získat pevné základy v práci s moderními grafickými enginey a pochopit principy tvorby herních aplikací.			
<b>ANI-MEP</b>	<b>Modelování podnikových procesů</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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) a notací BPMN (Business Process Modeling Notation) - naučí se syntaxi a sémantiku diagramů a osvojí si dovednosti modelování na příkladech.			
<b>ANI-PG1</b>	<b>Počítačová grafika 1</b>	<b>ZK</b>	<b>5</b>
Předmět volně navazuje na bakalářské grafické předměty a zde získané znalosti prohlubuje state-of-the-art znalostmi, je určený pro zájemce o počítačovou grafiku na pokročilé úrovni, studenti získají praktické znalosti s realistickými metodami texturování a raytracingu. Nedílnou součástí předmětu je studium vědeckých článků a jejich následná implementace. Na předmět bude možné navázat předmět PG2 doplňující znalosti PG1 o další oblasti a témata počítačové grafiky. Na předmět bude možné navázat kurzem PG2 doplňující znalosti PG1 o další oblasti a témata počítačové grafiky.			
<b>ANI-PIV</b>	<b>Počítačové vidění</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět Počítačové vidění se zaměřuje na teoretické i praktické zvládnutí moderních metod a algoritmů z oblasti zpracování obrazových dat. Studenti se seznámí se základními principy počítačového vidění, postupně přejdou k pokročilým technikám počítačového vidění využívající hluboké učení. Důraz je kladen na teoretické poznatky i na praktické aplikace a implementaci naučených metod během cvičení. Mezi probíraná témata patří morfologické operace, filtrace obrazu, barevné reprezentace, detekce a rozpoznávání objektů a segmentace prostřednictvím klasických i nejnovějších přístupů založených na hlubokém učení, hluboké neuronové sítě pro počítačové vidění (včetně CNN, RCNN, YOLO, ViT), detekce pohybu, vizuální výraznost (saliency). Cílem kurzu je vybavit studenty znalostmi a dovednostmi potřebnými pro porozumění, analýzu a návrh systémů počítačového vidění v kontextu aktuálních výzkumných trendů a praktických aplikací.			
<b>ANI-BUI</b>	<b>Podniková informatika</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Cílem předmětu je zaměření 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).			
<b>ANI-PAS</b>	<b>Pokročilé aspekty podnikání</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné při založení a provozování vlastního podniku jak z pohledu právních tak ekonomických aspektů. Studenti se seznámí s platnou legislativou spojenou se založením podniku, obchodními vztahy, ochranou průmyslového vlastnictví a elektronického podnikání. Dále se seznámí s povinnostmi podnikatele ve vztahu ke státu, problematikou účetních a daňových aspektů mezinárodního obchodu, obchodních a marketingových modelů a koncepcí.			
<b>ANI-ROZ</b>	<b>Rozpoznávání</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Seznámení se základními přístupy v oblasti rozpoznávání s důrazem na problémy a aplikace statistického přístupu k rozpoznávání dat. V předmětu budou vysvětleny základní pojmy a metody rozpoznávání, pravděpodobnostní modely, metody odhadování parametrů a jejich výpočetní aspekty.			

ANI-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 tvorbu znalostních grafů a jejich systematické zajišťování kvality.			
ANI-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).			
ANI-COM	Síťové komunikace	Z,ZK	5
Předmět se zaměří na technické aspekty komunikace mezi zařízeními a systémy. V průběhu semestru budou přednášena témata od fyzických vrstev a komunikačních médií až po komunikační protokoly a monitorování provozu. Absolvent předmětu získá přehled o technických omezeních a možnostech komunikačních prostředků, které může využít při návrhu a vývoji reálných hardwarových nebo softwarových systémů.			
ANI-SEP	Světová ekonomika a podnikání II.	Z,ZK	5
Předmět si klade za cíl seznámit studenty technické univerzity s prostředím pro mezinárodní podnikání. Činí tak především formou komparace jednotlivých zemí a oblastí světového hospodářství. Studenti získají povědomí o odlišnosti nábožensví a kultur, nutné pro fungování v různých společnostech a především o indexech ekonomické svobody, korupce a ekonomického rozvoje, které jsou určující pro správné investiční rozhodnutí. V rámci seminářů budou témata mezinárodního podnikání dále rozvíjena formou řízené diskuze na základě samostatné četby studentů. Je doporučeno absolvování bakalářského předmětu Světová ekonomika a podnikání. Předmět je ekvivalentní s MI-SEP.			
ANI-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.			
ANI-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. Dále budou schopni analyzovat spolehlivost a provozuschopnost obvodů a aktivně ovlivňovat tyto parametry. Studenti budou schopni navržené znalosti využít v komplexních projektech návrhu obvodů ASIC i FPGA.			
ANI-TSW	Tvorba softwarových produktů	Z,ZK	5
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.			
ANI-DVG	Úvod do diskrétní a výpočetní geometrie	Z,ZK	5
Cílem předmětu je seznámit studenty s disciplínou diskrétní a výpočetní geometrie. Hlavním cílem kurzu je seznámit se s nezákladnějšími objekty této disciplíny a umět řešit jednoduché algoritmické úlohy týkající se geometrie.			
ANI-VIZ	Vizualizace	Z,ZK	6
V rámci tohoto předmětu budou studenti seznámeni s teoretickými základy vizualizace a seznámí se také s příklady vizualizace na konkrétních úlohách z praxe. Vizualizační metody jsou orientované na maximální využití technických možností počítačů, ale také na správné využití perceptivních schopností (a omezení) člověka. Vhodně zvolená vizualizační metoda slouží jako externí reprezentace, pomocí které je možné rychle získat hodnoty dat či data porovnávat. Tím jsou uvolněny paměť a kognitivní schopnosti analytika pro řešení problému, který daná data reprezentují.			
ANI-VMM	Vyhledávání v multimédiích	Z,ZK	5
Student získá průřezové znalosti zahrnující rozhraní webových portálů s multimediálním obsahem, vyhledávací modalit, principy podobnostního vyhledávání, metody extrakce vlastností z multimediálních objektů a indexování v multimediálních databázích. Předmět je ekvivalentní s MI-VMM.			

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 10

Role bloku: PV

Kód skupiny: ANI-PV1-SI

Název skupiny: Skupina povinně volitelných předmětů 1 specializace Softwarové inženýrství, program ANI

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 5 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět

Kredity skupiny: 5

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
ANI-BUI	Podniková informatika	Z,ZK	5	2P+2C	L	PV
ANI-PAS	Pokročilé aspekty podnikání	Z,ZK	5	2P+2C	Z	PV
ANI-SEP	Světová ekonomika a podnikání II. Tomáš Evan	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PV
ANI-TSW	Tvorba softwarových produktů	Z,ZK	5	2P+2C	Z	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=ANI-PV1-SI Název=Skupina povinně volitelných předmětů 1 specializace Softwarové inženýrství, program ANI

ANI-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 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).			

ANI-PAS	Pokročilé aspekty podnikání	Z,ZK	5
Předmět poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné při založení a provozování vlastního podniku jak z pohledu právních tak ekonomických aspektů. Studenti se seznámí s platnou legislativou spojenou se založením podniku, obchodními vztahy, ochranou průmyslového vlastnictví a elektronického podnikání. Dále se seznámí s povinnostmi podnikatele ve vztahu ke státu, problematikou účetních a daňových aspektů mezinárodního obchodu, obchodních a marketingových modelů a koncepcí.			
ANI-SEP	Světová ekonomika a podnikání II.	Z,ZK	5
Předmět si klade za cíl seznámit studenty technické univerzity s prostředím pro mezinárodní podnikání. Činí tak především formou komparace jednotlivých zemí a oblastí světového hospodářství. Studenti získají povědomí o odlišnosti nábožensví a kultur, nutné pro fungování v různých společnostech a především o indexech ekonomické svobody, korupce a ekonomického rozvoje, které jsou určující pro správné investiční rozhodnutí. V rámci seminářů budou témata mezinárodního podnikání dále rozvíjena formou řízené diskuse na základě samostatné četby studentů. Je doporučeno absolvování bakalářského předmětu Světová ekonomika a podnikání. Předmět je ekvivalentní s MI-SEP.			
ANI-TSW	Tvorba softwarových produktů	Z,ZK	5
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.			

Kód skupiny: ANI-PV2-SI

Název skupiny: Skupina povinně volitelných předmětů 2 specializace Softwarové inženýrství, program A

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 5 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět

Kredity skupiny: 5

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
ANI-MRV	Modelem řízený vývoj software pro vědecký výzkum Robert Pergl	Z,ZK	5	2P+1C	L	PV
ANI-MEP	Modelování podnikových procesů Robert Pergl	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PV
ANI-SWE	Semantický web a znalostní grafy	Z,ZK	5	2P+1C	Z	PV
ANI-COM	Síťové komunikace	Z,ZK	5	2P+1C		PV

**Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=ANI-PV2-SI Název=Skupina povinně volitelných předmětů 2 specializace Softwarové inženýrství, program A**

ANI-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) a notací BPMN (Business Process Modeling Notation) - naučí se syntaxi a sémantiku diagramů a osvojí si dovednosti modelování na příkladech.			
ANI-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 tvorbu znalostních grafů a jejich systematické zajišťování kvality.			
ANI-COM	Síťové komunikace	Z,ZK	5
Předmět se zaměří na technické aspekty komunikace mezi zařízeními a systémy. V průběhu semestru budou přednášena témata od fyzických vrstev a komunikačních médií až po komunikační protokoly a monitorování provozu. Absolvent předmětu získá přehled o technických omezeních a možnostech komunikačních prostředků, které může využít při návrhu a vývoji reálných hardwarových nebo softwarových systémů.			
ANI-MRV	Modelem řízený vývoj software pro vědecký výzkum	Z,ZK	5
Studenti si osvojí dovednosti práce s konceptuálními modely a jejich využití pro komplexní domény v rámci softwarového inženýrství. Předmět je zaměřen na doménu vědeckého výzkumu v oblasti bioinformatiky. Studenti získají přehled o pokročilých technikách strukturního a procesního modelování s využitím různých notací. Naučí se automaticky generovat implementace modelů s důrazem na zachování integritních omezení v různých technologiích (grafové a objektové-relační databáze). Seznámí se s výzvami pro modelování a implementaci software v bioinformatice. V rámci projektů si pak na konkrétní doméně osvojí postupy pro modelování a vývoj aplikací ve vědeckém výzkumu a získají praktické zkušenosti s vývojem software.			

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: ANI-V

Název skupiny: Čistě volitelné magisterské předměty programu ANI

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině: Vedle zde uvedených předmětů si jako volitelný můžete zapsat kterýkoliv předmět, který se nabízí v rámci vašeho studijního programu a formy studia, který jste si nezapsal(a) jako povinný předmět programu/oboru/zaměření nebo povinně volitelný předmět. Předměty této skupiny, které student absolvoval v bakalářském studiu na ČVUT, nelze znovu absolvovat v magisterském studiu.

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
FITE-IL1	<b>Absolvování odborné akce</b> Zdeněk Muzikář	Z	1			v
NI-ATH	<b>Algoritmická teorie her</b> Dušan Knop, Tomáš Valla <b>Tomáš Valla</b> Tomáš Valla (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	v
NI-ADM	<b>Algoritmy data miningu</b> Rodrigo Augusto Da Silva Alves, Pavel Kordík, Daniel Vašata <b>Daniel Vašata</b> Pavel Kordík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-AIB	<b>Algoritmy informační bezpečnosti</b> Martin Jureček, Olha Jurečková <b>Martin Jureček</b> Martin Jureček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-AFP	<b>Aplikované funkcionální programování</b> Robert Pergl, Marek Suchánek, Daniel Němec <b>Robert Pergl</b> Robert Pergl (Gar.)	KZ	5	2P+1C	L	v
NI-APH	<b>Architektura počítačových her</b>	Z,ZK	4	2P+1C	Z	v
NI-VGA	<b>Architektura počítačových her</b> Radek Richtr, Jan Matoušek <b>Jan Matoušek</b> Radek Richtr (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-BPS	<b>Bezdrátové počítačové sítě</b> Alexandru Moucha, Jiří Kašpar <b>Alexandru Moucha</b> Alexandru Moucha (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-BSO	<b>Biosignály a biomedicínské zpracování obrazu</b> Vanda Benešová <b>Vanda Benešová</b> Vanda Benešová (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C		v
FIT-BIP	<b>Blended Intensive Programme</b> Zdeněk Muzikář Zdeněk Muzikář (Gar.)	Z	3		Z,L	v
NIE-BLO	<b>Blockchain</b> Josef Gattermayer, Marek Bielik, Jakub Růžička <b>Josef Gattermayer</b> Josef Gattermayer (Gar.)	Z,ZK	5	1P+2C	Z	v
NI-CTF	<b>Capture The Flag</b> Jakub Bartoň, Jiří Dostál, Ladislav Marko, Vojtěch Novák <b>Jiří Dostál</b> Jiří Dostál (Gar.)	KZ	4	3C	Z,L	v
NI-CF1	<b>Capture the Flag 1</b>	KZ	4	3C	Z	v
NI-CF2	<b>Capture the Flag 2</b> Jakub Bartoň, Jiří Dostál, Ladislav Marko, Vojtěch Novák <b>Jiří Dostál</b> (Gar.)	KZ	4	3C	L	v
NI-CAP	<b>Člověk v antropologických perspektivách</b> Alena Libánská, Tomáš Houdek, Jakub Šenovský <b>Jakub Šenovský</b> Alena Libánská (Gar.)	ZK	2	2P	Z	v
NI-DPH	<b>Design počítačových her</b>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-DSW	<b>Design Sprint</b> Ondřej Brém, Michal Manda <b>Michal Manda</b> Ondřej Brém (Gar.)	Z	2	30B	Z	v
NI-PSD	<b>Design veřejných služeb</b> Jan Ladin <b>Jan Ladin</b> Ondřej Brém (Gar.)	KZ	4	1P+2C	Z,L	v
FIT-PSD	<b>Design veřejných služeb</b> Jan Ladin <b>Jan Ladin</b> Ondřej Brém (Gar.)	KZ	4	1P+2C	L	v
NI-DID	<b>Digital drawing</b> Denisa Nováčková <b>Denisa Nováčková</b> Denisa Nováčková (Gar.)	Z	2	4C	Z,L	v
NI-DZO	<b>Digitální zpracování obrazu</b>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-DSV	<b>Distribuované systémy a výpočty</b> Pavel Tvrdlík <b>Jan Fesl</b> Pavel Tvrdlík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-DDM	<b>Distribuovaný data mining</b>	KZ	4	3C	L	v
NI-EPC	<b>Efektivní programování v C++</b> Daniel Langr <b>Daniel Langr</b> Daniel Langr (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-PAM	<b>Efektivní předzpracování a parametrizované algoritmy</b> Ondřej Suchý <b>Ondřej Suchý</b> Ondřej Suchý (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-EVY	<b>Efektivní vyhledávání v textech</b> Jan Holub <b>Jan Holub</b> Jan Holub (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-ESC	<b>Experimentální projektový kurz</b> Jan Matoušek, Ondřej Brém <b>Ondřej Brém</b> Ondřej Brém (Gar.)	KZ	8	0P+30R+5C	L	v
NI-GLR	<b>Games and reinforcement learning</b>	Z,ZK	4	2P+2C	L	v
NI-GEN	<b>Generování kódu</b> Petr Máj <b>Petr Máj</b> Jan Janoušek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-GNN	<b>Grafové neuronové sítě</b> Miroslav Čepek <b>Miroslav Čepek</b> Miroslav Čepek (Gar.)	Z,ZK	4	1P+1C	L	v
NI-GAK.26	<b>Grafy a kombinatorika</b> Tomáš Valla	Z,ZK	6	2P+2C	L	v
FITE-GRI	<b>Grid Computing</b> André Sopczak, Petr Fiedler <b>Pavel Tvrdlík</b> André Sopczak (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-HCM	<b>Hacking myslí</b> Marcel Jiřina, Josef Holý <b>Marcel Jiřina</b> Marcel Jiřina (Gar.)	ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-HWB	<b>Hardwarová bezpečnost</b> Jiří Buček <b>Jiří Buček</b> Jiří Buček (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	L	v
NI-HSC	<b>Hardwarové útoky postranními kanály</b> Vojtěch Miškovský, Petr Socha <b>Petr Socha</b> Vojtěch Miškovský (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
NI-HMI2	<b>Historie matematiky a informatiky 2</b> Alena Šolcová <b>Alena Šolcová</b> Alena Šolcová (Gar.)	ZK	3	2P+1C	Z	v

NI-IBE	<b>Informační bezpečnost</b>	ZK	2	2P	Z	v
NI-IVS	<b>Inteligentní vestavné systémy</b> <i>Miroslav Skrbek Miroslav Skrbek Miroslav Skrbek (Gar.)</i>	KZ	4	1P+3C	L	v
NI-IKM	<b>Internet a klasifikační metody</b> <i>Martin Holeňa Martin Holeňa Martin Holeňa (Gar.)</i>	Z,ZK	4	1P+1C	L	v
NI-IAM	<b>Internet a multimédia</b>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-IOT	<b>Internet of Things</b>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
FITE-EHD	<b>Introduction to European Economic History</b> <i>Tomáš Evan Tomáš Evan Tomáš Evan (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2P+1C	L	v
NI-KTH	<b>Kombinatorická teorie her</b> <i>Tomáš Valla Tomáš Valla Tomáš Valla (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-KOD	<b>Komprese dat</b> <i>Jan Holub Jan Holub Jan Holub (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-FMT	<b>Konečná teorie modelů</b>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-CCC	<b>Kreativní programování</b> <i>Radek Richtr, Ondřej Brém, Jiří Šebele, Josef Kortan Josef Kortan Radek Richtr (Gar.)</i>	KZ	4	1P+2C	Z,L	v
QNI-KKP	<b>Kryptologie a kvantové počítání</b> <i>Róbert Lórencz</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	v
BQM32KOS	<b>Kvantové optické komunikace a sítě</b> <i>Jiří Weiss, Václav Prajzler, Jan Voves, Leoš Boháč Jiří Weiss Leoš Boháč (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2L	L	v
QNI-QC1	<b>Kvantové výpočty 1</b> <i>Marcel Jiřina, Ivo Petr Marcel Jiřina Marcel Jiřina (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	v
QNI-QC2	<b>Kvantové výpočty 2</b> <i>Ivo Petr, Tomáš Kalvoda, Aurél Gábor Gábris Aurél Gábor Gábris Aurél Gábor Gábris (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	L	v
NI-KYB	<b>Kybernalita</b>	ZK	5	2P	Z	v
NI-LSM2	<b>Laboratoř statistického modelování</b> <i>Kamil Dedecius Kamil Dedecius Kamil Dedecius (Gar.)</i>	KZ	5	3C	Z,L	v
NI-LOM	<b>Lineární optimalizace a metody</b> <i>Dušan Knop Dušan Knop Dušan Knop (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
QNI-LOM	<b>Lineární optimalizace a metody</b> <i>Dušan Knop Dušan Knop Dušan Knop (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-MPL	<b>Manažerská psychologie</b> <i>Jan Fiala Jan Fiala Jan Fiala (Gar.)</i>	ZK	2	2P	Z,L	v
NI-MSI	<b>Matematické struktury v informatice</b> <i>Jan Starý</i>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-MKY.26	<b>Matematika pro kryptologii</b> <i>Róbert Lórencz</i>	Z,ZK	7	3P+2C	L	v
QNI-MQI	<b>Matematika pro kvantovou informatiku</b> <i>Tomáš Kalvoda, Štěpán Starosta Štěpán Starosta Štěpán Starosta (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	v
NI-MZI	<b>Matematika pro znalostní inženýrství</b> <i>Štěpán Starosta</i>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
ANI-MLM	<b>Metody strojového učení</b> <i>Daniel Vašata</i>	Z,ZK	5	2P+1C		v
FIT-ITI	<b>Moderní IT infrastruktura</b> <i>Jan Fesl, Ivan Šimeček, Tomáš Vondra Ivan Šimeček Ivan Šimeček (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-MOP	<b>Moderní objektové programování ve Pharo</b> <i>Jan Blížničenko Robert Pergl Robert Pergl (Gar.)</i>	KZ	4	3C	Z	v
NI-MPS	<b>Moderní počítačové sítě</b> <i>Jan Fesl</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	v
NI-MMA	<b>Multiplatformní vývoj mobilních aplikací</b> <i>Rostislav Babáček, Igor Rosocha, Jan Mottl, Petr Šíma Martin Půlpitel Martin Půlpitel (Gar.)</i>	KZ	4	2P+2C	L	v
NI-NLM	<b>Neuronové jazykové modely</b> <i>Zdeněk Kasner Zdeněk Kasner Zdeněk Kasner (Gar.)</i>	Z	5	2P+1C	L	v
NI-NMS	<b>Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost</b> <i>Martin Holeňa Martin Holeňa Martin Holeňa (Gar.)</i>	Z,ZK	4	1P+1C	Z	v
NI-NMU	<b>Nová média v umění a designu</b> <i>Zdeněk Svejkovský Zdeněk Svejkovský Zdeněk Svejkovský (Gar.)</i>	ZK	3	2P+0C	Z	v
NI-OLI	<b>Ovladače pro Linux</b> <i>Miroslav Skrbek, Jaroslav Borecký Jaroslav Borecký Miroslav Skrbek (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	L	v
NIE-PML	<b>Personalized Machine Learning</b> <i>Rodrigo Augusto Da Silva Alves Karel Klouda Rodrigo Augusto Da Silva Alves (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-ARI	<b>Počítačová aritmetika</b> <i>Pavel Kubalík Pavel Kubalík Pavel Kubalík (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	Z,L	v
NI-PG1	<b>Počítačová grafika 1</b> <i>Radek Richtr, Jakub Votrubec Radek Richtr Radek Richtr (Gar.)</i>	ZK	4	2P+1C	L	v
NI-PIV	<b>Počítačové vidění</b> <i>Radek Richtr, Vanda Benešová, Šimon Šmída Radek Richtr Vanda Benešová (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	v

