

Studijní plán

Název plánu: Navazující magisterská studijní specializace Softwarové technologie

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Biomedicínská a klinická informatika

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 120

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 120

Role bloku: Z

Kód skupiny: F7SWT POV 18

Název skupiny: SWT povinné 18

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 120 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 26 předmětů

Kredity skupiny: 120

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PMIARVD	Analýza a rozpoznávání vícerozměrných dat Olga Štěpánková, Milan Němý Olga Štěpánková Olga Štěpánková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PMIAS1	Analýza signálu I. Jan Hejda, Michal Huptych, Václav Gerla, Jan Kauler Jan Kauler Václav Gerla (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIAS2	Analýza signálu II. Jan Hejda, Michal Huptych, Václav Gerla, Kamila Dvořák Jan Hejda	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	0	1P	Z	z
F7PMIBMD-S	Bezpečnost při práci s biomedicínskými daty Martin Staněk, Anna Horňáková, Karel Hána Anna Horňáková Anna Horňáková (Gar.)	KZ	5	1P+2C	L	z
F7PMIBD	Big data Lenka Lhotská, Bohuslav Dvorský Lenka Lhotská Lenka Lhotská (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIBSB	Biologické signály a biometrie Jan Kauler, Lenka Lhotská, Vladimír Krajča Jan Kauler Vladimír Krajča (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	L	z
F7PMIBLGC-S	Biologie člověka David Macků David Macků David Macků (Gar.)	ZK	2	2P	Z	z
F7PMIBST	Biostatistika Christiane Malá, Aleš Tichopád Christiane Malá Aleš Tichopád (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIDWT	Databáze a webové technologie Jan Hejda, Slávka Neřuková Slávka Neřuková Slávka Neřuková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PMIDP1	Diplomová práce I. Milan Němý, Jan Hejda, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Petr Volf, Ondřej Klempíř, Radim Krupička, Vladimíra Petráková Radim Krupička Zoltán Szabó (Gar.)	KZ	8	2S	Z	z
F7PMIDP2	Diplomová práce II. Jan Hejda, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Petr Volf, Ondřej Klempíř, Radim Krupička, Vladimíra Petráková, Tomáš Veselý Zoltán Szabó Zoltán Szabó (Gar.)	Z	14	2S	L	z
F7PMIELD-S	Elektronický zdravotní záznam a lékařská dokumentace Michal Huptych, Lenka Lhotská Anna Horňáková Lenka Lhotská (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	L	z
F7PMIIMA-S	Image Analysis Zoltán Szabó, Václav Hlaváč Radim Krupička Václav Hlaváč (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	z

F7PMILEG	Legislativa a bezpečnost biomedicínského software a dat Lenka Lhotská, Dagmar Brechlerová Dagmar Brechlerová Dagmar Brechlerová (Gar.)	ZK	2	2P	Z	z
F7PMINUR	Návrh uživatelských rozhraní Zdeněk Míkovec Zdeněk Míkovec Zdeněk Míkovec (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	Z	z
F7PMIOOP	Objektově orientované programování Bohuslav Dvorský, Radim Krupička, Tomáš Krajča Radim Krupička Radim Krupička (Gar.)	Z,ZK	3	1P+2C	Z	z
F7PMIPSMB-S	Počítačové simulace, modelování a chemo/bioinformatika Ondřej Klempíř Ondřej Klempíř Ondřej Klempíř (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	z
F7PMIPAZ	Pokročilá algoritmicizace Jan Broulím, Pavel Smrčka Pavel Smrčka Pavel Smrčka (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
F7PMIRAST	Robotika a asistivní technologie Jan Kauler, Václav Hlaváč Jan Kauler	Z,ZK	5	2P+2C	L	z
F7PMIRPJ1	Ročníkový projekt I. Jan Hejda, Václav Gerla, Jan Kauler, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Ondřej Klempíř, Radim Krupička, Tomáš Veselý, Dagmar Brechlerová, Radim Krupička Zoltán Szabó (Gar.)	KZ	8	2S	Z	z
F7PMIRPJ2	Ročníkový projekt II. Václav Gerla, Jan Kauler, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Radim Krupička, Tomáš Veselý, Pavel Smrčka, Iva Bubliková Zoltán Szabó	KZ	8	2S	L	z
F7PMISKJ	Skriptovací jazyky Ondřej Klempíř, Radim Krupička Radim Krupička Radim Krupička (Gar.)	KZ	2	2C	Z	z
F7PMISWI-S	Softwarové inženýrství Jan Mužík, Pavel Trnka Jan Mužík Jan Mužík (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	z
F7PMITBA-S	Tvorba biomedicínských aplikací Bohuslav Dvorský, Radim Krupička Radim Krupička Radim Krupička (Gar.)	Z,ZK	6	1P+3C	L	z
F7PMIUMIT	Umělá inteligence Olga Štěpánková, Martin Macaš Martin Macaš Olga Štěpánková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7SWT POV 18 Název=SWT povinné 18