NI-EDW	<b>Podnikové datové sklady</b> <i>Jakub Krejčí, Robert Kottlár <b>Jakub Krejčí</b> Magda Friedjungová (Gar.)</i>	Z,ZK	5	1P+1C	L	v
NI-KRY	<b>Pokročilá kryptologie</b> <i>Jiří Buček, Róbert Lórencz <b>Jiří Buček</b> Róbert Lórencz (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	v
NI-PVR	<b>Pokročilá virtuální realita</b> <i>Petr Pauš <b>Petr Pauš</b> Petr Pauš (Gar.)</i>	KZ	4	2P+1C	Z	v
NI-AOS	<b>Pokročilé operační systémy</b>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-AML	<b>Pokročilé techniky strojového učení</b> <i>Rodrigo Augusto Da Silva Alves, Miroslav Čepek, Petr Šimánek, Vojtěch Rybář, Zdeněk Buk <b>Miroslav Čepek</b> Miroslav Čepek (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P + 1C	L	v
NI-IOS	<b>Pokročilé techniky v iOS aplikacích</b> <i>Martin Půlpitel</i>	KZ	4	2P+2C	L	v
NI-APT	<b>Pokročilé testování programů</b> <i>Pierre Donat-Bouillud <b>Pierre Donat-Bouillud</b> Pierre Donat-Bouillud (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-PVS	<b>Pokročilé vestavné systémy</b> <i>Miroslav Skrbek</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
NI-DNP	<b>Pokročilý .NET</b> <i>David Šenkýř, Nikolas Jiša <b>David Šenkýř</b> David Šenkýř (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-PYT	<b>Pokročilý Python</b>	KZ	4	3C	Z	v
NIE-PDL	<b>Practical Deep Learning</b> <i>Martin Barus, Yauhen Babakhin <b>Karel Klouda</b> Karel Klouda (Gar.)</i>	KZ	5	2P+1C	Z	v
FIT-ACM1	<b>Programovací praktika 1</b> <i>Tomáš Valla <b>Tomáš Valla</b> (Gar.)</i>	KZ	5	4C	L	v
FIT-ACM2	<b>Programovací praktika 2</b> <i>Tomáš Valla <b>Ondřej Suchý</b> (Gar.)</i>	KZ	5	4C	Z	v
FIT-ACM3	<b>Programovací praktika 3</b> <i>Tomáš Valla <b>Ondřej Suchý</b> (Gar.)</i>	KZ	5	4C	L	v
FIT-ACM4	<b>Programovací praktika 4</b> <i>Ondřej Suchý <b>Ondřej Suchý</b> (Gar.)</i>	KZ	5	4C	Z	v
FIT-ACM5	<b>Programovací praktika 5</b> <i>Ondřej Suchý <b>Ondřej Suchý</b> (Gar.)</i>	KZ	5	4C	L	v
FIT-ACM6	<b>Programovací praktika 6</b> <i>Ondřej Suchý <b>Ondřej Suchý</b> (Gar.)</i>	KZ	5	4C	L	v
NI-GPU	<b>Programování a architektury grafických procesorů</b> <i>Ivan Šimeček <b>Ivan Šimeček</b> Ivan Šimeček (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-GOL	<b>Programování distribuovaných systémů v jazyce GO</b> <i>Jaroslav Kříž, Róbert Selvek <b>Jaroslav Kříž</b> Jaroslav Kříž (Gar.)</i>	KZ	5	0P+3C	L	v
QNI-PPS	<b>Programování paralelních systémů</b> <i>Ivan Šimeček <b>Ivan Šimeček</b> Ivan Šimeček (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	L	v
NI-PSL	<b>Programování v jazyku Scala</b>	Z,ZK	4	2P+1C	Z	v
NI-RUB	<b>Programování v Ruby</b> <i>Cyril Černý <b>Cyril Černý</b> Cyril Černý (Gar.)</i>	KZ	4	3C	Z	v
NI-PDD	<b>Předzpracování dat</b> <i>Marcel Jiřina <b>Marcel Jiřina</b> Marcel Jiřina (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-REV	<b>Reverzní inženýrství</b> <i>Josef Kokeš <b>Josef Kokeš</b> Josef Kokeš (Gar.)</i>	Z,ZK	5	1P+2C	Z	v
NI-ROZ	<b>Rozpoznávání</b> <i>Michal Haindl <b>Michal Haindl</b> Michal Haindl (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-RUN	<b>Runtime systémy</b> <i>Filip Kříkava, Filip Říha <b>Filip Kříkava</b> Filip Kříkava (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-SEM	<b>Semantika programovacích jazyků</b>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-PLS4	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b> <i>Pierre Donat-Bouillud, Filip Kříkava <b>Pierre Donat-Bouillud</b> Pierre Donat-Bouillud (Gar.)</i>	Z	2	0P+1C	L	v
NI-PLS3	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b> <i>Pierre Donat-Bouillud</i>	Z	2	0P+1C	Z	v
NI-PLS2	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b> <i>Pierre Donat-Bouillud, Filip Kříkava <b>Pierre Donat-Bouillud</b> Pierre Donat-Bouillud (Gar.)</i>	Z	2	0P+1C	L	v
NI-PLS1	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b> <i>Pierre Donat-Bouillud, Filip Kříkava <b>Pierre Donat-Bouillud</b> Pierre Donat-Bouillud (Gar.)</i>	Z	2	0P+1C	Z	v
NI-SCE1	<b>Seminář počítačového inženýrství I</b> <i>Hana Kubátová <b>Miroslav Skrbek</b> Hana Kubátová (Gar.)</i>	Z	4	2C	L,Z	v
NI-SCE2	<b>Seminář počítačového inženýrství II</b> <i>Hana Kubátová <b>Hana Kubátová</b> Hana Kubátová (Gar.)</i>	Z	4	2C	L,Z	v
FIT-SM1	<b>Seminář strojového učení 1</b> <i>Pavel Kordík, Magda Friedjungová <b>Magda Friedjungová</b> Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	Z	v
FIT-SM2	<b>Seminář strojového učení 2</b> <i>Pavel Kordík, Magda Friedjungová <b>Magda Friedjungová</b> Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	L	v
FIT-SM3	<b>Seminář strojového učení 3</b> <i>Pavel Kordík, Magda Friedjungová <b>Magda Friedjungová</b> Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	Z	v
FIT-SM4	<b>Seminář strojového učení 4</b> <i>Pavel Kordík, Magda Friedjungová <b>Magda Friedjungová</b> Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	L	v

FIT-SM5	<b>Seminář strojového učení 5</b> <i>Pavel Kordík, Magda Friedjungová <b>Magda Friedjungová</b> Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	Z	v
FIT-SM6	<b>Seminář strojového učení 6</b> <i>Magda Friedjungová Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	L	v
FIT-SM7	<b>Seminář strojového učení 7</b> <i>Magda Friedjungová Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	Z	v
FIT-SM8	<b>Seminář strojového učení 8</b> <i>Magda Friedjungová Pavel Kordík (Gar.)</i>	Z	4	2C	L	v
NI-SZ1	<b>Seminář znalostního inženýrství magisterský I</b> <i>Pavel Kordík Magda Friedjungová (Gar.)</i>	Z	4	2C	L,Z	v
NI-SZ2	<b>Seminář znalostního inženýrství magisterský II</b> <i>Pavel Kordík Magda Friedjungová (Gar.)</i>	Z	4	2C	L,Z	v
PI-SCN	<b>Semináře z číslicového návrhu</b> <i>Petr Fišer <b>Petr Fišer</b> Petr Fišer (Gar.)</i>	ZK	4	2P+1C	Z,L	v
NI-SIB	<b>Síťová bezpečnost</b> <i>Jiří Dostál, Martin Šutovský, Martin Holec, Simona Fornůšek <b>Simona Fornůšek</b> Jiří Dostál (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-MLP	<b>Strojové učení v praxi</b> <i>Jan Hučín <b>Daniel Vašata</b> Daniel Vašata (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
FIT-SEP	<b>Světová ekonomika a podnikání I.</b> <i>Tomáš Evan <b>Tomáš Evan</b> Tomáš Evan (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
NI-SEP	<b>Světová ekonomika a podnikání II.</b> <i>Tomáš Evan <b>Tomáš Evan</b> Tomáš Evan (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	Z,L	v
NI-SYP	<b>Syntaktická analýza a překladače</b> <i>Jan Janoušek <b>Jan Janoušek</b> Jan Janoušek (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-SBF	<b>Systémová bezpečnost a forenzní analýza</b> <i>Simona Fornůšek, Marián Svetlík, David Pokorný <b>Simona Fornůšek</b> Simona Fornůšek (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-TVR	<b>Technologie virtuální reality</b> <i>Tomáš Nováček <b>Tomáš Nováček</b> Tomáš Nováček (Gar.)</i>	Z,ZK	3	1P+1C	L,Z	v
NI-TS1	<b>Teoretický seminář magisterský I</b> <i>Dušan Knop, Tomáš Valla, Ondřej Suchý, Michal Opler <b>Tomáš Valla</b> Tomáš Valla (Gar.)</i>	Z	4	2C	Z	v
NI-TS2	<b>Teoretický seminář magisterský II</b> <i>Tomáš Valla, Ondřej Suchý <b>Tomáš Valla</b> Tomáš Valla (Gar.)</i>	Z	4	2C	L	v
NI-TS3	<b>Teoretický seminář magisterský III</b> <i>Tomáš Valla</i>	Z	4	2C	Z	v
NI-TS4	<b>Teoretický seminář magisterský IV</b> <i>Tomáš Valla, Ondřej Suchý <b>Tomáš Valla</b> Ondřej Suchý (Gar.)</i>	Z	4	2C	L	v
QNI-TIN	<b>Teorie informace</b> <i>Michal Kupsa, Pavel Hrabák <b>Pavel Hrabák</b> Pavel Hrabák (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	L	v
NI-TKA	<b>Teorie kategorií</b> <i>Jan Starý <b>Jan Starý</b> Jan Starý (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	L	v
NI-TNN	<b>Teorie neuronových sítí</b> <i>Martin Holeňa</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-TNN.25	<b>Teorie neuronových sítí</b> <i>Martin Holeňa <b>Martin Holeňa</b> Martin Holeňa (Gar.)</i>	Z,ZK	4	1P+1C	L	v
NI-CPX	<b>Teorie složitosti</b> <i>Ondřej Suchý <b>Dušan Knop</b> Ondřej Suchý (Gar.)</i>	Z,ZK	5	3P+1C	Z	v
QNI-CPX	<b>Teorie složitosti</b> <i>Dušan Knop, Ondřej Suchý <b>Dušan Knop</b> Dušan Knop (Gar.)</i>	Z,ZK	6	3P+1C	Z	v
NI-CPX.26	<b>Teorie složitosti</b> <i>Dušan Knop</i>	Z,ZK	6	3P+1C	Z	v
FIT-TOP	<b>Tvorba odborných publikací</b> <i>Tomáš Nováček, Petr Kroha <b>Tomáš Nováček</b> Tomáš Nováček (Gar.)</i>	Z	2	10B	Z	v
NI-UMI.26	<b>Umělá inteligence</b>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	v
NI-DVG	<b>Úvod do diskrétní a výpočetní geometrie</b> <i>Maria Saumell Mendiola <b>Maria Saumell Mendiola</b> Maria Saumell Mendiola (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
QNI-UKT	<b>Úvod do kvantové teorie</b> <i>Martin Štefaňák <b>Martin Štefaňák</b> Martin Štefaňák (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	v
NI-LNG	<b>Úvod do lingvistiky pro informatiky</b> <i>Václav Cvrček <b>Václav Cvrček</b> Václav Cvrček (Gar.)</i>	ZK	2	2P	L	v
NI-VEM	<b>Vědecké myšlení</b> <i>Tomáš Houdek, Petr Klán, Helena Štorchová <b>Petr Klán</b> Petr Klán (Gar.)</i>	KZ	2	1P+1C	L	v
NI-VCC	<b>Virtualizace a cloud computing</b> <i>Jan Fesl, Tomáš Vondra <b>Tomáš Vondra</b> Tomáš Vondra (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-VOL	<b>Volby a volební systémy</b> <i>Dušan Knop <b>Dušan Knop</b> Dušan Knop (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-APR	<b>Vybrané metody analýzy programů</b> <i>Filip Křikava <b>Filip Křikava</b> Filip Křikava (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-PON	<b>Vybrané partie z optimalizace a numeriky</b> <i>Daniel Vašata, Štěpán Starosta, Karel Klouda <b>Daniel Vašata</b> Štěpán Starosta (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	L	v
NI-VYC	<b>Vyčíslitelnost</b> <i>Jan Starý <b>Jan Starý</b> Jan Starý (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	L	v

NI-MCC	<b>Výpočty na vícejádrových procesorech</b> <i>Daniel Langr, Ivan Šimeček Ivan Šimeček Ivan Šimeček (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1C	Z	v
NI-VPR	<b>Výzkumný projekt</b> <i>Štěpán Starosta Štěpán Starosta Štěpán Starosta (Gar.)</i>	Z	5		Z,L	v

### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=ANI-V Název=Čistě volitelné magisterské předměty programu ANI

ANI-MLM	Metody strojového učení	Z,ZK	5			
Předmět seznamuje studenty s metodami strojového učení, které uplatní ve svých specializacích navazujícího programu Aplikovaná informatika. Tyto principy a znalosti nejsou obsaženy ve společném bakářském profilu uchazečů, vyučují se jen ve specializacích zaměřených na umělou inteligenci. Cílem je porozumět teoretickým principům a naučit se prakticky používat modely vhodné pro regresní i klasifikační úlohy ve scénáři učení s učitelem včetně jádrových metod a neuronových sítí. Ve scénáři učení bez učitele se studenti seznámí zejména s modely shlukování a s analýzou hlavních komponent. V předmětu bude také probírána problematika vyhodnocování kvality modelů a základní techniky předzpracování dat. Na cvičeních se k práci s daty a modely budou využívat knihovny pandas, scikit a pytorch pro jazyk Python.						
FITE-IL1	Absolvování odborné akce	Z	1			
Náplní předmětu je účast na jednorázové odborné akci, zpravidla přednáška zahraničního hosta FIT ČVUT, zakončené workshopem, testem, vypracováním zprávy apod. Takováto akce musí být předem schválena proděkanem pro pedagogickou činnost nebo proděkanem pro vědu a výzkum a je prezentovaná v rámci FIT prostřednictvím webových stránek, infomailu apod. Navíc je odkazovaná i zde v sekci Novinky (News).						
NI-ATH	Algoritmická teorie her	Z,ZK	4			
Klasická teorie her je oblastí matematiky, která má široké aplikace ve společenských vědách, zejména ekonomii, biologii, politice a informatice. Tato teorie se snaží pochytit chování účastníků (hráčů) určité kompetitivní činnosti zavedením matematického modelu a studiem strategií hráčů. Tradičním úkolem klasické teorie her je nalézání rovnovážných bodů, tzv. ekvilibrií. To jsou stavy hry, ve kterých všichni hráči zaujali takovou strategii, kterou se jim již nevyplácí měnit. Vzhledem k současnému rozvoji výpočetní techniky, internetu, sociálních sítí, online aukcí, reklamy, multiagentních systémů a dalších konceptů se dostává do popředí zájmu algoritmická stránka věci. Kromě otázek existenčního charakteru tedy studujeme i otázky efektivního nalezení efektivních řešení různých konceptů v herně teoretických problémech. V rámci tohoto předmětu vybudujeme základy teorie her mnoha hráčů, koncepty řešení (tedy typicky rovnovážných stavů tzv. ekvilibrií) a metody jejich efektivního výpočtu. Předmět je zaměřen na teoretickou analýzu her a budování jejich teorie, nikoli na praktické programování herních algoritmů, zabývá se tedy čistě matematickým aspektem věci. Předmět vyžaduje samostatnou práci studentů, jejich schopnost matematicky myslet, analyzovat a dokazovat. Předmět je vhodný i pro bakalářské studenty ve třetíku, kteří za sebou mají nějaký úvod do teorie grafů, i pro doktorské studenty, kteří z něj mohou čerpat výzkumná témata.						
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 schémata). 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-AFP	Aplikované funkcionální programování	KZ	5			
Funkcionální programování představuje jedno z tradičních programovacích paradigmat. Jelikož v současné době jsou na vzestupu tradiční i nové funkcionální jazyky a funkcionální paradigma se stává i důležitým prvkem tradičně imperativních jazyků (C++, C#, Java), je nutnou kompetencí softwarového inženýra toto paradigma ovládat jak po stránce teoretické, tak především praktické.						
NI-APH	Architektura počítačových her	Z,ZK	4			
Předmět pokrývá celou řadu témat, postupů a metodik spojených s vývojem počítačových her - z technického, částečně ale také z designerského a filozofického hlediska. V rámci přednášek studenty provede postupně historii vývoje, strukturou herních enginů, komponentovou a funkcionální architekturu typickou pro vývoj her, fyzikou, grafikou, umělou inteligenci a multiplayerem. Cvičení pak do většího detailu pokryjí vybraná technologická témata, včetně způsobů implementace některých herních mechanik. Součástí předmětu je semestrální práce, kde bude kladen důraz na implementaci netriviálních herních mechanik. Předmět je ekvivalentní s MI-APH.						
NI-VGA	Architektura počítačových her	Z,ZK	5			
Předmět pokrývá celou řadu témat, postupů a metodik, spojených s vývojem počítačových her - z technického, částečně ale také z designerského a filozofického hlediska. V rámci přednášek studenty provede postupně historii vývoje, strukturou herních enginů, komponentovou a funkcionální architekturu typickou pro vývoj her, fyzikou, grafikou, umělou inteligenci a multiplayerem. Cvičení pak do většího detailu pokryjí vybraná technologická témata, včetně způsobů implementace některých herních mechanik, formou praktických ukázek.						
NI-BPS	Bezdrátové počítačové sítě	Z,ZK	4			
Studenti získají znalosti současných technologií bezdrátových sítí, seznámí se s protokoly a standardy bezdrátových sítí. Budou znát mechanismy směrování v ad-hoc sítích, mechanismy multicast a broadcast komunikace a mechanismy řízení toku. Studenti se rovněž seznámí s principy komunikace u sensorových sítí. Získají znalosti mechanismů zabezpečení bezdrátových sítí a dále získají dovednosti konfigurace bezdrátových síťových prvků a dovednosti simulace bezdrátových sítí pomocí vhodných nástrojů.						
NI-BSO	Biosignály a biomedicínské zpracování obrazu	Z,ZK	5			
Cílem předmětu je poskytnout studentům teoretické principy, techniky a aplikace spojené se zpracováním a analýzou biologických signálů a lékařských obrazů. V průběhu předmětu budou studenti během cvičení pracovat na příkladech zpracování různých biosignálů v prostředí MATLAB. Po absolvování předmětu by studenti měli být schopni navrhovat a realizovat řešení komplexních úloh pro biosignály a biomedicínské obrazy, interpretovat výsledky a aplikovat své znalosti na reálné lékařské výzvy.						
FIT-BIP	Blended Intensive Programme	Z	3			
Blended Intensive Program: krátkodobý výjezd přes program Erasmus+						
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.						
NI-CTF	Capture The Flag	KZ	4			
Předmět má za cíl seznámit studenty s CTF soutěžemi a nechat je získat praktické zkušenosti z oboru kybernetické bezpečnosti.						
NI-CF1	Capture the Flag 1	KZ	4			
Předmět má za cíl seznámit studenty s CTF soutěžemi a nechat je získat praktické zkušenosti z oboru kybernetické bezpečnosti.						
NI-CF2	Capture the Flag 2	KZ	4			
Předmět má za cíl seznámit studenty s CTF soutěžemi a nechat je získat praktické zkušenosti z oboru kybernetické bezpečnosti.						
NI-CAP	Člověk v antropologických perspektivách	ZK	2			
Jednosemestrální kurz si klade za cíl seznámit studenty se základy sociální a kulturní antropologie jako vědecké disciplíny, zabývající se rozmanitostí světa - na příkladech z antropologických výzkumů z naší i "exotičtějších kultur" (témata: příbuzenství, náboženství, sociální vyloučení, migrace, globalizace, hudba, materiální kultura, jazyk, zdraví, dějiny, smrt, atd...).						

<b>NI-DPH</b>	<b>Design počítačových her</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět volně doplňuje kurz NI-APH (Architektura počítačových her a BI-VHS (Virtuální herní světy), přičemž se zaměřuje primárně na herní design. Je určen pro zájemce, kteří chtějí získat hlubší povědomí o principech používaných při designu her jako je: level design, gameplay design, character design, design herních mechanik, storytelling a vývojový proces her. Studenti získají přehled o herním vývoji z pozice designéra, od teoretických konceptů až po praktickou implementaci v rámci semestrální práce.			
<b>NI-DSW</b>	<b>Design Sprint</b>	<b>Z</b>	<b>2</b>
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.			
<b>NI-PSD</b>	<b>Design veřejných služeb</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Cyklus 12 přednášek Jednotlivé oblasti stručně popisují zcela zásadní oblasti našeho státu a jeho fungování. Již bude záležet na vás, jestli se rozhodnete jít do hloubky. Stavíme na základním porozumění, které umožní identifikovat klíčové motivy a procesy. Cílem není pouze povrchní seznámení, ale poskytnout jasný a maximálně efektivní přehled o tom, jak stát funguje, jaké jsou jeho silné a slabé stránky, a kde se skrývají příležitosti či hrozby. Dozvíte se, co je běžné, unikátní a co mnoha letech vytvořilo nové skutečnosti. Co dělá stát pro to, aby fungoval efektivně, odpovědně, auditovatelně, pro klienty a především hospodárně. Pro všechny případy platí zcela zásadní pohled samotných úředníků, nikoli manažerů nebo informatiků a to ještě Drukerův pohled. Pro jednotlivé případy je nutné sledovat účelnost a účinnost daných opatření, protože bez těchto dvou pohledů vždy vznikne řešení s pomalým nebo rychlým koncem.			
<b>FIT-PSD</b>	<b>Design veřejných služeb</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Cyklus 12 přednášek Jednotlivé oblasti stručně popisují zcela zásadní oblasti našeho státu a jeho fungování. Již bude záležet na vás, jestli se rozhodnete jít do hloubky. Stavíme na základním porozumění, které umožní identifikovat klíčové motivy a procesy. Cílem není pouze povrchní seznámení, ale poskytnout jasný a maximálně efektivní přehled o tom, jak stát funguje, jaké jsou jeho silné a slabé stránky, a kde se skrývají příležitosti či hrozby. Dozvíte se, co je běžné, unikátní a co mnoha letech vytvořilo nové skutečnosti. Co dělá stát pro to, aby fungoval efektivně, odpovědně, auditovatelně, pro klienty a především hospodárně. Pro všechny případy platí zcela zásadní pohled samotných úředníků, nikoli manažerů nebo informatiků a to ještě Drukerův pohled. Pro jednotlivé případy je nutné sledovat účelnost a účinnost daných opatření, protože bez těchto dvou pohledů vždy vznikne řešení s pomalým nebo rychlým koncem.			
<b>NI-DID</b>	<b>Digital drawing</b>	<b>Z</b>	<b>2</b>
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.			
<b>NI-DZO</b>	<b>Digitální zpracování obrazu</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Předmět srozumitelným způsobem prezentuje řadu moderních metod interaktivní editace digitálního obrazu a videa. Důraz je kladen především na algoritmy, které vynikají jednoduchostí implementace, ale zároveň mají zajímavý teoretický základ. Umožňuje tak skrze vizuálně atraktivní aplikace proniknout k hlubším teoretickým základům a ty následně aplikovat k řešení podobných problémů v praxi i mimo oblast zpracování obrazu. Budou probrány algoritmy řešící následující praktické úlohy: editace obrazu respektující hrany, komprese vysokého dynamického rozsahu intenzit, zaostření obrazu ve frekvenční oblasti, interaktivní mapování tónů, abstrakce, tvorba hybridních obrazů, editace v gradientní oblasti, bežešvá fúze, digitální fotomontáž, klonování, konverze barevného obrazu na šedotónový, zvýraznění kontextu, interaktivní deformace obrazu zajišťující lokální tuhost, N-bodová registrace obrazu, syntéza textur, interaktivní segmentace, kolorizace černobílých snímků a vybarvování ručních kreseb.			
<b>NI-DSV</b>	<b>Distribuované systémy a výpočty</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-DDM</b>	<b>Distribuovaný data mining</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Kurz se zaměřuje na state-of-the-art přístupy k distribuovanému data miningu a k paralelizaci algoritmů strojového učení. Studenti získají praktickou zkušenost s frameworkem pro škálovatelné zpracování velkých data Apache Spark a s existujícími distribuovanými algoritmy strojového učení a data miningu. Seznámí se s principy jejich paralelní implementace a budou schopni navrhovat paralelizaci dalších algoritmů.			
<b>NI-EPC</b>	<b>Efektivní programování v C++</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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 udržovatelných a přenositelných zdrojových kódů, tak v podobě korektních programů s nízkými nároky na paměť a procesorový čas.			
<b>NI-PAM</b>	<b>Efektivní předzpracování a parametrizované algoritmy</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Existuje řada optimalizačních problémů, pro které nejsou známy polynomiální algoritmy (např. NP-úplné problémy). Přesto je v praxi nutné takové problémy přesně řešit. Ukážeme si, že mnoho problémů lze řešit značně efektivněji, než prostým zkoušením všech řešení. Často lze nalézt společnou vlastnost (parametr) vstupů z praxe - např. všechna řešení jsou malá. Parametrizované algoritmy toho využívají tak, že jejich časová složitost je exponenciální pouze v tomto (malém) parametru, kdežto polynomiální vzhledem k délce vstupu (která může být obrovská). Parametrizované algoritmy také představují způsob jak formalizovat pojem efektivního polynomiálního předzpracování vstupu pro těžké problémy, což v klasické výpočetní složitosti není možné. Takové polynomiální předzpracování je pak vhodným prvním krokem, ať už následně hledáme libovolným způsobem. Ukážeme si řadu metod jak parametrizované algoritmy navrhovat a zmíníme také jak ukázat, že pro jistý problém (a parametr) takový algoritmus neexistuje. Neopomineme také souvislosti s dalšími přístupy k těžkým problémům jako jsou mírně exponenciální algoritmy nebo aproximační schémata.			
<b>NI-EVY</b>	<b>Efektivní vyhledávání v textech</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-ESC</b>	<b>Experimentální projektový kurz</b>	<b>KZ</b>	<b>8</b>
"Kurz Design Project nabízí ucelené zkoumání procesu navrhování a poskytuje studentům komplexní porozumění principům, metodikám a nástrojům používaným při navrhování technologických řešení, která jsou zaměřena na uživatele a relevantní pro průmysl. V průběhu semestru budou studenti pracovat na reálných projektech designu, spolupracovat s odborníky z oboru a učit se propojovat teorii s praktickým využitím. Prostřednictvím praktického, na projektech založeného přístupu k výuce budou studenti rozvíjet své dovednosti v oblasti designu zaměřeného na uživatele a hodnocení uživatelských zkušeností a získají také zkušenosti s prací v týmu při navrhování a vytváření prototypů funkčních řešení."			
<b>NI-GLR</b>	<b>Games and reinforcement learning</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
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.			
<b>NI-GEN</b>	<b>Generování kódu</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-GNN</b>	<b>Grafové neuronové sítě</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
V rámci předmětu se studenti seznámí s pokročilými technikami umělé inteligence pro práci s grafy. Přednášky se soustředí na nejnovější grafové neuronové sítě pro vytváření vektorových reprezentací uzlů, hran i celých grafů. Probráné techniky pokrývají různé typy grafů, včetně grafů proměnných v čase. Poslední část kurzu se také zabývá generováním grafů a interpretabilitou grafových neuronových sítí. V rámci cvičení si studenti vyzkouší vybrané techniky a úlohy.			

NI-GAK.26	Grafy a kombinatorika	Z,ZK	6
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 probíraná 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.			
FITE-GRI	Grid Computing	Z,ZK	5
Grid computing and gain knowledge about the world-wide network and computing infrastructure.			
NI-HCM	Hacking myslí	ZK	5
Kognitivní bezpečnost (cognitive security) je nově vznikající disciplína, která je v úzkém vztahu s kybernetickou bezpečností (cyber security). Zatímco doménou kybernetické bezpečnosti je ochrana sítí, informačních systému a majetku, doménou kognitivní bezpečnosti je ochrana lidské mysli před úmyslnými i neúmyslnými digitálními manipulacemi. Téma kognitivní bezpečnosti narůstá na významu v souvislosti s informační válkou, rostoucí digitální závislostí a rozvojem umělé inteligence, kdy tyto jevy z prostředí internetu mají své reálné společenské dopady jako je narušení společenské soudržnosti, ohrožení demokracie či válka. Garantem předmětu je Ing. Josef Holý, externí učitel.			
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 akcelerátorech kryptografických operací, fyzicky neklonovatelných funkcích, generátorech náhodných čísel, čipových kartách a prostředcích pro zabezpečení vnitřních funkcí počítače.			
NI-HSC	Hardwarové útoky postranními kanály	Z,ZK	4
Předmět se věnuje tématu úniků informace v hardwarových zařízeních prostřednictvím tzv. postranních kanálů, a to jak jejich teoretické analýze, tak i praktickým útokům. Studenti se seznámí s různými druhy postranních kanálů, hlouběji se pak budou věnovat především útokům pomocí měření elektrického příkonu. Naučí se realizovat různé druhy profilovaných i neprofilovaných útoků a seznámí se s útoky vyšších řádů. Dále si vyzkouší návrh protipatření proti těmto útokům a naučí se analyzovat množství a charakter informace unikající prostřednictvím postranních kanálů.			
NI-HMI2	Historie matematiky a informatiky 2	ZK	3
Vybraná témata (infinitesimální počet, pravděpodobnost, teorie čísel, obecná algebra, různé algoritmy, transformace, rekursivní funkce, eliptické křivky etc.) upozorňují na možnosti aplikací některých matematických metod. v informatice a jejím rozvoji.			
NI-IBE	Informační bezpečnost	ZK	2
Studenti se seznámí se systémy řízení bezpečnosti informací a IS/ICT, s metodami řízení přístupu k informacím a se základními normami a mezinárodními standardy v této oblasti. Naučí se metody, jak čelit vnitřním a vnějším hrozbám informační bezpečnosti, jak provádět audity IS/ICT a prověřovat bezpečnost aplikací ( např. penetračními testy).			
NI-IVS	Inteligentní vestavné systémy	KZ	4
Předmět Inteligentní vestavné systémy pro magisterské studium reflektuje současné trendy vývoje a aplikace složitých vestavných systémů s prvky umělé inteligence. Je pokročilou verzí předmětu Základy inteligentních vestavných systémů pro bakalářskou etapu. Cílem předmětu je seznámit studenty s moderním robotem humanoidního typu a naučit je vyvíjet pro něj pokročilejší aplikace. V přednáškách se studenti seznámí s principy ovládání a navigace robota, aplikačními rozhraními a nástroji pro vývoj aplikací v programovacích jazycích. Hlavní důraz je kladen na cvičení, kde studenti budou po dobu semestru vyvíjet vlastní pokročilejší aplikace, ve kterých mohou kombinovat znalosti získané v jiných předmětech například přírodou inspirované algoritmy, algoritmy data miningu, rozpoznávání obrazu a webových technologií.			
NI-IKM	Internet a klasifikační metody	Z,ZK	4
V rámci předmětu se student seznámí s klasifikačními metodami používanými ve čtyřech důležitých internetových nebo obecně síťových aplikacích: při filtraci spamu, v doporučovacích systémech, v systémech pro detekci malware a v systémech pro odhalení hrozeb v síti. Dozví se však více než jenom to, jak se při řešení těchto čtyř druhů problémů klasifikace provádí. Na pozadí uvedených aplikací získá celkový přehled o základech klasifikačních metod. Předmět je vyučován v dvouletém cyklu v rozsahu 2 hodiny přednášek a 2 hodiny cvičení. Na cvičeních studenti jednak implementují jednoduché příklady k tématům z přednášek, jednak konzultují své semestrální práce.			
NI-IAM	Internet a multimédia	Z,ZK	4
Předmět NI-IAM je zaměřen na principy a aktuální technologie pro síťové audiovizuální (AV) přenosy. Osnova zahrnuje: snímání audiovizuálních signálů (vstup), prezentaci audiovizuálních signálů (výstup), síťové protokoly používané při přenosech, rozhraní zařízení, kodeky, formáty dat a stereoskopii. Pozornost je věnována praktickému využití AV přenosů v reálném čase pro zajímavé aplikace. V rámci cvičení si studenti prakticky vyzkouší sestavení přenosového AV řetězce pomocí hardwarových i softwarových prostředků a ověří vliv různých komponent na kvalitu a časové zpoždění přenosu. Naučí se jak zajistit síťovou infrastrukturu pro realizaci kvalitních AV přenosů od snímání scény až po prezentaci divákům.			
NI-IOT	Internet of Things	Z,ZK	4
Předmět je orientován na oblast hardwareových a softwareových technologií silně se rozvíjející počítačové podpory nejrůznějších zařízení. Jeho cílem je seznámení s dostupnými vývojovými prvky (Raspberry Pi, Arduino Due) a s jazykem pro efektivní vývoj aplikací a jejich modifikace (GNU Forth).			
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.			
NI-KTH	Kombinatorická teorie her	Z,ZK	4
Klasická teorie her je oblastí matematiky, která má široké aplikace ve společenských vědách, zejména ekonomii, biologii, politice a informatice. Tato teorie se snaží podchytit chování účastníků (hráčů) určité kompetitivní činnosti zavedením matematického modelu a studiem strategií hráčů. Tradičním úkolem klasické teorie her je nalézání rovnovážných bodů, tzv. ekvilibrií. To jsou stavy hry, ve kterých všichni hráči zaujali takovou strategii, kterou se jim již nevyplatí měnit. Historicky druhým průlomovým krokem ve studiu her, tentokrát již kombinatorických her dvou hráčů s plnou informací, byl přístup J. Conwaye, E. Berlekampa a R. Guye. Ti rozvinuli teorii, původně určenou pro řešení složitých koncovek v Go, na plnohodnotný obor, založený na myšlence ohodnocení her takovým způsobem, aby šly jinak zcela nekompatibilní hry tzv. sčítat, neboli hrát simultánně. Obor brzy vypsěl v kompletní algebraický přístup ke studiu kombinatorických her. Třetím nejvýznamnějším počinem je přístup J. Becka, který založil a vybudoval teorii pozičních her (ke kterým patří například piškvorky či hex). Když analyzujeme pozici v těchto hrách, neubráníme se v mnoha případech procházení herního stromu hrubou silou, a to ani při použití Conwayovy teorie. Řešení hrubou silou je však nepraktické. J. Beck zavádí tzv. "falešnou pravděpodobnostní metodu", pomocí níž se lze tomuto problému vyhnout. V rámci tohoto předmětu vybudujeme základy teorie kombinatorických her a pozičních her. Předmět je zaměřen na teoretickou analýzu her a budování jejich teorie, nikoli na praktické programování herních algoritmů, zabývá se tedy čistě matematickým aspektem věci. Předmět vyžaduje samostatnou práci studentů, jejich schopnost matematicky myslet, analyzovat a dokazovat. Předmět je vhodný i pro bakalářské studenty ve třetíku, kteří za sebou mají nějaký úvod do teorie grafů, i pro doktorské studenty, kteří z něj mohou čerpat výzkumná témata.			
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-FMT	Konečná teorie modelů	Z,ZK	4
Cílem předmětu je uvést studenty do základů konečné teorie modelů. Původní motivací jsou otázky vyjádřitelnosti a ověřitelnosti logických vlastností databázových systémů. Od svého počátku, v 70. letech minulého století předmět prošel rapidním vývojem a dotýká se řady dalších oborů teoretické informatiky, jako jsou například teorie deskriptivní složitosti, studie Constraint satisfaction Problem (CSP), teorie algoritmických meta-teoremů a kombinatorika.			

NI-CCC	Kreativní programování	KZ	4
Studenti pracují na úlohách z praxe, seznámí se s kreativními a přitom praxí ověřenými způsoby vizualizace různých druhů dat. Předmět volně navazuje na základní grafické kurzy (MGA, BLE, ) a představuje studentům vhodné vizualizační metody pro tradiční stejně jako pro open data. Kombinuje známé postupy vizualizace s uměleckými metodami za využití moderních technologií. Cílem je vytvořit zajímavý vizualizační projekt. Počítá se z úzkou spoluprací s IPR CAMP (centrum architektury a městského plánování) a IIM (Institut InterMédii FEL).			
QNI-KKP	Kryptologie a kvantové počítání	Z,ZK	6
Obsahem předmětu jsou metody a algoritmy kryptologie a jejich vztah ke kvantovému počítání. V prvních úvodních přednáškách budou studenti seznámeni se základními principy a algoritmy kryptografie. V návaznosti na tato témata budou studenti seznámeni se základními kryptoanalytickými metodami. Pak budou uvedeny některé kryptoanalytické algoritmy běžící na kvantových počítačích. V souvislosti s tím bude diskutován problém bezpečnosti souvisejících kryptografických schémat. Další přednášky se budou věnovat postkvantovým algoritmům. Poslední přednášky se zabývají kryptosystémy využívajícími kvantových jevů.			
BQM32KOS	Kvantové optické komunikace a sítě	Z,ZK	6
Cílem kurzu je poskytnout komplexní, inženýrský vzhled do problematiky optických komunikací se zaměřením na kvantovou distribuci klíče (QKD). Předmět boří hranice mezi tradičními disciplínami a integruje znalosti z vlnové optiky, hardwarové architektury a sítové bezpečnosti. Studenti se naučí chápat komunikační systém jako jeden celek, kde fyzikální vrstva přímo definuje limity a možnosti digitální bezpečnosti. Kurz připravuje na reálné výzvy při nasazování kvantových technologií do stávající telekomunikační infrastruktury.			
QNI-QC1	Kvantové výpočty 1	Z,ZK	6
Předmět uvádí studenta do základních principů kvantového počítání a ukazuje rozdíly mezi klasickou a kvantovou mechanikou. Kvantové počítání využívá kvantové obvody, které budou demonstrovány v softwarovém nástroji Qiskit. Předmět postupně seznámí studenta s pojmy jako je stav kvantového systému a jeho vizualizace, měření, základní hradla a jejich skládání a tzv. entanglementem. Student bude seznámen s protokoly BB84 a E91 jako demonstrací vlastností kvantových stavů. Předmět se bude dále zabývat i kvantovou teleportací, dotazováním orákula, Deutschovým-Jozsovým algoritmem, kvantovou Fourierovou transformací, algoritmem pro odhad fáze a Shorovým algoritmem.			
QNI-QC2	Kvantové výpočty 2	Z,ZK	6
Pokračování Kvantových výpočtů 1 se zaměřuje na složitější algoritmy a jejich implementace: Groverův algoritmus a jeho aplikace, kvantové algoritmy a řešení problémů lineární algebry, HHL pro řešení soustav lin. rovnic. Úvod do variačních metod a korekce chyb.			
NI-KYB	Kybernalita	ZK	5
Studenti se seznámí se základy legislativy a mezinárodními aktivitami v oblasti potírání kybernetické kriminality. Studenti porozumí klasifikacím útoků a systémům pro sledování a monitorování provozu počítačových systémů v kyberprostoru. Rovněž se seznámí s aktivitami útočníků a jejich chováním. Předmět se bude zabývat i otázkami spolupráce složek státu a subjektů zabývajících se ochranou kyberprostoru (zejména pak CSIRT a CERT týmy).			
NI-LSM2	Laboratoř statistického modelování	KZ	5
Tématem LSM2 je pokročilé sledování více cílů (MTT, Multiple Target Tracking). Do této domény patří např. současné sledování více cílů radarem v přítomnosti falešných cílů (clutteru) či video tracking. V rámci předmětu budeme budovat filtry odpovídající aktuálnímu standardu, konkrétně půjde PHD (Probability Hypothesis Density) a PMBM (Poisson Multi-Bernoulli) filtry.			
NI-LOM	Lineární optimalizace a metody	Z,ZK	5
Studenti získají přehled o aplikacích optimalizačních metod v informatické, ekonomické a průmyslové praxi. Budou seznámeni s praktickým významem lineárního a celočíselného programování. Budou umět pracovat s optimalizačním softwarem a ovládat jazyky užívané při jeho programování. Dokáží formalizovat optimalizační problémy z oblasti informatické (např. přidělování úloh procesorům, analýza síťových toků), distribuce a alokace zdrojů (dopravní problémy, problém obchodního cestujícího, apod.), z ekonomické praxe a modelování konfliktních situací pomocí teorie her. Získají přehled o problematice výpočetní složitosti v optimalizaci. Získají dobrou orientaci v algoritmech lineárního programování.			
QNI-LOM	Lineární optimalizace a metody	Z,ZK	5
Studenti získají přehled o aplikacích optimalizačních metod v informatické, ekonomické a průmyslové praxi. Budou seznámeni s praktickým významem lineárního a celočíselného programování. Budou umět pracovat s optimalizačním softwarem a ovládat jazyky užívané při jeho programování. Dokáží formalizovat optimalizační problémy z oblasti informatické (např. přidělování úloh procesorům, analýza síťových toků), distribuce a alokace zdrojů (dopravní problémy, problém obchodního cestujícího, apod.), z ekonomické praxe a modelování konfliktních situací pomocí teorie her. Získají přehled o problematice výpočetní složitosti v optimalizaci. Získají dobrou orientaci v algoritmech lineárního programování.			
NI-MPL	Manažerská psychologie	ZK	2
Studenti se seznámí se základními psychologickými východiskami pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního přístupu, důležitost osobnosti manažera, jeho vnitřních postojů, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, inteligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si procvičí při praktických cvičeních. Vědomosti získané v rámci předmětu lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v běžném životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchních klíšů, EZO indoktrinací a pseudo-vědeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zaplevelena. Kurz je sestaven a vyučován z pozice člověka, který se dané problematice 20 let intenzivně věnuje a většinu času se jí i žije. Kurz neobsahuje návody, jak se rychle a snadno zařadit mezi hvězdné lídry a osvojit si myšlení první ligy. Kurz neobsahuje návody, jak vybrat s druhými lidmi a získat nad nimi "psychologicky" navrch, protože to sice jde, ale odporuje to životním hodnotám přednášejícího. Po absolvování předmětu budete snad informovanější, snad zkušenější, ale určitě ne šťastnější. Tento kurz nechválí ani psychology, ani manažery, ani manažerské psychology. Studenti - pokud sháníte několik kreditů, ale studovat nechcete, nezapíšíte si manažerskou psychologii. Každý semestr řada studentů skončí se zbytečně neuspokojivým hodnocením D, E, i F. Tento předmět není automatická dávačka, jsem otravný pedagog, který po svých studentech požaduje plnění řady povinností. Na tento předmět se nepřipravíte čtením banálních článků o vnitřní motivaci a lidech, kteří jsou ve firmě to nejčestnější, ani poslechem povrchních školeníček "soft skills" na YouTube. Budu vás nutit sledovat moje přednášky a studovat z chatrných materiálů, v podstatě stejně, jako někdy v předminulém tisíciletí. Kolegové, opět jsem zavalen Vašimi žádostmi o nadlimitní zápis. Věřte, nemohu s kapacitou předmětu nic dělat. Tento předmět není tak přínosný, jak si možná myslíte. Pokud o zápis opravdu stojíte, zkuste přemluvit někoho méně zaniceného, aby se odhlásil a uvolnil Vám místo. Na Moodle je zavěšena řada souborů určených ke studiu. Pokud je na svém Moodle nevidíte, dejte mi vědět. I když Manažerská psychologie vypadá jako jeden předmět, je to ve skutečnosti asi deset předmětů pro více fakult a může se stát, že na jednotlivých profilech vznikne zmatek. SVI disponuje linky na záznamy některých přednášek. Případně záznamy mají chatrnou obsahovou kvalitu a jsou určeny výhradně jako nástroj studia v krizových situacích. V žádném případě nepovolují jejich šíření.			
NI-MSI	Matematické struktury v informatice	Z,ZK	4
Matematická sémantika programovacích jazyků. Datové typy jako spojitě svazy, Scottova topologie. Procedury jako spojitá zobrazení. Model lambda-kalkulu, vazba na funkcionální jazyky. Základy teorie kategorií.			
NI-MKY.26	Matematika pro kryptologii	Z,ZK	7
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.			
QNI-MQI	Matematika pro kvantovou informatiku	Z,ZK	6
Lineární algebra na konečném dimenzionálním prostoru se skalárním součinem, Hilbertovy prostory, Diracův bra-ketový formalismus, normální, hermitovské a unitární operátory, spektrum operátoru, ortonormalizace, diagonalizace, maticová exponenciála, tenzorový součin vektorových prostorů a operátorů. Diskretní Fourierova transformace a rychlá Fourierova transformace.			
NI-MZI	Matematika pro znalostní inženýrství	Z,ZK	4
Studenti se seznámí s partii matematiky, které jsou potřebné pro pochopení standardních metod a algoritmů používaných ve znalostním inženýrství. Jde zejména o (numerickou) lineární algebru (rozklady matic, vlastní čísla, diagonalizace), spojitou optimalizaci (vázané extrémy, věta o dualitě, gradientní metody) a vybrané pojmy z teorie pravděpodobnosti a statistiky (např. MLE). Výklad teoretické látky je těsně spojen s její aplikací na konkrétní metody a algoritmy, jejichž použití se demonstruje na reálných datech a problémech.			

<b>FIT-ITI</b>	<b>Moderní IT infrastruktura</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Absolvent se naučí chápat počítačovou infrastrukturu komplexně včetně ekonomických a ekologických dopadů jejího provozu. Předmět vhodně doplňuje a zároveň i zastřešuje ostatní předměty bakalářského stupně studia specializace Počítačové systémy a virtualizace. Zatímco ostatní předměty se věnují velmi omezenému a časově neměnnému okruhu software nebo hardware, tento předmět se snaží problematiku vysvětlovat jako celek a v kontextu doby. Moderní datové nebo výpočetní centrum se zde chápe jako složitý celek, jehož jednotlivé části je nutné sladit z různých aspektů pohledu za použití aktuálních technologií. Navržené řešení by tak mělo být schopno nepřetržitého a ekonomicky optimálního provozu.			
<b>NI-MOP</b>	<b>Moderní objektové programování ve Pharo</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Objektově-orientované programování je v současnosti jedním z nejrozšířenějších paradigmat tvorby software, zejména podnikových informačních systémů, kde je využívána jeho schopnost přirozené abstrakce pro budování složitých moderních aplikací. V tomto předmětu navazujeme na znalosti získané v předmětu BI-OOP a cílem je další prohloubení dovedností návrhu a implementace objektových systémů v moderním čistě objektovém systému Pharo ( <a href="https://pharo.org">https://pharo.org</a> ). V předmětu je kladen důraz na individuální přístup ke studentům, jejich potřeb rozvoje a oblastem zájmu. Kromě prohloubení dovedností objektového programování, které jsou obecně uplatnitelné i v ostatních OO jazycích, studenti též získají možnost pracovat na zajímavých projektech a OO technologiích v rámci semestrálních prací s možností spolupráce s praxí a návazných bakalářských, diplomových prací, postgraduálního studia i zajímavých pracovních nabídek díky našemu přímému zapojení ve Pharo Consortium.			
<b>NI-MPS</b>	<b>Moderní počítačové sítě</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět je rozdělen na dvě komplementární části -- moderní síťové technologie a bezpečnost počítačových sítí. První část je věnována popisu principů moderních síťových technologií a komunikačních protokolů, které umožňují dosahovat vysokou propustnost, nízkou latenci a odolnost vůči chybám. Přednášky zahrnují i principy moderních softwarově definovaných sítí, které postupně nahrazují sítě klasické. První část je završena výkladem protokolů a technologií určených pro přenos videa a hlasu v reálném čase. V druhé části jsou nejprve představeny základní principy a technologie podporující a zvyšující bezpečnost počítačových sítí. Následně přednášky jsou věnovány vysvětlení principů známých síťových útoků v lokálních počítačových sítích a v Internetu. Na závěr jsou představeny moderní systémy umožňující detekci a eliminaci síťových útoků, včetně systémů pro sdílení informací umožňujících preventivně síťovým útokům předcházet. Studenti získají praktické zkušenosti s těmito koncepty v síťové laboratoři.			
<b>NI-MMA</b>	<b>Multiplatformní vývoj mobilních aplikací</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Předmět seznámí studenty s moderním přístupem k nativnímu vývoji mobilních aplikací pro platformy iOS a Android pomocí nejmodernějších technologií. Důraz je kladen na sdílení kódu byznys logiky, datové vrstvy a síťové komunikace. Studenti se naučí efektivně strukturovat projekty, přistupovat k nativním API obou platform ze sdílené části a řešit běžné i pokročilé problémy v multiplatformním vývoji. Náplní přednášek budou konkrétní postupy a prakticky zaměřené případové studie od odborníků z praxe.			
<b>NI-NLM</b>	<b>Neuronové jazykové modely</b>	<b>Z</b>	<b>5</b>
Neuronové jazykové modely jsou základem moderního počítačového zpracování textu. Studenti se v předmětu seznámí s technickými základy architektury Transformer i praktickými aspekty používání jazykových modelů. Cílem předmětu je naučit studenty využívat jazykové modely při řešení úloh, kvalifikovaně vyhodnotit rizika a kriticky pracovat s odbornou literaturou.			
<b>NI-NMS</b>	<b>Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Za nebyvalý vzrůst role umělé inteligence vděčíme generativním systémům, jejichž základem jsou moderní metody strojového učení, především pokročilé varianty rozsáhlých neuronových sítí. Mimořádný význam pro konstrukci a trénování neuronových sítí i řady jiných modelů strojového učení mají stochastické metody, tedy metody založené na náhodnosti. Přestože studenti fakulty se v jiných předmětech dost solidně seznámí s tradičními oblastmi týkajícími se náhodnosti pravděpodobností a statistikou, systematické objasnění souvislostí mezi stochastickými metodami a trénováním neuronových sítí či dalších modelů strojového učení jim přinese teprve předmět Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost. Probere do dostatečné hloubky řadu konkrétních typů neuronových sítí, které podstatným způsobem spočívají na náhodnosti, jakož i řadu konkrétních stochastických metod pro neuronové sítě a strojové učení. V závěrečných dvou tématech pak vyloží obecný stochastický přístup k trénování neuronových sítí a ukáže, že kromě využívání náhodnosti v neuronových sítích a strojovém učení se naopak modely strojového učení, včetně neuronových sítí, využívají v jedné z nejdůležitějších aplikací náhodnosti stochastických optimalizačních metodách, k nimž patří např. populární evoluční algoritmy.			
<b>NI-NMU</b>	<b>Nová média v umění a designu</b>	<b>ZK</b>	<b>3</b>
Předmět studenty uvádí do problematiky užití nových médií v umělecké a designérské tvorbě. Klíčovými tématy jsou pohyblivý obraz, internet, počítačová hra a zvuk. Zásadním cílem je studenta seznámit s co největší škálou kreativních přístupů v nových médiích. V předmětu je kladen důraz na dialog se studenty, především pak v přednáškách věnujících se konkrétním uměleckým projektům.			
<b>NI-OLI</b>	<b>Ovladače pro Linux</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Operační systém Linux je významným operačním systémem pro osobní počítače a také pro vestavné systémy. Nástup systémů na čipu (SoC) a kombinace výkonných procesorů s obvody FPGA výrazně zvyšuje různorodost periferních subsystémů, pro které operační systém vyžaduje specifické ovladače. Tento předmět připravuje studenty magisterského studia pro oblast vývoje ovladačů jak pro osobní počítače, tak i vestavné systémy. Poskytne studentům znalost architektury jádra operačního systému Linux, principy vývoje různých druhů ovladačů, včetně praktických zkušeností.			
<b>NIE-PML</b>	<b>Personalized Machine Learning</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-ARI</b>	<b>Počítačová aritmetika</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Studenti se seznámí s různými reprezentacemi dat používanými v číslicových zařízeních a budou schopni navrhnout jednotky realizující aritmetické operace. Tento předmět obsahově navazuje na bakalářský předmět BI-JPO Jednotky počítače.			
<b>NI-PG1</b>	<b>Počítačová grafika 1</b>	<b>ZK</b>	<b>4</b>
Předmět navazuje na grafické kurzy (především BI-PGA a BI-PGR) a zde získané znalosti prohlubuje state-of-the-art znalostmi, je určen pro zájemce o počítačovou grafiku na pokročilé úrovni, studenti získají praktické znalosti s realistickými metodami texturování a raytracingu. Nedílnou součástí předmětu je studium vědeckých článků a jejich následná implementace. Na předmět bude možné navázat kurzem PG2 doplňující znalosti PG1 o další oblasti a témata počítačové grafiky.			
<b>NI-PIV</b>	<b>Počítačové vidění</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět Počítačové vidění se zaměřuje na teoretické i praktické zvládnutí moderních metod a algoritmů z oblasti zpracování obrazových dat. Studenti se seznámí se základními principy počítačového vidění, postupně přejdou k pokročilým technikám počítačového vidění využívající hluboké učení. Důraz je kladen na teoretické poznatky i na praktické aplikace a implementaci naučených metod během cvičení. Mezi probíraná témata patří morfologické operace, filtrace obrazu, barevné reprezentace, detekce a rozpoznávání objektů a segmentace prostřednictvím klasických i nejnovějších přístupů založených na hlubokém učení, hluboké neuronové sítě pro počítačové vidění (včetně CNN, RCNN, YOLO, ViT), detekce pohybu, vizuální výraznost (saliency). Cílem kurzu je vybavit studenty znalostmi a dovednostmi potřebnými pro porozumění, analýzu a návrh systémů počítačového vidění v kontextu aktuálních výzkumných trendů a praktických aplikací.			
<b>NI-EDW</b>	<b>Podnikové datové sklady</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět Podnikové datové sklady se zabývá problematikou business intelligence. Studenti budou seznámeni s metodami business intelligence a získají praktické znalosti nejen o návrhu datových skladů a různých architekturách, ale i o jejich nasazení a údržbě. Součástí předmětu je i seznámení s oblastí reportování a s vizualizacemi dat pro účely poskytování informací.			
<b>NI-KRY</b>	<b>Pokročilá kryptologie</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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-PVR	Pokročilá virtuální realita	KZ	4
Předmět studentům přiblíží pokročilejší možnosti virtuální reality. Kurz volně navazuje na již běžící grafické předměty, hlavně na vytváření 3D modelů v Blenderu, a mimo jiné seznámí studenty s jejich aplikací ve virtuální realitě. V přednáškách se kurz zaměří na technologii virtuální reality, její využití v různých aplikacích a bude se také zabývat vytvářením aplikací v dostupných 3D enginech (hlavně Unity3D). Náplní cvičení bude tvorba VR aplikací v Unity3D. Předmět bude volně propojen s chystaným předmětem VHS (virtuální herní světy, Radek Richtr), studenti budou moci znalosti získané v tomto předmětu aplikovat ve virtuální realitě, případně přímo tvořit komplexní hru pro VR. Předmět je ekvivalentní s MI-PVR.			
NI-AOS	Pokročilé operační systémy	Z,ZK	5
Předmět se zabývá problematikou systémového programování v operačních systémech unixového typu se zaměřením na vývoj jádra OS a pokročilými technologiemi pro správu unixových operačních systémů. Studenti se seznámí s architekturou a datovými strukturami jádra OS, se správou procesů a hlavní paměti, s vnitřní architekturou moderních systémů souborů, s implementacemi metod ovládání periferních zařízení a síťové komunikace, s metodami bootování jádra i vlastního operačního systému a s technikami ladění jádra pomocí dynamické instrumentace. Dále získají znalosti o postupech při vývoji a modifikacích jádra OS a zajištění přenositelnosti jádra a o využívání technologií kontejnerizace a virtualizace. Studenti se seznámí se specifikami implementace jádra OS pro vestavné systémy či pro systémy reálného času. Teoretické a obecné principy budou demonstrovány primárně na jádru Linuxu. Cvičení budou zaměřena na vývoj modulů jádra Linuxu a na nástroje pro správu probraných technologií.			
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.			
NI-IOS	Pokročilé techniky v iOS aplikacích	KZ	4
Předmět seznámí studenty s posledními trendy v mobilních technologiích vývojářské platformy iOS. Předmět se zabývá pokročilými tématy, prerekvizitou je základní kurz programování v iOS. Náplní přednášek jsou konkrétní pokročilé postupy, které prezentují přední odborníci na dané téma, prakticky zaměřené případové studie a prezentace úspěšných projektů			
NI-APT	Pokročilé testování programů	Z,ZK	5
Testování programu je nezbytné, aby bylo zajištěno, že program dodržuje svou specifikaci, že změny nezpůsobují regrese nebo bezpečnostní problémy. Cílem kurzu je představit pokročilé techniky testování programů nad rámec psaní jednotkových testů, zejména fuzzing a symbolická exekuce.			
NI-PVS	Pokročilé vestavné systémy	Z,ZK	4
Předmět je zaměřen na procesory a mikrokontroléry ARM a jejich použití v široké škále aplikační oblasti. Předmět se dotýká řady pokročilých témat jako je podpora počítačové bezpečnosti, záznamem dat na velkokapacitní média, řízení motorů, zpracování signálu, řízení a regulace a průmyslové komunikace. V předmětu studenti získají jak teoretické, tak praktické zkušenosti s reálnými systémy.			
NI-DNP	Pokročilý .NET	Z,ZK	4
Studenti získají přehled o platformě .NET a seznámí se s technologiemi ASP.NET Core, Entity Framework Core, .NET MAUI (s odkazem na WPF, UWP), Blazor a dále si vyzkouší práci s Azure DevOps a s GIT. Praktickou zkušenost studenti získají v semestrální práci, v rámci které vytvoří klient-server aplikaci pomocí technologií ASP.NET Core, Entity Framework Core a s využitím Azure DevOps a GIT.			
NI-PYT	Pokročilý Python	KZ	4
Cílem předmětu je naučit se různé pokročilé techniky a postupy programování v jazyce Python. Předmět nepřímo navazuje na Programování v Pythonu (BI-PYT). Předmět je zaměřen prakticky a má pouze cvičení, vše je prezentováno na příkladech. Hodnocení je založeno na práci na cvičeních a semestrální práci. Výuka předmětu probíhá pod vedením pracovníků z firmy Red Hat. Předmět je ekvivalentní s MI-PYT.			
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.			
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-GOL	Programování distribuovaných systémů v jazyce GO	KZ	5
Předmět si klade za cíl naučit studenty implementovat distribuované systémy založené na mikroslužbách s využitím trojice technologií programovací jazyk Go, serializační formát Protocol Buffers a komunikační protokol gRPC a vysvětlit filozofii za jejich používáním. Go se stal v posledních letech populárním programovacím jazykem s velkou uživatelskou základnou, ve kterém je napsáno velké množství známých nástrojů, jako Docker, Kubernetes, Prometheus, Terraform. Moderní distribuované aplikace využívají dekompozici na mikroslužby, které umožňují horizontální škálování nejvíce namáhaných mikroslužeb. Go je typický programovací jazyk, do kterého se služby přepisují v situaci, kdy je i horizontální škálování příliš nákladné. Jeho tzv. gorutiny usnadňují programování aplikací s velkým množstvím paralelizace a synchronizace. Služby napsané v jazyce Go, zvláště v kombinaci s knihovnou gRPC, jsou oceňovány pro svou uniformnost, vedoucí k jednoduchému pochopení i pro vývojáře neznalé architektury konkrétní služby.			
QNI-PPS	Programování paralelních systémů	Z,ZK	6
V dnešní době se vícejádrové procesory a GPU akcelerátory staly běžnou částí výpočetních klastrů a vysoce výkonných výpočetních systémů a proto znalosti a dovednosti týkající se paralelního programování jsou nezbytnou výbavou každého inženýra. Cílem předmětu je seznámit studenty s architekturami a s metodami programování paralelních počítačů se sdílenou pamětí, s GPU akcelerátory a s distribuovanou pamětí. pro efektivní využití těchto moderních výpočetních systémů je nezbytné kombinovat techniky paralelizace na všech těchto třech úrovních. Studenti získají znalosti příslušných programovacích modelů, jazyků a prostředí. Seznámí se s fundamentálními paralelními algoritmy a budou schopni analyzovat limitace, efektivnost a škálovatelnost paralelních řešení vybraných problémů na výkonných výpočetních systémech. Vedle nezbytné teorie v přednáškách budou studenti v rámci cvičení získávat praktické zkušenosti a dovednosti s programováním v prostředích OpenMP, CUDA a MPI.			
NI-PSL	Programování v jazyce Scala	Z,ZK	4
Kurz představuje moderní programovací jazyk Scala s velmi flexibilní syntaxí, který využívá objektově-funkcionální paradigma. Scala obsahuje pokročilé jazykové rysy - např. pattern matching a obsahuje mocnou standardní knihovnu - především kolekci. Scala umožňuje používat v aplikacích funkcionální návrhové vzory: reaktivní streamy, H-List, Monads a vytvářet doménově specifické jazyky. Scalu používá mnoho moderních frameworků a knihoven, např. Play, Slick, Apache Cassandra, Scalaz atd.			

NI-RUB	Programování v Ruby	KZ	4
Předmět studenty seznámí s programováním v jazyce Ruby. Důraz je kladen na základní vlastnosti jazyka. Od studentů se očekává základní znalost programování (Java, C/C++, Python, JS...). V první polovině semestru jsou postupně probrány základy jazyka a jejich využití. V druhé polovině se podíváme na obvyklé knihovny a jejich použití. Předmět je ekvivalentní s MI-RUB.			
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 Knihovnamí 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-ROZ	Rozpoznávání	Z,ZK	5
Seznámení se základními přístupy v oblasti rozpoznávání s důrazem na problémy a aplikace statistického přístupu k rozpoznávání dat. V předmětu budou vysvětleny základní pojmy a metody rozpoznávání, pravděpodobnostní modely, metody odhadování parametrů a jejich výpočetní aspekty.			
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-SEM	Semantika programovacích jazyků	Z,ZK	5
Cílem předmětu je uvést studenty do základů sémantiky programovacích jazyků, která je základem pro studium a implementaci programovacích jazyků. Tyto techniky jsou také důležité pro verifikaci programů, implementaci optimalizací a obecný návrh programovacích jazyků. Důraz bude na porovnání operační a denotační sémantiky. Použité techniky mají uplatnění i v případě analýzy jazyků daných pouze pomocí operační sémantiky. Kurz umožní studentům získat potřebné dovednosti pro implementaci jazykových konstrukcí, ať už jejich popis pochází z teoretických nebo inženýrských zdrojů v literatuře.			
NI-PLS4	Seminář na téma programovacích jazyků	Z	2
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
NI-PLS3	Seminář na téma programovacích jazyků	Z	2
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
NI-PLS2	Seminář na téma programovacích jazyků	Z	2
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
NI-PLS1	Seminář na téma programovacích jazyků	Z	2
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
NI-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.			
NI-SCE2	Seminář počítačového inženýrství II	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.			
FIT-SM1	Seminář strojového učení 1	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenci. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
FIT-SM2	Seminář strojového učení 2	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenci. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
FIT-SM3	Seminář strojového učení 3	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenci. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
FIT-SM4	Seminář strojového učení 4	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenci. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			

<b>FIT-SM5</b>	<b>Seminář strojového učení 5</b>	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenzi. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM6</b>	<b>Seminář strojového učení 6</b>	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenzi. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM7</b>	<b>Seminář strojového učení 7</b>	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenzi. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM8</b>	<b>Seminář strojového učení 8</b>	Z	4
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenzi. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>NI-SZ1</b>	<b>Seminář znalostního inženýrství magisterský I</b>	Z	4
Seminář probíhá formou přednášek studentů na témata, která se týkají umělé inteligence a strojového učení. Témata si studenti vybírají sami, buď z nabídky vytvořené učiteli předmětu nebo mohou s tématem přijít sami.			
<b>NI-SZ2</b>	<b>Seminář znalostního inženýrství magisterský II</b>	Z	4
Seminář probíhá formou přednášek studentů na témata, která se týkají umělé inteligence a strojového učení. Témata si studenti vybírají sami, buď z nabídky vytvořené učiteli předmětu nebo mohou s tématem přijít sami.			
<b>PI-SCN</b>	<b>Semináře z číslicového návrhu</b>	ZK	4
Předmět se zabývá problematikou realizace a implementace číslicových obvodů - kombinačních i sekvenčních. Rozebírá základní způsoby popisu číslicových obvodů a základní algoritmy logické syntézy a optimalizace. Seznamuje se základy EDA (Electronic Design Automation) systémů a s kombinatorickými problémy objevujícími se v EDA.			
<b>NI-SIB</b>	<b>Síťová bezpečnost</b>	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.			
<b>NI-MLP</b>	<b>Strojové učení v praxi</b>	Z,ZK	5
Aplikace metod strojového učení na reálných projektech v praxi je spojena s mnoha dalšími nezbytnými úkony počínaje porozuměním záměrů zadavatele a konče v ideálním případě technickou implementací. Předmět studenti provede všemi fázemi projektu podle standardní metodiky CRISP-DM, a to nejen teoreticky, ale i prakticky. Cílem je vyzkoušet si zpracování reálných dat a naučit se popsat celý proces od explorační po vyhodnocení výkonnosti modelu formou srozumitelného a přehledného reportu.			
<b>FIT-SEP</b>	<b>Světová ekonomika a podnikání I.</b>	Z,ZK	4
Cílem předmětu je seznámit studenty technické univerzity se základy mezinárodních ekonomických vztahů a podnikání. Studenti získají povědomí o tématech jako globalizace mezinárodního obchodu a investice, světové ekonomické organizace (MMF, GATT/WTO, Světová banka), měnové kurzy, zahraniční obchod, investiční pobídky, obchodní politika EU apod. Tyto poznatky budou aplikovány v seminářích s cílem změřit a popsat praktické dopady změn klíčových charakteristik světového hospodářství (kurzy, daně, cla, zadlužení, investiční pobídky, aj.) na podnikání ve více zemích.			
<b>NI-SEP</b>	<b>Světová ekonomika a podnikání II.</b>	Z,ZK	4
Předmět si klade za cíl seznámit studenty technické univerzity s prostředím pro mezinárodní podnikání. Činí tak především formou komparace jednotlivých zemí a oblastí světového hospodářství. Studenti získají povědomí o odlišnosti nábožensví a kultur, nutné pro fungování v různých společnostech a především o indexech ekonomické svobody, korupce a ekonomického rozvoje, které jsou určující pro správné investiční rozhodnutí. V rámci seminářů budou témata mezinárodního podnikání dále rozvíjena formou řízené diskuze na základě samostatné četby studentů. Je doporučeno absolvování bakalářského předmětu Světová ekonomika a podnikání. Předmět je ekvivalentní s MI-SEP.			
<b>NI-SYP</b>	<b>Syntaktická analýza a překladače</b>	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.			
<b>NI-SBF</b>	<b>Systémová bezpečnost a forenzní analýza</b>	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).			
<b>NI-TVR</b>	<b>Technologie virtuální reality</b>	Z,ZK	3
Studenti budou seznámeni se základními koncepty virtuální reality. Budou probrány jednotlivé formy pro zobrazování virtuálních světů (CAVE, HMD, ...) a možnosti ovládání virtuálních avatarů (tracking pozice, hand tracking, eye tracking). Dále budou představeny koncepty smíšené a rozšířené reality. Nakonec budou představeny možné způsoby využití virtuální a rozšířené reality.			
<b>NI-TS1</b>	<b>Teoretický seminář magisterský I</b>	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			
<b>NI-TS2</b>	<b>Teoretický seminář magisterský II</b>	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			
<b>NI-TS3</b>	<b>Teoretický seminář magisterský III</b>	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			

NI-TS4	<b>Teoretický seminář magisterský IV</b>	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			
QNI-TIN	<b>Teorie informace</b>	Z,ZK	6
Předmět cílí na matematický popis náhodného zdroje zpráv, jeho kódování a přenosu zdroje šumovým kanálem. Úloha kódování je nahrazena pravděpodobnostně, je akcentována souvislost střední délky optimálního kódu s entropií a rychlostí entropie náhodného zdroje, v případě šumového kanálu se zaměřujeme na množinu typických zpráv a její vhodné kódování samoopravními kódy. Součástí předmětu je i připomenutí potřebných pojmů jako podmíněné rozdělení, testy dobré shody a testy nezávislosti, úvod do náhodných řetězců.			
NI-TKA	<b>Teorie kategorií</b>	Z,ZK	4
Úvod do teorie kategorií, s důrazem na aplikace v teoretické informatice			
NI-TNN	<b>Teorie neuronových sítí</b>	Z,ZK	5
Umělé neuronové sítě jsou dnes základem umělé inteligence a nejrychleji se rozvíjející oblastí strojového učení. Tento předmět seznamuje s jejich teoretickými základy. Nejdříve na obecné úrovni s jejich strukturou, aktivní dynamikou a adaptivní dynamikou, tj. učením. Poté se věnuje teoretickým základům nejběžnějších typů umělých neuronových sítí, od perceptronu z konce padesátých let až po transformer z roku 2017. Na závěr rigorózně pomocí teorie aproximace funkcí vysvětluje nejdůležitější teoretický výsledek týkající se umělých neuronových sítí jejich univerzální aproximační schopnost.			
NI-TNN.25	<b>Teorie neuronových sítí</b>	Z,ZK	4
Umělé neuronové sítě jsou dnes základem umělé inteligence a nejrychleji se rozvíjející oblastí strojového učení. Tento předmět seznamuje s jejich teoretickými základy. Nejdříve na obecné úrovni s jejich strukturou, aktivní dynamikou a adaptivní dynamikou, tj. učením. Poté se věnuje teoretickým základům nejběžnějších typů umělých neuronových sítí, od perceptronu z konce padesátých let až po transformer z roku 2017. Na závěr rigorózně pomocí teorie aproximace funkcí vysvětluje nejdůležitější teoretický výsledek týkající se umělých neuronových sítí jejich univerzální aproximační schopnost.			
NI-CPX	<b>Teorie složitosti</b>	Z,ZK	5
Studenti se dozvědí o základních třídách teorie výpočetní složitosti a různých modelech algoritmů a o implikacích této teorie týkajících se praktické algoritmické (ne)řešitelnosti složitých úloh.			
QNI-CPX	<b>Teorie složitosti</b>	Z,ZK	6
Studenti se dozvědí o základních třídách teorie výpočetní složitosti a různých modelech algoritmů a o implikacích této teorie týkajících se praktické algoritmické (ne)řešitelnosti složitých úloh.			
NI-CPX.26	<b>Teorie složitosti</b>	Z,ZK	6
Studenti se dozvědí o základních třídách teorie výpočetní složitosti a různých modelech algoritmů a o implikacích této teorie týkajících se praktické algoritmické (ne)řešitelnosti složitých úloh.			
FIT-TOP	<b>Tvorba odborných publikací</b>	Z	2
Publikování je důležitou a vyžadovanou součástí výzkumné činnosti. Nejde jen o to, výzkumné výsledky získat, ale také o to, uplatnit je formou publikace. Psaní vědeckých publikací se studentům může hodit nejen při jejich vlastní publikační činnosti, ale i při zpracovávání bakalářské či diplomové práce. V rámci předmětu se studenti naučí jak psát vědecký článek, jaké má mít takový článek části, či jak probíhá recenzní řízení. Studenti si také vyzkouší nějaký článek odprezentovat a udělat posudek na článek někoho jiného. Předmět bude vyučován blokově, jedna teoretická část na začátku semestru a jedna praktická v průběhu zkušebního. Termíny budou určeny na základě možností přihlášených studentů.			
NI-UMI.26	<b>Umělá inteligence</b>	Z,ZK	6
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-DVG	<b>Úvod do diskretní a výpočetní geometrie</b>	Z,ZK	5
Cílem předmětu je seznámit studenty s disciplínou diskretní a výpočetní geometrie. Hlavním cílem kurzu je seznámit se s nezákladnějšími objekty této disciplíny a umět řešit jednoduché algoritmické úlohy týkající se geometrie.			
QNI-UKT	<b>Úvod do kvantové teorie</b>	Z,ZK	6
Předmět seznamuje studenty se základy kvantové teorie. Jsou vysvětleny základní principy, formalismus a interpretace kvantové teorie na jednoduchých modelech zejména z konečně-rozměrné kvantové mechaniky. Důraz je kladen na další využití kvantové teorie pro zpracování a přenos informace. Jsou diskutovány možné fyzikální realizace qubitu, popis složených systémů, kvantové provázání a jeho využití. V závěru kurzu je zmíněn popis spjatých kvantových systémů v nekonečně-rozměrných Hilbertových prostorech, zejména lineární harmonický oscilátor jako popis módu kvantovaného elektromagnetického pole.			
NI-LNG	<b>Úvod do lingvistiky pro informatiky</b>	ZK	2
Jednosemestrální přednáška úvodu do lingvistiky by měla posluchačům technických oborů nabídnout vzhled do problematiky jazykovědného výzkumu. Účastníci se seznámí se základními koncepty lingvistického popisu a stěžejními teoriemi ovlivňujícími lingvistické myšlení v současnosti. Důraz při výkladu bude kladen jednak na empirické a kvantitativní zkoumání jazyka pomocí korpusů, a jednak na problémová místa v analýze češtiny.			
NI-VEM	<b>Vědecké myšlení</b>	KZ	2
Cílem předmětu je seznámení s vědeckou metodou a jejím pohledem na objevování řádu a zákonů vesmíru, včetně aspektů lidského života. Kombinuje použití vědecké metody v přírodních vědách, matematice, informatice a humanitních vědách. Dalším cílem je uvedení do pravidel a náležitostí vědecké komunikace s použitím výzkumných článků a posterů.			
NI-VCC	<b>Virtualizace a cloud computing</b>	Z,ZK	5
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).			
NI-VOL	<b>Volby a volební systémy</b>	Z,ZK	5
Volby a rozhodování se mezi nějakými alternativami jsou nedílnou součástí našich životů. Každý zná systémy, kdy dáváme jeden bod té alternativě, která je podle nás nejlepší, ale existuje mnoho jiných zajímavých možností jak volit vítěznou alternativu. Takové možnosti volby s sebou nesou dobré, ale i horší vlastnosti předmětu si řekneme jaké máme sledovat a ukážeme si, že některé kombinace vlastností nelze splnit (tedy neexistuje žádné pravidlo volby vítěze, které by splňovalo nějakou, velice dobrou, sadu vlastností). Jak to, že často je možné pozměnit preference jednoho agenta (popřípadě množiny agentů) takovým způsobem, že vyhraje lepší (pro daného agenta / skupinu agentů) alternativa než před touto změnou? Zaměříme se také na výpočetní (chcete-li algoritmickou) stránku všech zmiňovaných aspektů voleb. Jaká omezení jsou častá v "reálných volbách" a proč to dělá nějaké problémy triviální a jiné nikoliv? Jaká jsou zajímavá volební pravidla pro volby komisí (popřípadě jejich dobré či špatné vlastnosti)?			
NI-APR	<b>Vybrané metody analýzy programů</b>	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-VYC	Vyčíslitelnost	Z,ZK	4
Klasická teorie rekursivních funkcí a efektivní vyčíslitelnosti.			
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-VPR	Výzkumný projekt	Z	5
Náplní je vědecká práce studenta a tato se vyhodnocuje na konci semestru. Student získá kredity za publikovaný vědecko-výzkumný výstup. Podmínky jsou na <a href="https://courses.fit.cvut.cz/NI-VPR/">https://courses.fit.cvut.cz/NI-VPR/</a> .			

## Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
ANI-ADP	Architektonické a návrhové vzory	Z,ZK	5
Cílem tohoto předmětu je poskytnout studentům praktickou znalost základních principů objektivě 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 objektivě 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. Kombinace přednášek a cvičení s využitím e-learningového portálu pro zadávání úloh a školního GitLabu s podporou CI/CD. Důraz je kladen na osvojení praktických dovedností v programování a řešení úloh.			
ANI-AM1	Architektura middleware 1	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s nejnovějšími trendy, koncepty a technologiemi middleware v kontextu architektury orientovaných na služby. Získají přehled o aplikačních protokolech pro realizaci služeb, jako jsou gRPC a REST, a dále o architektuře mikroslužeb, kontejnerizaci a Kubernetes. Důraz bude kladen na výkonnostní aspekty v Kubernetes, včetně škálování aplikací, optimalizace síťové komunikace (CNI) a efektivního využití zdrojů (CPU, RAM, limit/request).			
ANI-AM2	Architektura middleware 2	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s moderními architekturami webových aplikací jako je SPA a MPA. Získají přehled o modelu asynchronního I/O v JavaScriptu, síťové komunikaci v prohlížeči a technologiích jako XHR, FetchAPI, SSE, WebSockets a gRPC-Web. Předmět pokrývá také webovou bezpečnost, včetně Same-Origin Policy, CSRF, CORS, TLS, JWT a OAuth2, a ochranu proti útokům. Studenti se dále naučí rozdíly mezi REST a GraphQL a principy škálování distribuovaných aplikací. Součástí je i nasazení a monitoring webových aplikací v Kubernetes s využitím Prometheus a OpenTelemetry.			
ANI-ARC	Pokročilá architektura počítačů	Z,ZK	5
Cílem předmětu je poskytnout studentům teoretický základ pro porozumění současným počítačovým systémům, na kterých běží reálné aplikace, potřebný pro všechny specializace programu. Studenti se naučí pochopit současné technické výzvy, typické například pro automobilový průmysl, s ohledem na rychlou reakci systému na vnější podněty v reálném čase, rychlé a bezpečné zpracování velkého množství dat, integraci umělé inteligence, zajištění potřebné úrovně spolehlivosti podle aplikace a zároveň rychlý vývoj a uvedení výsledků na trh. Důraz je kladen nejen na výběr vhodných (paralelních) algoritmů, ale také na výběr nejvhodnějších technologických prostředků pro jejich realizaci.			
ANI-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.			
ANI-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).			
ANI-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.			
ANI-COM	Síťové komunikace	Z,ZK	5
Předmět se zaměřuje na technické aspekty komunikace mezi zařízeními a systémy. V průběhu semestru budou přednášena témata od fyzických vrstev a komunikačních médií až po komunikační protokoly a monitorování provozu. Absolvent předmětu získá přehled o technických omezeních a možnostech komunikačních prostředků, které může využít při návrhu a vývoji reálných hardwarových nebo softwarových systémů.			
ANI-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 doporučovacího systémů.			
ANI-DIP	Diplomová práce	Z	30
1. Výuka je založena na individuálních konzultacích s vedoucím práce, případně dalšími konzultanty. Rozsah výuky 30 ECTS (tj. cca 900 hodin) v sobě zahrnuje konzultace, přípravu teoretické i praktické části práce, psaní, přípravu na obhajobu a obhajobu práce před komisí.			
ANI-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 vícekriteriálního 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.			

ANI-DVG	Úvod do diskretní a výpočetní geometrie	Z,ZK	5
Cílem předmětu je seznámit studenty s disciplínou diskretní a výpočetní geometrie. Hlavním cílem kurzu je seznámit se s nezákladnějšími objekty této disciplíny a umět řešit jednoduché algoritmické úlohy týkající se geometrie.			
ANI-DZO	Digitální zpracování obrazu	Z,ZK	6
Předmět srozumitelným způsobem prezentuje řadu moderních metod interaktivní editace digitálního obrazu a videa. Důraz je kladen především na algoritmy, které vynikají jednoduchostí implementace, ale zároveň mají zajímavý teoretický základ. Umožňuje tak skrze vizuálně atraktivní aplikace proniknout k hlubším teoretickým základům a ty následně aplikovat k řešení podobných problémů v praxi i mimo oblast zpracování obrazu. Budou probrány algoritmy řešící následující praktické úlohy: editace obrazu respektující hrany, komprese vysokého dynamického rozsahu intenzit, zaostrění obrazu ve frekvenční oblasti, interaktivní mapování tónů, abstrakce, tvorba hybridních obrazů, editace v gradientní oblasti, bežešvá fúze, digitální fotomontáž, klonování, konverze barevného obrazu na šedotónový, zvýraznění kontextu, interaktivní deformace obrazu zajišťující lokální tuhost, N-bodová registrace obrazu, syntéza textur, interaktivní segmentace, kolorizace černobílých snímků a vybarvování ručních kreseb.			
ANI-EDM	Využití a zpracování dat v podnicích	Z,ZK	5
Předmět poskytne studentům praktický přehled o tom, jak velké organizace zpracovávají, ukládají a využívají data. Cílem je seznámit studenty zejména s moderními přístupy ke správě dat (Data Management), návaznostem na podnikovou a IT architekturu a také technologiím pro zpracování podnikových dat a metadat, včetně prostředků strojového učení a umělé inteligence. Důraz bude kladen na reálné příklady z praxe a získání informací využitelných v podnikové sféře. Oblast zpracování dat a datových technologií je mimořádně dynamická, a proto bude obsah předmětu průběžně přizpůsobován aktuálním trendům a nejnovějším poznatkům z praxe tak, aby studenti získali co nejrelevantnější dovednosti pro moderní prostředí velkých organizací.			
ANI-EGG	Enginy pro hry a grafiku	Z,ZK	4
Tento prakticky zaměřený předmět poskytuje úvod do problematiky herních engine, jejich principů a využití v herním vývoji. Výuka se soustředí na obecné koncepty vývoje v grafických enginech a jejich aplikaci v konkrétních nástrojích, jako jsou Unity nebo Godot. Cvičení jsou zaměřena na praktickou práci v enginech a vedení samostatných projektů. Studenti se naučí pracovat s editory, vytvářet scény, implementovat animace, interagovat s objekty, navrhovat dialogy a využívat pokročilé grafické techniky. Důraz je kladen na aplikaci nabytých znalostí v rámci semestrálních projektů. Předmět je vhodný pro studenty se zájmem o herní vývoj, kteří chtějí získat pevné základy v práci s moderními grafickými enginey a pochopit principy tvorby herních aplikací.			
ANI-EHW	Embedded hardware	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.			
ANI-ESW	Embedded 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.			
ANI-KOP	Kombinatorická optimalizace	Z,ZK	6
Studenti se naučí posoudit diskretní problémy podle složitosti a podle účelu optimalizace (on-line, multikriteriální, atd.). Porozumí principům a vlastnostem heuristik a exaktních algoritmů. Dokáží vybrat, aplikovat a experimentálně vyhodnotit vhodné heuristiky pro praktické problémy.			
ANI-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) a notací BPMN (Business Process Modeling Notation) - naučí se syntaxi a sémantiku diagramů a osvojí si dovednosti modelování na příkladech.			
ANI-MLM	Metody strojového učení	Z,ZK	5
Předmět seznamuje studenty s metodami strojového učení, které uplatní ve svých specializacích navazujícího programu Aplikovaná informatika. Tyto principy a znalosti nejsou obsaženy ve společném bakářském profilu uchazečů, vyučují se jen ve specializacích zaměřených na umělou inteligenci. Cílem je porozumět teoretickým principům a naučit se prakticky používat modely vhodné pro regresní i klasifikační úlohy ve scénáři učení s učitelem včetně jadrových metod a neuronových sítí. Ve scénáři učení bez učitele se studenti seznámí zejména s modely shlukování a s analýzou hlavních komponent. V předmětu bude také probírána problematika vyhodnocování kvality modelů a základní techniky předzpracování dat. Na cvičeních se k práci s daty a modely budou využívat knihovny pandas, scikit a pytorch pro jazyk Python.			
ANI-MRV	Modelem řízený vývoj software pro vědecký výzkum	Z,ZK	5
Studenti si osvojí dovednosti práce s konceptuálními modely a jejich využití pro komplexní domény v rámci softwarového inženýrství. Předmět je zaměřen na doménu vědeckého výzkumu v oblasti bioinformatiky. Studenti získají přehled o pokročilých technikách strukturního a procesního modelování s využitím různých notací. Naučí se automaticky generovat implementace modelů s důrazem na zachování integritních omezení v různých technologiích (grafové a objektově-relační databáze). Seznámí se s výzvami pro modelování a implementaci software v bioinformatice. V rámci projektů si pak na konkrétní doméně osvojí postupy pro modelování a vývoj aplikací ve vědeckém výzkumu a získají praktické zkušenosti s vývojem software.			
ANI-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.			
ANI-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.			
ANI-PAS	Pokročilé aspekty podnikání	Z,ZK	5
Předmět poskytuje studentům znalosti a dovednosti potřebné při založení a provozování vlastního podniku jak z pohledu právních tak ekonomických aspektů. Studenti se seznámí s platnou legislativou spojenou se založením podniku, obchodními vztahy, ochranou průmyslového vlastnictví a elektronického podnikání. Dále se seznámí s povinnostmi podnikatele ve vztahu ke státu, problematikou účetních a daňových aspektů mezinárodního obchodu, obchodních a marketingových modelů a koncepcí.			
ANI-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.			
ANI-PG1	Počítačová grafika 1	ZK	5
Předmět volně navazuje na bakalářské grafické předměty a zde získané znalosti prohlubuje state-of-the-art znalostmi, je určený pro zájemce o počítačovou grafiku na pokročilé úrovni, studenti získají praktické znalosti s realistickými metodami texturování a raytracingu. Nedílnou součástí předmětu je studium vědeckých článků a jejich následná implementace. Na předmět bude možné navázat předmět PG2 doplňující znalosti PG1 o další oblasti a témata počítačové grafiky. Na předmět bude možné navázat kurzem PG2 doplňující znalosti PG1 o další oblasti a témata počítačové grafiky.			

ANI-PIV	Počítačové vidění	Z,ZK	5
Předmět Počítačové vidění se zaměřuje na teoretické i praktické zvládnutí moderních metod a algoritmů z oblasti zpracování obrazových dat. Studenti se seznámí se základními principy počítačového vidění, postupně přejdou k pokročilým technikám počítačového vidění využívající hluboké učení. Důraz je kladen na teoretické poznatky i na praktické aplikace a implementaci naučených metod během cvičení. Mezi probíraná témata patří morfologické operace, filtrace obrazu, barevné reprezentace, detekce a rozpoznávání objektů a segmentace prostřednictvím klasických i nejnovějších přístupů založených na hlubokém učení, hluboké neuronové sítě pro počítačové vidění (včetně CNN, RCNN, YOLO, ViT), detekce pohybu, vizuální výraznost (saliency). Cílem kurzu je vybavit studenty znalostmi a dovednostmi potřebnými pro porozumění, analýzu a návrh systémů počítačového vidění v kontextu aktuálních výzkumných trendů a praktických aplikací.			
ANI-ROZ	Rozpoznávání	Z,ZK	5
Seznámení se základními přístupy v oblasti rozpoznávání s důrazem na problémy a aplikace statistického přístupu k rozpoznávání dat. V předmětu budou vysvětleny základní pojmy a metody rozpoznávání, pravděpodobnostní modely, metody odhadování parametrů a jejich výpočetní aspekty.			
ANI-SAI	Statistika pro aplikovanou informatiku	Z,ZK	5
Studenti se seznámí s metodami aplikované statistiky a jejich teoretickým základem. Naučí se pracovat s různými druhy dat, provádět analýzy a vhodně volit model, který data vystihuje. Probrána bude regresní a korelační analýza, analýza rozptylu a úvod do neparametrických metod. Studenti se seznámí se statistickým prostředím jazyka R a použití metod si osvojí na datech z praxe.			
ANI-SEP	Světová ekonomika a podnikání II.	Z,ZK	5
Předmět si klade za cíl seznámit studenty technické univerzity s prostředím pro mezinárodní podnikání. Činí tak především formou komparace jednotlivých zemí a oblastí světového hospodářství. Studenti získají povědomí o odlišnosti nábožensví a kultur, nutné pro fungování v různých společnostech a především o indexech ekonomické svobody, korupce a ekonomického rozvoje, které jsou určující pro správné investiční rozhodnutí. V rámci seminářů budou témata mezinárodního podnikání dále rozvíjena formou řízení diskuze na základě samostatné četby studentů. Je doporučeno absolvování bakalářského předmětu Světová ekonomika a podnikání. Předmět je ekvivalentní s MI-SEP.			
ANI-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 současně možnosti verifikace, zejména s použitím metodologie UVM (Universal Verification Methodology).			
ANI-SWE	Semantický web a znalostní grafy	Z,ZK	5
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.			
ANI-TPA	Týmový projekt A	Z	4
Týmový projekt. Absolvent získá zkušenosti v těchto oblastech: plánování, řízení a monitorování projektu, ideace, analýzy rizik a SW podpory pro týmovou práci. Týmy jsou sestavovány napříč specializacemi, v každém týmu tedy budou i studenti, kteří se další podrobnosti z vedení projektů analýzy rizik, ideace, návrhu uživatelského rozhraní atd. naučí v dalších předmětech programu (například Tvorba softwarových produktů (ANI-TSW) nebo Návrh uživatelského rozhraní (ANI-NUR)). Studenti na projektech pracují samostatně s podporou nástrojů pro týmovou spolupráci, zejména budou používat GitLab premium, kterým fakulta disponuje, a který podporuje širokou škálu nástrojů pro řízení i realizaci týmových projektů.			
ANI-TPB	Týmový projekt B	Z	7
Cílem předmětu je pravidelná a systematická práce na projektu, který si studenti zvolili v rámci předmětu Týmový projekt A. Studenti se tak zlepšují v týmové spolupráci v menších interdisciplinárních týmech. Je možné a žádoucí, že někteří studenti si v rámci práce na projektu najdou a zvolí téma své budoucí diplomové práce. Může to být další rozvinutí projektu ve směru specializace příslušného studenta.			
ANI-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. Dále budou schopni analyzovat spolehlivost a provozuschopnost obvodů a aktivně ovlivňovat tyto parametry. Studenti budou schopni navržené znalosti využít v komplexních projektech návrhu obvodů ASIC i FPGA.			
ANI-TSW	Tvorba softwarových produktů	Z,ZK	5
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.			
ANI-VIZ	Vizualizace	Z,ZK	6
V rámci tohoto předmětu budou studenti seznámeni s teoretickými základy vizualizace a seznámí se také s příklady vizualizace na konkrétních úlohách z praxe. Vizualizační metody jsou orientované na maximální využití technických možností počítačů, ale také na správné využití percepčních schopností (a omezení) člověka. Vhodně zvolená vizualizační metoda slouží jako externí reprezentace, pomocí které je možné rychle získat hodnoty dat či data porovnávat. Tím jsou uvolněny paměť a kognitivní schopnosti analytika pro řešení problému, který daná data reprezentují.			
ANI-VMM	Vyhledávání v multimédiích	Z,ZK	5
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.			
BQM32KOS	Kvantové optické komunikace a sítě	Z,ZK	6
Cílem kurzu je poskytnout komplexní, inženýrský vzhled do problematiky optických komunikací se zaměřením na kvantovou distribuci klíče (QKD). Předmět boří hranice mezi tradičními disciplínami a integruje znalosti z vlnové optiky, hardwarové architektury a síťové bezpečnosti. Studenti se naučí chápat komunikační systém jako jeden celek, kde fyzikální vrstva přímo definuje limity a možnosti digitální bezpečnosti. Kurz připravuje na reálné výzvy při nasazování kvantových technologií do stávající telekomunikační infrastruktury.			
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.			
FIT-BIP	Blended Intensive Programme	Z	3
Blended Intensive Program: krátkodobý výjezd přes program Erasmus+			

<b>FIT-ITI</b>	<b>Moderní IT infrastruktura</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Absolvent se naučí chápat počítačovou infrastrukturu komplexně včetně ekonomických a ekologických dopadů jejího provozu. Předmět vhodně doplňuje a zároveň i zastřešuje ostatní předměty bakalářského stupně studia specializace Počítačové systémy a virtualizace. Zatímco ostatní předměty se věnují velmi omezenému a časově neměnnému okruhu software nebo hardware, tento předmět se snaží problematiku vysvětlovat jako celek a v kontextu doby. Moderní datové nebo výpočetní centrum se zde chápe jako složitý celek, jehož jednotlivé části je nutné sladit z různých aspektů pohledu za použití aktuálních technologií. Navržené řešení by tak mělo být schopno nepřetržitého a ekonomicky optimálního provozu.			
<b>FIT-PSD</b>	<b>Design veřejných služeb</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Cyklus 12 přednášek Jednotlivé oblasti stručně popisují zcela zásadní oblasti našeho státu a jeho fungování. Již bude záležet na vás, jestli se rozhodnete jít do hloubky. Stavíme na základním porozumění, které umožní identifikovat klíčové motivy a procesy. Cílem není pouze povrchní seznámení, ale poskytnout jasný a maximálně efektivní přehled o tom, jak stát funguje, jaké jsou jeho silné a slabé stránky, a kde se skrývají příležitosti či hrozby. Dozvíte se, co je běžné, unikátní a co mnoha letech vytvořilo nové skutečnosti. Co dělá stát pro to, aby fungoval efektivně, odpovědně, auditovatelně, pro klienty a především hospodárně. Pro všechny případy platí zcela zásadní pohled samotných úředníků, nikoli manažerů nebo informatiků a to jest Druckerův pohled. Pro jednotlivé případy je nutné sledovat účelnost a účinnost daných opatření, protože bez těchto dvou pohledů vždy vznikne řešení s pomalým nebo rychlým koncem.			
<b>FIT-SEP</b>	<b>Světová ekonomika a podnikání I.</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Cílem předmětu je seznámit studenty technické univerzity se základy mezinárodních ekonomických vztahů a podnikání. Studenti získají povědomí o tématech jako globalizace mezinárodního obchodu a investice, světové ekonomické organizace (MMF, GATT/WTO, Světová banka), měnové kurzy, zahraniční obchod, investiční pobídky, obchodní politika EU apod. Tyto poznatky budou aplikovány v seminářích s cílem změřit a popsat praktické dopady změn klíčových charakteristik světového hospodářství (kurzy, daně, cla, zadlužení, investiční pobídky, aj.) na podnikání ve více zemích.			
<b>FIT-SM1</b>	<b>Seminář strojového učení 1</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM2</b>	<b>Seminář strojového učení 2</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM3</b>	<b>Seminář strojového učení 3</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM4</b>	<b>Seminář strojového učení 4</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM5</b>	<b>Seminář strojového učení 5</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM6</b>	<b>Seminář strojového učení 6</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM7</b>	<b>Seminář strojového učení 7</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-SM8</b>	<b>Seminář strojového učení 8</b>	<b>Z</b>	<b>4</b>
Tento seminář je veden zkušenými výzkumníky a zaměřuje se na revizi a pochopení nejmodernějšího (SOTA) výzkumu ve Strojovém Učení a Umělé Inteligenici. Naučíte se: - Kriticky analyzovat výzkumné články z předních světových institutů a skupin. - Porozumět nejnovějším objevům co se připravuje v předních výzkumných laboratořích. - Metodiku pro správné čtení a prezentování vědecké literatury. Práce v semináři vás připraví k účasti na předních mezinárodních ML/AI konferencích a letních školách, stejně jako na vlastní Letní Výzkumný Program (VyLet) FIT.			
<b>FIT-TOP</b>	<b>Tvorba odborných publikací</b>	<b>Z</b>	<b>2</b>
Publikování je důležitou a vyžadovanou součástí výzkumné činnosti. Nejde jen o to, výzkumné výsledky získat, ale také o to, uplatnit je formou publikace. Psaní vědeckých publikací se studentům může hodit nejen při jejich vlastní publikační činnosti, ale i při zpracovávání bakalářské či diplomové práce. V rámci předmětu se studenti naučí jak psát vědecký článek, jaké má mít takový článek části, či jak probíhá recenzní řízení. Studenti si také vyzkouší nějaký článek odprezentovat a udělat posudek na článek někoho jiného. Předmět bude vyučován blokově, jedna teoretická část na začátku semestru a jedna praktická v průběhu zkouškového. Termíny budou určeny na základě možností přihlášených studentů.			
<b>FITE-EHD</b>	<b>Introduction to European Economic History</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>3</b>
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.			
<b>FITE-GRI</b>	<b>Grid Computing</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Grid computing and gain knowledge about the world-wide network and computing infrastructure.			

<b>FITE-IL1</b>	<b>Absolvování odborné akce</b>	<b>Z</b>	<b>1</b>
Náplní předmětu je účast na jednorázové odborné akci, zpravidla přednášce zahraničního hosta FIT ČVUT, zakončené workshopem, testem, vypracováním zprávy apod. Takováto akce musí být předem schválena proděkanem pro pedagogickou činnost nebo proděkanem pro vědu a výzkum a je prezentována v rámci FIT prostřednictvím webových stránek, infomailu apod. Navíc je odkazovaná i zde v sekci Novinky (News).			
<b>NI-ADM</b>	<b>Algoritmy data miningu</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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).			
<b>NI-AFP</b>	<b>Aplikované funkcionální programování</b>	<b>KZ</b>	<b>5</b>
Funkcionální programování představuje jedno z tradičních programovacích paradigmat. Jelikož v současné době jsou na vzestupu tradiční i nové funkcionální jazyky a funkcionální paradigma se stává i důležitým prvkem tradičně imperativních jazyků (C++, C#, Java), je nutnou kompetencí softwarového inženýra toto paradigma ovládat jak po stránce teoretické, tak především praktické.			
<b>NI-AIB</b>	<b>Algoritmy informační bezpečnosti</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-AML</b>	<b>Pokročilé techniky strojového učení</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-AOS</b>	<b>Pokročilé operační systémy</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět se zabývá problematikou systémového programování v operačních systémech unixového typu se zaměřením na vývoj jádra OS a pokročilými technologiemi pro správu unixových operačních systémů. Studenti se seznámí s architekturou a datovými strukturami jádra OS, se správou procesů a hlavní paměti, s vnitřní architekturou moderních systémů souborů, s implementací metod ovládání periferních zařízení a síťové komunikace, s metodami bootování jádra i vlastního operačního systému a s technikami ladění jádra pomocí dynamické instrumentace. Dále získají znalosti o postupech při vývoji a modifikacích jádra OS a zajištění přenositelnosti jádra a o využívání technologií kontejnerizace a virtualizace. Studenti se seznámí se specifikami implementace jádra OS pro vestavné systémy či pro systémy reálného času. Teoretické a obecné principy budou demonstrovány primárně na jádru Linuxu. Cvičení budou zaměřena na vývoj modulů jádra Linuxu a na nástroje pro správu probraných technologií.			
<b>NI-APH</b>	<b>Architektura počítačových her</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Předmět pokrývá celou řadu témat, postupů a metodik spojených s vývojem počítačových her - z technického, částečně ale také z designerského a filozofického hlediska. V rámci přednášek studenty provede postupně historii vývoje, strukturou herních engine, komponentovou a funkcionální architekturu typickou pro vývoj her, fyzikou, grafiku, umělou inteligenci a multiplayerem. Cvičení pak do většího detailu pokryjí vybraná technologická témata, včetně způsobů implementace některých herních mechanik. Součástí předmětu je semestrální práce, kde bude kladen důraz na implementaci netriviálních herních mechanik. Předmět je ekvivalentní s MI-APH.			
<b>NI-APR</b>	<b>Vybrané metody analýzy programů</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-APT</b>	<b>Pokročilé testování programů</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Testování programu je nezbytné, aby bylo zajištěno, že program dodržuje svou specifikaci, že změny nezpůsobují regrese nebo bezpečnostní problémy. Cílem kurzu je představit pokročilé techniky testování programů nad rámec psaní jednotkových testů, zejména fuzzing a symbolická exekuce.			
<b>NI-ARI</b>	<b>Počítačová aritmetika</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Studenti se seznámí s různými reprezentacemi dat používanými v číslicových zařízeních a budou schopni navrhnout jednotky realizující aritmetické operace. Tento předmět obsahově navazuje na bakalářský předmět BI-JPO Jednotky počítače.			
<b>NI-ATH</b>	<b>Algoritmická teorie her</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Klasická teorie her je oblastí matematiky, která má široké aplikace ve společenských vědách, zejména ekonomii, biologii, politice a informatice. Tato teorie se snaží podchytit chování účastníků (hráčů) určité kompetitivní činnosti zavedením matematického modelu a studiem strategií hráčů. Tradičním úkolem klasické teorie her je nalézání rovnovážných bodů, tzv. ekvilibrií. To jsou stavy hry, ve kterých všichni hráči zaujali takovou strategii, kterou se jim již nevyplatí měnit. Vzhledem k současnému rozvoji výpočetní techniky, internetu, sociálních sítí, online aukcí, reklamy, multiagentních systémů a dalších konceptů se dostává do popředí zájem algoritmická stránka věci. Kromě otázek existenčního charakteru tedy studujeme i otázky efektivního nalezení efektivních řešení různých konceptů v herně teoretických problémech. V rámci tohoto předmětu vybudujeme základy teorie her mnoha hráčů, koncepty řešení (tedy typicky rovnovážných stavů tzv. ekvilibrií) a metody jejich efektivního výpočtu. Předmět je zaměřen na teoretickou analýzu her a budování jejich teorie, nikoli na praktické programování herních algoritmů, zabývá se tedy čistě matematickým aspektem věci. Předmět vyžaduje samostatnou práci studentů, jejich schopnost matematicky myslet, analyzovat a dokazovat. Předmět je vhodný i pro bakalářské studenty ve třetáku, kteří za sebou mají nějaký úvod do teorie grafů, i pro doktorské studenty, kteří z něj mohou čerpat výzkumná témata.			
<b>NI-BPS</b>	<b>Bezdrátové počítačové sítě</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Studenti získají znalosti současných technologií bezdrátových sítí, seznámí se s protokoly a standardy bezdrátových sítí. Budou znát mechanismy směrování v ad-hoc sítích, mechanismy multicast a broadcast komunikace a mechanismy řízení toku. Studenti se rovněž seznámí s principy komunikace u sensorových sítí. Získají znalosti mechanismů zabezpečení bezdrátových sítí a dále získají dovednosti konfigurace bezdrátových síťových prvků a dovednosti simulace bezdrátových sítí pomocí vhodných nástrojů.			
<b>NI-BSO</b>	<b>Biosignály a biomedicínské zpracování obrazu</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Cílem předmětu je poskytnout studentům teoretické principy, techniky a aplikace spojené se zpracováním a analýzou biologických signálů a lékařských obrazů. V průběhu předmětu budou studenti během cvičení pracovat na příkladech zpracování různých biosignálů v prostředí MATLAB. Po absolvování předmětu by studenti měli být schopni navrhovat a realizovat řešení komplexních úloh pro biosignály a biomedicínské obrazy, interpretovat výsledky a aplikovat své znalosti na reálné lékařské výzvy.			
<b>NI-CAP</b>	<b>Člověk v antropologických perspektivách</b>	<b>ZK</b>	<b>2</b>
Jednosemestrální kurz si klade za cíl seznámit studenty se základy sociální a kulturní antropologie jako vědecké disciplíny, zabývající se rozmanitostí světa - na příkladech z antropologických výzkumů z naší i "exotičtějších kultur" (témata: příbuzenství, náboženství, sociální vyloučení, migrace, globalizace, hudba, materiální kultura, jazyk, zdraví, dějiny, smrt, atd...).			
<b>NI-CCC</b>	<b>Kreativní programování</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Studenti pracují na úlohách z praxe, seznámí se s kreativními a přitom praxí ověřenými způsoby vizualizace různých druhů dat. Předmět volně navazuje na základní grafické kurzy (MGA, BLE, ) a představuje studentům vhodné vizualizační metody pro tradiční stejně jako pro open data. Kombinuje známé postupy vizualizace s uměleckými metodami za využití moderních technologií. Cílem je vytvořit zajímavý vizualizační projekt. Počítá se z úzkou spoluprací s IPR CAMP (centrum architektury a městského plánování) a IIM (Institut InterMédii FEL).			
<b>NI-CF1</b>	<b>Capture the Flag 1</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Předmět má za cíl seznámit studenty s CTF soutěžemi a nechat je získat praktické zkušenosti z oboru kybernetické bezpečnosti.			
<b>NI-CF2</b>	<b>Capture the Flag 2</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Předmět má za cíl seznámit studenty s CTF soutěžemi a nechat je získat praktické zkušenosti z oboru kybernetické bezpečnosti.			

NI-CPX	Teorie složitosti	Z,ZK	5
Studenti se dozvědí o základních třídách teorie výpočetní složitosti a různých modelech algoritmů a o implikacích této teorie týkajících se praktické algoritmické (ne)řešitelnosti složitých úloh.			
NI-CPX.26	Teorie složitosti	Z,ZK	6
Studenti se dozvědí o základních třídách teorie výpočetní složitosti a různých modelech algoritmů a o implikacích této teorie týkajících se praktické algoritmické (ne)řešitelnosti složitých úloh.			
NI-CTF	Capture The Flag	KZ	4
Předmět má za cíl seznámit studenty s CTF soutěžemi a nechat je získat praktické zkušenosti z oboru kybernetické bezpečnosti.			
NI-DDM	Distribuovaný data mining	KZ	4
Kurz se zaměřuje na state-of-the-art přístupy k distribuovanému data miningu a k paralelizaci algoritmů strojového učení. Studenti získají praktickou zkušenost s frameworkem pro škálovatelné zpracování velkých data Apache Spark a s existujícími distribuovanými algoritmy strojového učení a data miningu. Seznámí se s principy jejich paralelní implementace a budou schopni navrhovat paralelizaci dalších algoritmů.			
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-DNP	Pokročilý .NET	Z,ZK	4
Studenti získají přehled o platformě .NET a seznámí se s technologiemi ASP.NET Core, Entity Framework Core, .NET MAUI (s odkazem na WPF, UWP), Blazor a dále si vyzkouší práci s Azure DevOps a s GIT. Praktickou zkušenost studenti získají v semestrální práci, v rámci které vytvoří klient-server aplikaci pomocí technologií ASP.NET Core, Entity Framework Core a s využitím Azure DevOps a GIT.			
NI-DPH	Design počítačových her	Z,ZK	5
Předmět volně doplňuje kurz NI-APH (Architektura počítačových her a BI-VHS (Virtuální herní světy), přičemž se zaměřuje primárně na herní design. Je určen pro zájemce, kteří chtějí získat hlubší povědomí o principech používaných při designu her jako je: level design, gameplay design, character design, design herních mechanik, storytelling a vývojový proces her. Studenti získají přehled o herním vývoji z pozice designéra, od teoretických konceptů až po praktickou implementaci v rámci semestrální práce.			
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 začátek semestru mají studenti možnost vyzkoušet si metodu, která vyžaduje kontinuálnější časovou alokaci než běžná výuka.			
NI-DVG	Úvod do diskrétní a výpočetní geometrie	Z,ZK	5
Cílem předmětu je seznámit studenty s disciplínou diskrétní a výpočetní geometrie. Hlavním cílem kurzu je seznámit se s nezákladnějšími objekty této disciplíny a umět řešit jednoduché algoritmické úlohy týkající se geometrie.			
NI-DZO	Digitální zpracování obrazu	Z,ZK	4
Předmět srozumitelným způsobem prezentuje řadu moderních metod interaktivní editace digitálního obrazu a videa. Důraz je kladen především na algoritmy, které vynikají jednoduchostí implementace, ale zároveň mají zajímavý teoretický základ. Umožňuje tak skrze vizuálně atraktivní aplikace proniknout k hlubším teoretickým základům a ty následně aplikovat k řešení podobných problémů v praxi i mimo oblast zpracování obrazu. Budou probrány algoritmy řešící následující praktické úlohy: editace obrazu respektující hrany, komprese vysokého dynamického rozsahu intenzit, zaostrění obrazu ve frekvenční oblasti, interaktivní mapování tónů, abstrakce, tvorba hybridních obrazů, editace v gradientní oblasti, bežešvá fúze, digitální fotomontáž, klonování, konverze barevného obrazu na šedotónový, zvýraznění kontextu, interaktivní deformace obrazu zajišťující lokální tuhost, N-bodová registrace obrazu, syntéza textur, interaktivní segmentace, kolorizace černobílých snímků a vybarvování ručních kreseb.			
NI-EDW	Podnikové datové sklady	Z,ZK	5
Předmět Podnikové datové sklady se zabývá problematikou business intelligence. Studenti budou seznámeni s metodami business intelligence a získají praktické znalosti nejen o návrhu datových skladů a různých architekturách, ale i o jejich nasazení a údržbě. Součástí předmětu je i seznámení s oblastí reportování a s vizualizacemi dat pro účely poskytování informací.			
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-ESC	Experimentální projektový kurz	KZ	8
"Kurz Design Project nabízí ucelené zkoumání procesu navrhování a poskytuje studentům komplexní porozumění principům, metodikám a nástrojům používaným při navrhování technologických řešení, která jsou zaměřena na uživatele a relevantní pro průmysl. V průběhu semestru budou studenti pracovat na reálných projektech designu, spolupracovat s odborníky z oboru a učit se propojovat teorii s praktickým využitím. Prostřednictvím praktického, na projektech založeného přístupu k výuce budou studenti rozvíjet své dovednosti v oblasti designu zaměřeného na uživatele a hodnocení uživatelských zkušeností a získají také zkušenosti s prací v týmu při navrhování a vytváření prototypů funkčních řešení."			
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-FMT	Konečná teorie modelů	Z,ZK	4
Cílem předmětu je uvést studenty do základů konečné teorie modelů. Původní motivací jsou otázky vyjádřitelnosti a ověřitelnosti logických vlastností databázových systémů. Od svého počátku, v 70. letech minulého století předmět prošel rapidním vývojem a dotýká se řady dalších oborů teoretické informatiky, jako jsou například teorie deskriptivní složitosti, studie Constraint satisfaction Problem (CSP), teorie algoritmických meta-theoremů a kombinatorika.			
NI-GAK.26	Grafy a kombinatorika	Z,ZK	6
Předmět si klade za cíl seznámit studenta s nejdůležitějšími partiiemi 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.			
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.			

<b>NI-GNN</b>	<b>Grafové neuronové sítě</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
V rámci předmětu se studenti seznámí s pokročilými technikami umělé inteligence pro práci s grafy. Přednášky se soustředí na nejnovější grafové neuronové sítě pro vytváření vektorových reprezentací uzlů, hran i celých grafů. Probírané techniky pokrývají různé typy grafů, včetně grafů proměnných v čase. Poslední část kurzu se také zabývá generováním grafů a interpretabilitou grafových neuronových sítí. V rámci cvičení si studenti vyzkouší vybrané techniky a úlohy.			
<b>NI-GOL</b>	<b>Programování distribuovaných systémů v jazyce GO</b>	<b>KZ</b>	<b>5</b>
Předmět si klade za cíl naučit studenty implementovat distribuované systémy založené na mikroslužbách s využitím trojice technologií programovací jazyk Go, serializační formát Protocol Buffers a komunikační protokol gRPC a vysvětlit filozofii za jejich používáním. Go se stal v posledních letech populárním programovacím jazykem s velkou uživatelskou základnou, ve kterém je napsáno velké množství známých nástrojů, jako Docker, Kubernetes, Prometheus, Terraform. Moderní distribuované aplikace využívají dekompozici na mikroslužby, které umožňují horizontální škálování nejvíce namáhaných mikroslužeb. Go je typický programovací jazyk, do kterého se služby přepisují v situaci, kdy je i horizontální škálování příliš nákladné. Jeho tzv. gorutiny usnadňují programování aplikací s velkým množstvím paralelizace a synchronizace. Služby napsané v jazyce Go, zvláště v kombinaci s knihovnou gRPC, jsou oceňovány pro svou uniformnost, vedoucí k jednoduchému pochopení i pro vývojáře neznalé architektury konkrétní služby.			
<b>NI-GPU</b>	<b>Programování a architektury grafických procesorů</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-HCM</b>	<b>Hacking myslí</b>	<b>ZK</b>	<b>5</b>
Kognitivní bezpečnost (cognitive security) je nově vznikající disciplína, která je v úzkém vztahu s kybernetickou bezpečností (cyber security). Zatímco doménou kybernetické bezpečnosti je ochrana sítí, informačních systémů a majetku, doménou kognitivní bezpečnosti je ochrana lidské mysli před úmyslnými i neúmyslnými digitálními manipulacemi. Téma kognitivní bezpečnosti narůstá na významu v souvislosti s informační válkou, rostoucí digitální závislostí a rozvojem umělé inteligence, kdy tyto jevy z prostředí internetu mají své reálné společenské dopady jako je narušení společenské soudržnosti, ohrožení demokracie či válka. Garantem předmětu je Ing. Josef Holý, externí učitel.			
<b>NI-HMI2</b>	<b>Historie matematiky a informatiky 2</b>	<b>ZK</b>	<b>3</b>
Vybraná témata (infinitesimální počet, pravděpodobnost, teorie čísel, obecná algebra, různé algoritmy, transformace, rekursivní funkce, eliptické křivky etc.) upozorňují na možnosti aplikací některých matematických metod. v informatice a jejím rozvoji.			
<b>NI-HSC</b>	<b>Hardwarové útoky postranními kanály</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Předmět se věnuje tématu úniků informace v hardwarových zařízeních prostřednictvím tzv. postranních kanálů, a to jak jejich teoretické analýze, tak i praktickým útokům. Studenti se seznámí s různými druhy postranních kanálů, hlouběji se pak budou věnovat především útokům pomocí měření elektrického příkonu. Naučí se realizovat různé druhy profilovaných i neprofilovaných útoků a seznámí se s útoky vyšších řádů. Dále si vyzkouší návrh protiopatření proti těmto útokům a naučí se analyzovat množství a charakter informace unikající prostřednictvím postranních kanálů.			
<b>NI-HWB</b>	<b>Hardwarová bezpečnost</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-IAM</b>	<b>Internet a multimédia</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Předmět NI-IAM je zaměřen na principy a aktuální technologie pro síťové audiovizuální (AV) přenosy. Osnova zahrnuje: snímání audiovizuálních signálů (vstup), prezentaci audiovizuálních signálů (výstup), síťové protokoly používané při přenosech, rozhraní zařízení, kodeky, formáty dat a stereoskopii. Pozornost je věnována praktickému využití AV přenosů v reálném čase pro zajímavé aplikace. V rámci cvičení si studenti prakticky vyzkouší sestavení přenosového AV řetězce pomocí hardwarových i softwarových prostředků a ověří vliv různých komponent na kvalitu a časové zpoždění přenosu. Naučí se jak zajistit síťovou infrastrukturu pro realizaci kvalitních AV přenosů od snímání scény až po prezentaci divákům.			
<b>NI-IBE</b>	<b>Informační bezpečnost</b>	<b>ZK</b>	<b>2</b>
Studenti se seznámí se systémy řízení bezpečnosti informací a IS/ICT, s metodami řízení přístupu k informacím a se základními normami a mezinárodními standardy v této oblasti. Naučí se metody, jak čelit vnitřním a vnějším hrozbám informační bezpečnosti, jak provádět audit IS/ICT a prověřovat bezpečnost aplikací ( např. penetračními testy).			
<b>NI-IKM</b>	<b>Internet a klasifikační metody</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
V rámci předmětu se student seznámí s klasifikačními metodami používanými ve čtyřech důležitých internetových nebo obecně síťových aplikacích: při filtraci spamu, v doporučovacích systémech, v systémech pro detekci malware a v systémech pro odhalení hrozeb v síti. Dozví se však více než jenom to, jak se při řešení těchto čtyř druhů problémů klasifikace provádí. Na pozadí uvedených aplikací získá celkový přehled o základech klasifikačních metod. Předmět je vyučován v dvouúředním cyklu v rozsahu 2 hodiny přednášek a 2 hodiny cvičení. Na cvičeních studenti jednak implementují jednoduché příklady k tématům z přednášek, jednak konzultují své semestrální práce.			
<b>NI-IOS</b>	<b>Pokročilé techniky v iOS aplikacích</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Předmět seznámí studenty s posledními trendy v mobilních technologiích vývojářské platformy iOS. Předmět se zabývá pokročilými tématy, prerekvizitou je základní kurz programování v iOS. Náplní přednášek jsou konkrétní pokročilé postupy, které prezentují přední odborníci na dané téma, prakticky zaměřené případové studie a prezentace úspěšných projektů			
<b>NI-IOT</b>	<b>Internet of Things</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Předmět je orientován na oblast hardwareových a softwareových technologií silně se rozvíjející počítačové podpory nejrůznějších zařízení. Jeho cílem je seznámení s dostupnými vývojovými prvky (Raspberry Pi, Arduino Due) a s jazykem pro efektivní vývoj aplikací a jejich modifikace (GNU Forth).			
<b>NI-IVS</b>	<b>Inteligentní vestavné systémy</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Předmět Inteligentní vestavné systémy pro magisterské studium reflektuje současné trendy vývoje a aplikace složitých vestavných systémů s prvky umělé inteligence. Je pokročilou verzí předmětu Základy inteligentních vestavných systémů pro bakalářskou etapu. Cílem předmětu je seznámit studenty s moderním robotem humanoidního typu a naučit je vyvíjet pro něj pokročilejší aplikace. V přednáškách se studenti seznámí s principy ovládání a navigace robota, aplikačními rozhraními a nástroji pro vývoj aplikací v programovacích jazycích. Hlavní důraz je kladen na cvičení, kde studenti budou po dobu semestru vyvíjet vlastní pokročilejší aplikace, ve kterých mohou kombinovat znalosti získané v jiných předmětech například přírodou inspirované algoritmy, algoritmy data miningu, rozpoznávání obrazu a webových technologií.			
<b>NI-KOD</b>	<b>Komprese dat</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-KRY</b>	<b>Pokročilá kryptologie</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-KTH</b>	<b>Kombinatorická teorie her</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Klasická teorie her je oblastí matematiky, která má široké aplikace ve společenských vědách, zejména ekonomii, biologii, politice a informatice. Tato teorie se snaží podchytit chování účastníků (hráčů) určité kompetitivní činnosti zavedením matematického modelu a studiem strategií hráčů. Tradiční úkolem klasické teorie her je nalézání rovnovážných bodů, tzv. ekvilibrií. To jsou stavy hry, ve kterých všichni hráči zaujali takovou strategii, kterou se jim již nevyplatí měnit. Historicky druhým průlomovým krokem ve studiu her, tentokrát již kombinatorických her dvou hráčů s plnou informací, byl přístup J. Conwaye, E. Berlekampa a R. Guye. Ti rozvinuli teorii, původně určenou pro řešení složitých koncovek v Go, na plnohodnotný obor, založený na myšlence ohodnocení her takovým způsobem, aby šly jinak zcela nekompatibilní hry tzv. sčítat, neboli hrát simultánně. Obor brzy vypsěl v kompletní			

<p>algebraický přístup ke studiu kombinatorických her. Třetím nejvýznamnějším počinem je přístup J. Becka, který založil a vybudoval teorii pozičních her (ke kterým patří například piškvorky či hex). Když analyzujeme pozici v těchto hrách, neubráníme se v mnoha případech procházení herního stromu hrubou silou, a to ani při použití Conwayovy teorie. Řešení hrubou silou je však nepraktické. J. Beck zavádí tzv. "falešnou pravděpodobnostní metodu", pomocí níž se lze tomuto problému vyhnout. V rámci tohoto předmětu vybudoujeme základy teorie kombinatorických her a pozičních her. Předmět je zaměřen na teoretickou analýzu her a budování jejich teorie, nikoli na praktické programování herních algoritmů, zabývá se tedy čistě matematickým aspektem věci. Předmět vyžaduje samostatnou úvod studentů, jejich schopnost matematicky myslet, analyzovat a dokazovat. Předmět je vhodný i pro bakalářské studenty ve třetáku, kteří za sebou mají nějaký úvod do teorie grafů, i pro doktorské studenty, kteří z něj mohou čerpat výzkumná témata.</p>				
NI-KYB	Kybernalita	ZK	5	<p>Studenti se seznámí se základy legislativy a mezinárodními aktivitami v oblasti potírání kybernetické kriminality. Studenti porozumí klasifikacím útoků a systémům pro sledování a monitorování provozu počítačových systémů v kyberprostoru. Rovněž se seznámí s aktivitami útočníků a jejich chováním. Předmět se bude zabývat i otázkami spolupráce složek státu a subjektů zabývajících se ochranou kyberprostoru (zejména pak CSIRT a CERT týmy).</p>
NI-LNG	Úvod do lingvistiky pro informatiky	ZK	2	<p>Jednosemestrální přednáška úvodu do lingvistiky by měla posluchačům technických oborů nabídnout vzhled do problematiky jazykovědného výzkumu. Účastníci se seznámí se základními koncepty lingvistického popisu a stěžejními teoriemi ovlivňujícími lingvistické myšlení v současnosti. Důraz při výkladu bude kladen jednak na empirické a kvantitativní zkoumání jazyka pomocí korpusů, a jednak na problémová místa v analýze češtiny.</p>
NI-LOM	Lineární optimalizace a metody	Z,ZK	5	<p>Studenti získají přehled o aplikacích optimalizačních metod v informatické, ekonomické a průmyslové praxi. Budou seznámeni s praktickým významem lineárního a celočíselného programování. Budou umět pracovat s optimalizačním softwarem a ovládat jazyky užívané při jeho programování. Dokáží formalizovat optimalizační problémy z oblasti informatické (např. přidělování úloh procesorům, analýza síťových toků), distribuce a alokace zdrojů (dopravní problémy, problém obchodního cestujícího, apod.), z ekonomické praxe a modelování konfliktních situací pomocí teorie her. Získají přehled o problematice výpočetní složitosti v optimalizaci. Získají dobrou orientaci v algoritmech lineárního programování.</p>
NI-LSM2	Laboratoř statistického modelování	KZ	5	<p>Tématem LSM2 je pokročilé sledování více cílů (MTT, Multiple Target Tracking). Do této domény patří např. současné sledování více cílů radarem v přítomnosti falešných cílů (clutteru) či video tracking. V rámci předmětu budeme budovat filtry odpovídající aktuálnímu standardu, konkrétně půjde PHD (Probability Hypothesis Density) a PMBM (Poisson Multi-Bernoulli) filtry.</p>
NI-MCC	Výpočty na vícejádrových procesorech	Z,ZK	5	<p>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.</p>
NI-MKY.26	Matematika pro kryptologii	Z,ZK	7	<p>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.</p>
NI-MLP	Strojové učení v praxi	Z,ZK	5	<p>Aplikace metod strojového učení na reálných projektech v praxi je spojena s mnoha dalšími nezbytnými úkony počínaje porozuměním záměrů zadavatele a konče v ideálním případě technickou implementací. Předmět studenty provede všemi fázemi projektu podle standardní metodiky CRISP-DM, a to nejen teoreticky, ale i prakticky. Cílem je vyzkoušet si zpracování reálných dat a naučit se popsat celý proces od exploraace po vyhodnocení výkonnosti modelu formou srozumitelného a přehledného reportu.</p>
NI-MMA	Multiplatformní vývoj mobilních aplikací	KZ	4	<p>Předmět seznámí studenty s moderním přístupem k nativnímu vývoji mobilních aplikací pro platformy iOS a Android pomocí nejmodernějších technologií. Důraz je kladen na sdílení kódu byznys logiky, datové vrstvy a síťové komunikace. Studenti se naučí efektivně strukturovat projekty, přistupovat k nativním API obou platformám ze sdílené části a řešit běžné i pokročilé problémy v multiplatformním vývoji. Náplní přednášek budou konkrétní postupy a prakticky zaměřené případové studie od odborníků z praxe.</p>
NI-MOP	Moderní objektové programování ve Pharo	KZ	4	<p>Objektově-orientované programování je v současnosti jedním z nejrozšířenějších paradigmat tvorby software, zejména podnikových informačních systémů, kde je využívána jeho schopnost přirozeně abstrakce pro budování složitých moderních aplikací. V tomto předmětu navazujeme na znalosti získané v předmětu BI-OOP a cílem je další prohloubení dovedností návrhu a implementace objektových systémů v moderním čistě objektovém systému Pharo (<a href="https://pharo.org">https://pharo.org</a>). V předmětu je kladen důraz na individuální přístup ke studentům, jejich potřeb rozvoje a oblastem zájmu. Kromě prohloubení dovedností objektového programování, které jsou obecně uplatnitelné i v ostatních OO jazycích, studenti též získají možnost pracovat na zajímavých projektech a OO technologiích v rámci semestrálních prací s možností spolupráce s praxí a návazných bakalářských, diplomových prací, postgraduálního studia i zajímavých pracovních nabídek díky našemu přímému zapojení ve Pharo Consortium.</p>
NI-MPL	Manažerská psychologie	ZK	2	<p>Studenti se seznámí se základními psychologickými východiskami pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního přístupu, důležitost osobnosti manažera, jeho vnitřních postojů, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, inteligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si procvičí při praktických cvičeních. Vědomosti získané v rámci předmětu lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v běžném životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchních klišé, EZO indoktrinací a pseudo-vědeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zaplevelena. Kurz je sestaven a vyučován z pozice člověka, který se dané problematice 20 let intenzivně věnuje a většinu času se jí i žije. Kurz neobsahuje návody, jak se rychle a snadno zařadit mezi hvězdné lídry a osvojit si myšlení první ligy. Kurz neobsahuje návody, jak vybárat s druhými lidmi a získat nad nimi "psychologicky" navrch, protože to sice jde, ale odporuje to životním hodnotám přednášejícího. Po absolvování předmětu budete snad informovanější, snad zkušenější, ale určitě ne šťastnější. Tento kurz nechválí ani psychology, ani manažery, ani manažerské psychology. Studenti - pokud sháníte několik kreditů, ale studovat nechcete, nezapísejte si manažerskou psychologii. Každý semestr řada studentů skončí se zbytečně neuspokojivým hodnocením D, E, i F. Tento předmět není automatická dávačka, jsem otravný pedagog, který po svých studentech požaduje plnění řady povinností. Na tento předmět se nepřipravíte čtením banálních článků o vnitřní motivaci a lidech, kteří jsou ve firmě to nejcněnější, ani poslechem povrchních školeníček "soft skills" na YouTube. Budu vás nutit sledovat moje přednášky a studovat z chatných materiálů, v podstatě stejně, jako někdy v předminulém tisíciletí. Kolegové, opět jsem zavalen Vašimi žádostmi o nadlimitní zápis. Věřte, nemohu s kapacitou předmětu nic dělat. Tento předmět není tak přínosný, jak si možná myslíte. Pokud o zápis opravdu stojíte, zkuste přemluvit někoho méně zaníceného, aby se odhlásil a uvolnil Vám místo. Na Moodle je zavěšena řada souborů určených ke studiu. Pokud je na svém Moodle nevidíte, dejte mi vědět. I když Manažerská psychologie vypadá jako jeden předmět, je to ve skutečnosti asi deset předmětů pro více fakult a může se stát, že na jednotlivých profilech vznikne zmatek. SVI disponuje linky na záznamy některých přednášek. Případné záznamy mají chatrnou obsahovou kvalitu a jsou určeny výhradně jako nástroj studia v krizových situacích. V žádném případě nepovolují jejich šíření.</p>
NI-MPS	Moderní počítačové sítě	Z,ZK	5	<p>Předmět je rozdělen na dvě komplementární části -- moderní síťové technologie a bezpečnost počítačových sítí. První část je věnována popisu principů moderních síťových technologií a komunikačních protokolů, které umožňují dosahovat vysokou propustnost, nízkou latenci a odolnost vůči chybám. Přednášky zahrnují i principy moderních softwarově definovaných sítí, které postupně nahrazují sítě klasické. První část je završena výkladem protokolů a technologií určených pro přenos videa a hlasu v reálném čase. V druhé části jsou nejprve představeny základní principy a technologie podporující a zvyšující bezpečnost počítačových sítí. Následné přednášky jsou věnovány vysvětlení principů známých síťových útoků v lokálních počítačových sítích a v Internetu. Na závěr jsou představeny moderní systémy umožňující detekci a eliminaci síťových útoků, včetně systémů pro sdílení informací umožňujících preventivně síťovým útokům předcházet. Studenti získají praktické zkušenosti s těmito koncepty v síťové laboratoři.</p>
NI-MSI	Matematické struktury v informatice	Z,ZK	4	<p>Matematická sémantika programovacích jazyků. Datové typy jako spojitě svazy, Scottova topologie. Procedury jako spojitá zobrazení. Model lambda-kalkulu, vazba na funkcionální jazyky. Základy teorie kategorií.</p>

<b>NI-MZI</b>	<b>Matematika pro znalostní inženýrství</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Studenti se seznámí s partii matematiky, které jsou potřebné pro pochopení standardních metod a algoritmů používaných ve znalostním inženýrství. Jde zejména o (numerickou) lineární algebru (rozklady matic, vlastní čísla, diagonalizace), spojitou optimalizaci (vázané extrémy, věta o dualitě, gradientní metody) a vybrané pojmy z teorie pravděpodobnosti a statistiky (např. MLE). Výklad teoretické látky je těsně spojen s její aplikací na konkrétní metody a algoritmy, jejichž použití se demonstruje na reálných datech a problémech.			
<b>NI-NLM</b>	<b>Neuronové jazykové modely</b>	<b>Z</b>	<b>5</b>
Neuronové jazykové modely jsou základem moderního počítačového zpracování textu. Studenti se v předmětu seznámí s technickými základy architektury Transformer i praktickými aspekty používání jazykových modelů. Cílem předmětu je naučit studenty využívat jazykové modely při řešení úloh, kvalifikovaně vyhodnotit rizika a kriticky pracovat s odbornou literaturou.			
<b>NI-NMS</b>	<b>Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Za nebyvalý vzrůst role umělé inteligence vděčíme generativním systémům, jejichž základem jsou moderní metody strojového učení, především pokročilé varianty rozsáhlých neuronových sítí. Mimořádný význam pro konstrukci a trénování neuronových sítí i řady jiných modelů strojového učení mají stochastické metody, tedy metody založené na náhodnosti. Přestože studenti fakulty se v jiných předmětech dost solidně seznámí s tradičními oblastmi týkajícími se náhodnosti pravděpodobnosti a statistikou, systematické objasnění souvislostí mezi stochastickými metodami a trénováním neuronových sítí či dalších modelů strojového učení jim přinese teprve předmět Neuronové sítě, strojové učení a náhodnost. Probere do dostatečné hloubky řadu konkrétních typů neuronových sítí, které podstatným způsobem spočívají na náhodnosti, jakož i řadu konkrétních stochastických metod pro neuronové sítě a strojové učení. V závěrečných dvou tématech pak vyloží obecný stochastický přístup k trénování neuronových sítí a ukáže, že kromě využívání náhodnosti v neuronových sítích a strojovém učení se naopak modely strojového učení, včetně neuronových sítí, využívají v jedné z nejdůležitějších aplikací náhodnosti stochastických optimalizačních metodách, k nimž patří např. populární evoluční algoritmy.			
<b>NI-NMU</b>	<b>Nová média v umění a designu</b>	<b>ZK</b>	<b>3</b>
Předmět studenty uvádí do problematiky užití nových médií v umělecké a designéřské tvorbě. Klíčovými tématy jsou pohyblivý obraz, internet, počítačová hra a zvuk. Zásadním cílem je studenta seznámit s co největší škálou kreativních přístupů v nových médiích. V předmětu je kladen důraz na dialog se studenty, především pak v přednáškách věnujících se konkrétním uměleckým projektům.			
<b>NI-OLI</b>	<b>Ovladače pro Linux</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Operační systém Linux je významným operačním systémem pro osobní počítače a také pro vestavné systémy. Nástup systémů na čipu (SoC) a kombinace výkonných procesorů s obvodů FPGA výrazně zvyšuje různorodost periferních subsystémů, pro které operační systém vyžaduje specifické ovladače. Tento předmět připravuje studenty magisterského studia pro oblast vývoje ovladačů jak pro osobní počítače, tak i vestavné systémy. Poskytne studentům znalost architektury jádra operačního systému Linux, principy vývoje různých druhů ovladačů, včetně praktických zkušeností.			
<b>NI-PAM</b>	<b>Efektivní předzpracování a parametrizované algoritmy</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
Existuje řada optimalizačních problémů, pro které nejsou známy polynomiální algoritmy (např. NP-úplné problémy). Přesto je v praxi nutné takové problémy přesně řešit. Ukážeme si, že mnoho problémů lze řešit značně efektivněji, než prostým zkoušením všech řešení. Často lze nalézt společnou vlastnost (parametr) vstupů z praxe - např. všechna řešení jsou malá. Parametrizované algoritmy toho využívají tak, že jejich časová složitost je exponenciální pouze v tomto (malém) parametru, kdežto polynomiální vzhledem k délce vstupu (která může být obrovská). Parametrizované algoritmy také představují způsob jak formalizovat pojem efektivního polynomiálního předzpracování vstupu pro těžké problémy, což v klasické výpočetní složitosti není možné. Takové polynomiální předzpracování je pak vhodným prvním krokem, ať už následně řešení hledáme libovolným způsobem. Ukážeme si řadu metod jak parametrizované algoritmy navrhovat a zmíníme také jak ukázat, že pro jistý problém (a parametr) takový algoritmus neexistuje. Neopomineme také souvislosti s dalšími přístupy k těžkým problémům jako jsou mírně exponenciální algoritmy nebo aproximační schémata.			
<b>NI-PDD</b>	<b>Předzpracování dat</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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			
<b>NI-PG1</b>	<b>Počítačová grafika 1</b>	<b>ZK</b>	<b>4</b>
Předmět navazuje na grafické kurzy (především BI-PGA a BI-PGR) a zde získané znalosti prohlubuje state-of-the-art znalostmi, je určený pro zájemce o počítačovou grafiku na pokročilé úrovni, studenti získají praktické znalosti s realistickými metodami texturování a raytracingu. Nedílnou součástí předmětu je studium vědeckých článků a jejich následná implementace. Na předmět bude možné navázat kurzem PG2 doplňující znalosti PG1 o další oblasti a témata počítačové grafiky.			
<b>NI-PIV</b>	<b>Počítačové vidění</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět Počítačové vidění se zaměřuje na teoretické i praktické zvládnutí moderních metod a algoritmů z oblasti zpracování obrazových dat. Studenti se seznámí se základními principy počítačového vidění, postupně přejdou k pokročilým technikám počítačového vidění využívající hluboké učení. Důraz je kladen na teoretické poznatky i na praktické aplikace a implementaci naučených metod během cvičení. Mezi probíraná témata patří morfologické operace, filtrace obrazu, barevné reprezentace, detekce a rozpoznávání objektů a segmentace prostřednictvím klasických i nejnovějších přístupů založených na hlubokém učení, hluboké neuronové sítě pro počítačové vidění (včetně CNN, RCNN, YOLO, VIT), detekce pohybu, vizuální výraznost (saliency). Cílem kurzu je vybavit studenty znalostmi a dovednostmi potřebnými pro porozumění, analýzu a návrh systémů počítačového vidění v kontextu aktuálních výzkumných trendů a praktických aplikací.			
<b>NI-PLS1</b>	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b>	<b>Z</b>	<b>2</b>
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
<b>NI-PLS2</b>	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b>	<b>Z</b>	<b>2</b>
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
<b>NI-PLS3</b>	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b>	<b>Z</b>	<b>2</b>
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
<b>NI-PLS4</b>	<b>Seminář na téma programovacích jazyků</b>	<b>Z</b>	<b>2</b>
Seminář programovacích jazyků si klade za cíl seznámit studenty s výzkumem v oblasti programovacích jazyků. Má formát čtenářské skupiny, ve které diskutujeme vědecké články o programovacích jazycích a souvisejících oblastech. Očekává se, že účastníci semináře představí článek dle svého zájmu a aktivně se zapojí do diskuse. Čtenářská skupina je společnou aktivitou FIT a MFF UK. Seminář je otevřen všem studentům a výzkumníkům se zájmem o programovací jazyky.			
<b>NI-PON</b>	<b>Vybrané partie z optimalizace a numeriky</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
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.			
<b>NI-PSD</b>	<b>Design veřejných služeb</b>	<b>KZ</b>	<b>4</b>
Cyklus 12 přednášek Jednotlivé oblasti stručně popisují zcela zásadní oblasti našeho státu a jeho fungování. Již bude záležet na vás, jestli se rozhodnete jít do hloubky. Stavíme na základním porozumění, které umožní identifikovat klíčové motivy a procesy. Cílem není pouze povrchní seznámení, ale poskytnout jasný a maximálně efektivní přehled o tom, jak stát			

funguje, jaké jsou jeho silné a slabé stránky, a kde se skrývají příležitosti či hrozby. Dozvíte se, co je běžné, unikátní a co mnoha letech vytvořilo nové skutečnosti. Co dělá stát pro to, aby fungoval efektivně, odpovědně, auditovatelně, pro klienty a především hospodárně. Pro všechny případy platí zcela zásadní pohled samotných úředníků, nikoli manažerů nebo informatiků a to jest Druckerův pohled. Pro jednotlivé případy je nutné sledovat účinnost a účinnost daných opatření, protože bez těchto dvou pohledů vždy vznikne řešení s pomalým nebo rychlým koncem.

NI-PSL	<b>Programování v jazyku Scala</b>	Z,ZK	4
Kurz představuje moderní programovací jazyk Scala s velmi flexibilní syntaxí, který využívá objektově-funkcionální paradigma. Scala obsahuje pokročilé jazykové rysy - např. pattern matching a obsahuje mocnou standardní knihovnu - především kolekci. Scala umožňuje používat v aplikacích funkcionální návrhové vzory: reaktivní streamy, H-List, Monads a vytvářet doménově specifické jazyky. Scalu používá mnoho moderních frameworků a knihoven, např. Play, Slick, Apache Cassandra, Scalaz atd.			
NI-PVR	<b>Pokročilá virtuální realita</b>	KZ	4
Předmět studentům přiblíží pokročilejší možnosti virtuální reality. Kurz volně navazuje na již běžící grafické předměty, hlavně na vytváření 3D modelů v Blenderu, a mimo jiné seznámí studenty s jejich aplikací ve virtuální realitě. V přednáškách se kurz zaměří na technologii virtuální reality, její využití v různých aplikacích a bude se také zabývat vytvářením aplikací v dostupných 3D enginech (hlavně Unity3D). Náplní cvičení bude tvorba VR aplikací v Unity3D. Předmět bude volně propojen s chystaným předmětem VHS (virtuální herní světy, Radek Richtr), studenti budou moci znalosti získané v tomto předmětu aplikovat ve virtuální realitě, případně přímo tvořit komplexní hru pro VR. Předmět je ekvivalentní s MI-PVR.			
NI-PVS	<b>Pokročilé vestavné systémy</b>	Z,ZK	4
Předmět je zaměřen na procesory a mikrokontroléry ARM a jejich použití v široké škále aplikačních oblastí. Předmět se dotýká řady pokročilých témat jako je podpora počítačové bezpečnosti, záznamem dat na velkokapacitní média, řízení motorů, zpracování signálu, řízení a regulace a průmyslové komunikace. V předmětu studenti získají jak teoretické, tak praktické zkušenosti s reálnými systémy.			
NI-PYT	<b>Pokročilý Python</b>	KZ	4
Cílem předmětu je naučit se různé pokročilé techniky a postupy programování v jazyce Python. Předmět nepřímo navazuje na Programování v Pythonu (BI-PYT). Předmět je zaměřen prakticky a má pouze cvičení, vše je prezentováno na příkladech. Hodnocení je založeno na práci na cvičeních a semestrální práci. Výuka předmětu probíhá pod vedením pracovníků z firmy Red Hat. Předmět je ekvivalentní s MI-PYT.			
NI-REV	<b>Reverzní inženýrství</b>	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 Knihovnamí 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.			
NI-ROZ	<b>Rozpoznávání</b>	Z,ZK	5
Seznámení se základními přístupy v oblasti rozpoznávání s důrazem na problémy a aplikace statistického přístupu k rozpoznávání dat. V předmětu budou vysvětleny základní pojmy a metody rozpoznávání, pravděpodobnostní modely, metody odhadování parametrů a jejich výpočetní aspekty.			
NI-RUB	<b>Programování v Ruby</b>	KZ	4
Předmět studenty seznámí s programováním v jazyce Ruby. Důraz je kladen na základní vlastnosti jazyka. Od studentů se očekává základní znalost programování (Java, C/C++, Python, JS...). V první polovině semestru jsou postupně probrány základy jazyka a jejich využití. V druhé polovině se podíváme na obvyklé knihovny a jejich použití. Předmět je ekvivalentní s MI-RUB.			
NI-RUN	<b>Runtime systémy</b>	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-SBF	<b>Systémová bezpečnost a forenzní analýza</b>	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-SCE1	<b>Seminář počítačového inženýrství I</b>	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.			
NI-SCE2	<b>Seminář počítačového inženýrství II</b>	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.			
NI-SEM	<b>Semantika programovacích jazyků</b>	Z,ZK	5
Cílem předmětu je uvést studenty do základů sémantiky programovacích jazyků, která je základem pro studium a implementaci programovacích jazyků. Tyto techniky jsou také důležité pro verifikaci programů, implementaci optimalizací a obecný návrh programovacích jazyků. Důraz bude na porovnání operační a denotační sémantiky. Použité techniky mají uplatnění i v případě analýzy jazyků daných pouze pomocí operační sémantiky. Kurz umožní studentům získat potřebné dovednosti pro implementaci jazykových konstrukcí, ať už jejich popis pochází z teoretických nebo inženýrských zdrojů v literatuře.			
NI-SEP	<b>Světová ekonomika a podnikání II.</b>	Z,ZK	4
Předmět si klade za cíl seznámit studenty technické univerzity s prostředím pro mezinárodní podnikání. Činí tak především formou komparace jednotlivých zemí a oblastí světového hospodářství. Studenti získají povědomí o odlišnosti nábožensví a kultur, nutné pro fungování v různých společnostech a především o indexech ekonomické svobody, korupce a ekonomického rozvoje, které jsou určující pro správné investiční rozhodnutí. V rámci seminářů budou témata mezinárodního podnikání dále rozvíjena formou řízené diskuze na základě samostatné četby studentů. Je doporučeno absolvování bakalářského předmětu Světová ekonomika a podnikání. Předmět je ekvivalentní s MI-SEP.			
NI-SIB	<b>Síťová bezpečnost</b>	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-SYP	<b>Syntaktická analýza a překladače</b>	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-SZ1	Seminář znalostního inženýrství magisterský I	Z	4
Seminář probíhá formou přednášek studentů na témata, která se týkají umělé inteligence a strojového učení. Témata si studenti vybírají sami, buď z nabídky vytvořené učiteli předmětu nebo mohou s tématem přijít sami.			
NI-SZ2	Seminář znalostního inženýrství magisterský II	Z	4
Seminář probíhá formou přednášek studentů na témata, která se týkají umělé inteligence a strojového učení. Témata si studenti vybírají sami, buď z nabídky vytvořené učiteli předmětu nebo mohou s tématem přijít sami.			
NI-TKA	Teorie kategorií	Z,ZK	4
Úvod do teorie kategorií, s důrazem na aplikace v teoretické informatice			
NI-TNN	Teorie neuronových sítí	Z,ZK	5
Umělé neuronové sítě jsou dnes základem umělé inteligence a nejrychleji se rozvíjející oblastí strojového učení. Tento předmět seznamuje s jejich teoretickými základy. Nejdříve na obecné úrovni s jejich strukturou, aktivní dynamikou a adaptivní dynamikou, tj. učením. Poté se věnuje teoretickým základům nejběžnějších typů umělých neuronových sítí, od perceptronu z konce padesátých let až po transformer z roku 2017. Na závěr rigorózně pomocí teorie aproximace funkcí vysvětluje nejdůležitější teoretický výsledek týkající se umělých neuronových sítí jejich univerzální aproximační schopnost.			
NI-TNN.25	Teorie neuronových sítí	Z,ZK	4
Umělé neuronové sítě jsou dnes základem umělé inteligence a nejrychleji se rozvíjející oblastí strojového učení. Tento předmět seznamuje s jejich teoretickými základy. Nejdříve na obecné úrovni s jejich strukturou, aktivní dynamikou a adaptivní dynamikou, tj. učením. Poté se věnuje teoretickým základům nejběžnějších typů umělých neuronových sítí, od perceptronu z konce padesátých let až po transformer z roku 2017. Na závěr rigorózně pomocí teorie aproximace funkcí vysvětluje nejdůležitější teoretický výsledek týkající se umělých neuronových sítí jejich univerzální aproximační schopnost.			
NI-TS1	Teoretický seminář magisterský I	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			
NI-TS2	Teoretický seminář magisterský II	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			
NI-TS3	Teoretický seminář magisterský III	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			
NI-TS4	Teoretický seminář magisterský IV	Z	4
Teoretický seminář je výběrový předmět pro studenty, kteří se chtějí teoretickou informatikou zabývat hlouběji. Ke studentům se přistupuje individuálním způsobem a probírají se zajímavá témata ze současného výzkumu v oblasti teoretické informatiky. Součástí předmětu je tak práce s vědeckými články a jinou odbornou literaturou. Kapacita předmětu je omezena kapacitními možnostmi učitelů semináře.			
NI-TVRR	Technologie virtuální reality	Z,ZK	3
Studenti budou seznámeni se základními koncepty virtuální reality. Budou probrány jednotlivé formy pro zobrazování virtuálních světů (CAVE, HMD, ...) a možnosti ovládání virtuálních avatarů (tracking pozice, hand tracking, eye tracking). Dále budou představeny koncepty smíšené a rozšířené reality. Nakonec budou představeny možné způsoby využití virtuální a rozšířené reality.			
NI-UMI.26	Umělá inteligence	Z,ZK	6
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-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-VEM	Vědecké myšlení	KZ	2
Cílem předmětu je seznámení s vědeckou metodou a jejím pohledem na objevování řádu a zákonů vesmíru, včetně aspektů lidského života. Kombinuje použití vědecké metody v přírodních vědách, matematice, informatice a humanitních vědách. Dalším cílem je uvedení do pravidel a náležitostí vědecké komunikace s použitím výzkumných článků a posterů.			
NI-VGA	Architektura počítačových her	Z,ZK	5
Předmět pokrývá celou řadu témat, postupů a metodik, spojených s vývojem počítačových her - z technického, částečně ale také z designerského a filosofického hlediska. V rámci přednášek studenti provede postupně historii vývoje, strukturou herních enginů, komponentovou a funkcionální architekturu typickou pro vývoj her, fyzikou, grafikou, umělou inteligencí a multiplayerem. Cvičení pak do většího detailu pokryjí vybraná technologická témata, včetně způsobů implementace některých herních mechanik, formou praktických ukázek.			
NI-VOL	Volby a volební systémy	Z,ZK	5
Volby a rozhodování se mezi nějakými alternativami jsou nedílnou součástí našich životů. Každý zná systémy, kdy dáváme jeden bod té alternativě, která je podle nás nejlepší, ale existuje mnoho jiných zajímavých možností jak volit vítěznou alternativu. Takové možnosti volby s sebou nesou dobré, ale i horší vlastnosti předmětu si řekneme jaké máme sledovat a ukážeme si, že některé kombinace vlastností nelze splnit (tedy neexistuje žádné pravidlo volby vítěze, které by splňovalo nějakou, velice dobrou, sadu vlastností). Jak to, že často je možné pozměnit preference jednoho agenta (popřípadě množiny agentů) takovým způsobem, že vyhraje lepší (pro daného agenta / skupinu agentů) alternativa než před touto změnou? Zaměříme se také na výpočetní (chcete-li algoritmickou) stránku všech zmínovaných aspektů voleb. Jaká omezení jsou častá v "reálných volbách" a proč to dělá nějaké problémy triviální a jiné nikoliv? Jaká jsou zajímavá technologická témata, pravidla pro volby komisí (popřípadě jejich dobré či špatné vlastnosti)?			
NI-VPR	Výzkumný projekt	Z	5
Náplní je vědecká práce studenta a tato se vyhodnocuje na konci semestru. Student získá kredity za publikovaný vědecko-výzkumný výstup. Podmínky jsou na <a href="https://courses.fit.cvut.cz/NI-VPR/">https://courses.fit.cvut.cz/NI-VPR/</a> .			
NI-VYC	Vyčíslitelnost	Z,ZK	4
Klasická teorie rekursivních funkcí a efektivní vyčíslitelnosti.			
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-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-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.			
PI-SCN	Semináře z číslicového návrhu	ZK	4
Předmět se zabývá problematikou realizace a implementace číslicových obvodů - kombinačních i sekvenčních. Rozebírá základní způsoby popisu číslicových obvodů a základní algoritmy logické syntézy a optimalizace. Seznamuje se základy EDA (Electronic Design Automation) systémů a s kombinatorickými problémy objevujícími se v EDA.			
QNI-CPX	Teorie složitosti	Z,ZK	6
Studenti se dozvědí o základních třídách teorie výpočetní složitosti a různých modelech algoritmů a o implikacích této teorie týkajících se praktické algoritmické (ne)řešitelnosti složitých úloh.			
QNI-KKP	Kryptologie a kvantové počítání	Z,ZK	6
Obsahem předmětu jsou metody a algoritmy kryptologie a jejich vztah ke kvantovému počítání. V prvních úvodních přednáškách budou studenti seznámeni se základními principy a algoritmy kryptografie. V návaznosti na tato témata budou studenti seznámeni se základními kryptoanalytickými metodami. Pak budou uvedeny některé kryptoanalytické algoritmy (např. přidělování úloh procesorům, analýza síťových toků), distribuce a alokace zdrojů (dopravní problémy, problém obchodního cestujícího, apod.), z ekonomické praxe a modelování algoritmy. Poslední přednášky se zabývají kryptosystémy využívajícími kvantových jevů.			
QNI-LOM	Lineární optimalizace a metody	Z,ZK	5
Studenti získají přehled o aplikacích optimalizačních metod v informatické, ekonomické a průmyslové praxi. Budou seznámeni s praktickým významem lineárního a celočíselného programování. Budou umět pracovat s optimalizačním softwarem a ovládat jazyky užívané při jeho programování. Dokáží formalizovat optimalizační problémy z oblasti informatické (např. přidělování úloh procesorům, analýza síťových toků), distribuce a alokace zdrojů (dopravní problémy, problém obchodního cestujícího, apod.), z ekonomické praxe a modelování konfliktních situací pomocí teorie her. Získají přehled o problematice výpočetní složitosti v optimalizaci. Získají dobrou orientaci v algoritmech lineárního programování.			
QNI-MQI	Matematika pro kvantovou informatiku	Z,ZK	6
Lineární algebra na konečně dimenzionálním prostoru se skalárním součinem, Hilbertovy prostory, Diracův bra-ketový formalismus, normální, hermitovské a unitární operátory, spektrum operátoru, ortonormalizace, diagonalizace, maticová exponenciála, tenzorový součin vektorových prostorů a operátorů. Diskrétní Fourierova transformace a rychlá Fourierova transformace.			
QNI-PPS	Programování paralelních systémů	Z,ZK	6
V dnešní době se vícejadrové procesory a GPU akcelerátory staly běžnou částí výpočetních klastřů a vysoce výkonných výpočetních systémů a proto znalosti a dovednosti týkající se paralelního programování jsou nezbytnou výbavou každého informatika. Cílem předmětu je seznámit studenty s architekturami a s metodami programování paralelních počítačů se sdílenou pamětí, s GPU akcelerátory a s distribuovanou pamětí pro efektivní využití těchto moderních výpočetních systémů je nezbytné kombinovat techniky paralelizace na všech těchto třech úrovních. Studenti získají znalosti příslušných programovacích modelů, jazyků a prostředí. Seznámí se s fundamentálními paralelními algoritmy a budou schopni analyzovat limity, efektivnost a škálovatelnost paralelních řešení vybraných problémů na výkonných výpočetních systémech. Vedle nezbytné teorie v přednáškách budou studenti v rámci cvičení získávat praktické zkušenosti a dovednosti s programováním v prostředích OpenMP, CUDA a MPI.			
QNI-QC1	Kvantové výpočty 1	Z,ZK	6
Předmět uvádí studenta do základních principů kvantového počítání a ukazuje rozdíl mezi klasickou a kvantovou mechanikou. Kvantové počítání využívá kvantové obvody, které budou demonstrovány v softwarovém nástroji Qiskit. Předmět postupně seznámí studenta s pojmy jako je stav kvantového systému a jeho vizualizace, měření, základní hradla a jejich skládání a tzv. entanglementem. Student bude seznámen s protokoly BB84 a E91 jako demonstrací vlastností kvantových stavů. Předmět se bude dále zabývat i kvantovou teleportací, dotazováním orákula, Deutschovým-Jozsovým algoritmem, kvantovou Fourierovou transformací, algoritmem pro odhad fáze a Shorovým algoritmem.			
QNI-QC2	Kvantové výpočty 2	Z,ZK	6
Pokračování Kvantových výpočtů 1 se zaměřuje na složitější algoritmy a jejich implementace: Groverův algoritmus a jeho aplikace, kvantové algoritmy a řešení problémů lineární algebry, HHL pro řešení soustav lin. rovnic. Úvod do variačních metod a korekce chyb.			
QNI-TIN	Teorie informace	Z,ZK	6
Předmět cílí na matematický popis náhodného zdroje zpráv, jeho kódování a přenosu zdroje šumovým kanálem. Úloha kódování je nahlížena pravděpodobnostně, je akcentována souvislost střední délky optimálního kódu s entropií a rychlostí entropie náhodného zdroje, v případě šumového kanálu se zaměřujeme na množinu typických zpráv a její vhodné kódování samoopravními kódy. Součástí předmětu je i připomenutí potřebných pojmů jako podmíněné rozdělení, testy dobré shody a testy nezávislosti, úvod do náhodných řetězců.			
QNI-UKT	Úvod do kvantové teorie	Z,ZK	6
Předmět seznamuje studenty se základy kvantové teorie. Jsou vysvětleny základní principy, formalismus a interpretace kvantové teorie na jednoduchých modelech zejména z konečně-rozměrné kvantové mechaniky. Důraz je kladen na další využití kvantové teorie pro zpracování a přenos informace. Jsou diskutovány možné fyzikální realizace qubitu, popis složených systémů, kvantové provázání a jeho využití. V závěru kurzu je zmíněn popis spojitých kvantových systémů v nekonečně-rozměrných Hilbertových prostorech, zejména lineární harmonický oscilátor jako popis módu kvantovaného elektromagnetického pole.			

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

Generováno: dne 11.05.2026 v 21:21 hod.