F7PMIARVD	Analyza a rozpoznávání vícerozměrných dat	Z,ZK	4
Předmět nabízí přehled nástrojů pro dobývání znalostí z dat a demonstruje jejich využití na praktických úlohách s využitím open source nástroje projektu R. Zvláštní pozornost věnuje názorné prezentaci postupně získávaných výsledků, která výrazně usnadní komunikaci s vlastníkem dat (např. lékařem), který pak může lépe spolupracovat při volbě dalších směrů hledání. Shlukování. Zvyšování kvality modelu kombinací více základních modelů - bagging, boosting, AdaBoost. Redukce dimenze dat a selekce příznaků (třeba PCA, ICA, faktorová analýza). Detekce anomálií.			
F7PMIAS1	Analyza signálu I.	Z,ZK	4
Předmět je zaměřen na vysvětlení principů a metod číslicového zpracování jednorozměrných biologických signálů. Aktuální informace k obsahu předmětu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/			
F7PMIAS2	Analyza signálu II.	Z,ZK	4
Korelační, spektrální a koherenční analýza. Lineární predikce a autoregresní (vyhlazená) spektra. Segmentace signálu. Extrakce popisných příznaků. Mnohakanalové signály. Detekce artefaktů a významných vzorů. Spektrální výkonová hustota, spektrální kulisy. Vizualizace v časové a frekvenční oblasti. Cvičení jsou zaměřena na praktické zvládnutí moderních metod analýzy a zpracování biologických signálů. Aktuální informace k obsahu předmětu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/			
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc	Z	0
Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinnosti každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivačního a skartačního řádu ČVUT.			
F7PMIBMD-S	Bezpečnost při práci s biomedicínskými daty	KZ	5
Cílem předmětu je seznámit se způsoby ochrany biomedicínských dat. Studenti se seznámí s metodami šifrování, digitálního podpisu, autentizace a metodami pro ochranu elektronické pošty. Důležitou částí předmětu je ochrana dat a rozpoznávání hrozeb, jak na síti, tak u osobních počítačů. Předmět je zaměřen na převážně praktické procvičení úloh z bezpečnosti. Úvod do studia předmětu. Současná situace. Přehled softwarových nástrojů.			
F7PMIBD	Big data	Z,ZK	4
Cílem předmětu je seznámit studenty s novými trendy a technologiemi pro uchování, správu a zpracování velmi rozsáhlých dat (big data). Předmět se zaměřuje na metody extrakce, analýzy a výběr infrastruktury pro zpracování perzistentních dat, ale i dat, která jsou průběžně vytvářena a stále se mění (stream), např. data ze sociálních sítí. V rámci předmětu bude prezentováno užití tradičních metod umělé inteligence a strojového učení pro problematiku analýzy rozsáhlých dat.			
F7PMIBSB	Biologické signály a biometrie	Z,ZK	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s metodami získávání biologických signálů a aktuálními biometrickými technologiemi (otisk prstu, sítnice, duhovka, DNA atd.) a s jejich využitím v IT, naučit metody pro hodnocení spolehlivosti a kvality biometrických systémů.			
F7PMIBLGC-S	Biologie člověka	ZK	2
Cílem předmětu je seznámit studenty se základy biologie člověka, tzn. se základy anatomie a fyziologie člověka (obecná stavba kosti a kloubu, oběhová, dýchací, trávicí, vylučovací, nervová aj.). Předmět prohloubí vědomosti, které napomáhají mezioborové komunikaci inženýra s lékařem, seznámení se základní odbornou terminologií a funkcí jednotlivých systémů a orgánů.			
F7PMIBST	Biostatistika	Z,ZK	4
Předmět je zaměřen na pochopení principů statistického myšlení a jejich aplikaci při zpracování a interpretaci biomedicínských dat. Studenti se naučí plánovat, používat a interpretovat statistické metody nejen pro vědeckou práci, ale i pro manažerské rozhodování v oblasti zdravotnictví, farmacie a biotechnologií. Kurz je zaměřen na praktické zvládnutí statistických metod a jejich aplikaci na biomedicínská data. Studenti si osvojí postupy, které jim umožní samostatně analyzovat data, vyvozovat závěry a interpretovat výsledky v kontextu vědecké, klinické i manažerské praxe.			
F7PMIDWT	Databáze a webové technologie	Z,ZK	4
Předmět seznamuje studenty se základy informačních a databázových systémů a to z hlediska jejich architektury, teorie a současné praxe. Návrh webových a mobilních aplikací bude demonstrován na praktických příkladech, budou objasněny výhody a nevýhody programování na Internetu. V předmětu se bude pracovat jak s webovými technologiemi, tak s nativními aplikacemi.			

F7PMIDP1	Diplomová práce I.	KZ	8
Diplomová práce I je stěžejním povinným předmětem v daném studijním oboru a semestru. Jedná se o samostatnou tvůrčí práci studenta, jejíž téma vypisuje katedra na základě návrhu akademického pracovníka FBMI nebo pracovníka ze spolupracující instituce. Diplomová práce se zadává jako jednoletý úkol, zpravidla navazující na Ročníkový projekt I a II. Pracovník, který téma navrhl (vedoucí diplomové práce) vede práci studenta po celý akademický rok. V zimním semestru (v etapě označované jako Diplomová práce I) se práce soustřeďuje na vlastní originální řešení zadaného projektu a na vypracování úvodní části písemného dokumentu. O svém postupu řešení diplomové práce student pravidelně informuje pracovní skupinu na seminářích. Ke konci semestru připraví základní variantu abstraktu diplomové práce v češtině i v angličtině, návrh struktury (obsahu) Diplomové práce a 10 vypracovaných vybraných stran diplomové práce v předepsaném formátu. Předpokládá se přibližně 180 hodin samostatné práce.			
F7PMIDP2	Diplomová práce II.	Z	14
Samostatná závěrečná práce inženýrského studia komplexního charakteru. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra či katedry. Během semestru prezentuje student svůj pokrok na společných seminářích a konzultuje svůj postup s vedoucími. Práce bude obhajována před komisí pro státní závěrečné zkoušky. Předpokládá se až 360 hodin samostatné práce studenta.			
F7PMIELD-S	Elektronický zdravotní záznam a lékařská dokumentace	Z,ZK	2
Datová analýza, datový model. Standardy (HL7, OpenEHR, DaSt, apod.). Klasifikační systémy, číselníky. Struktura zdravotnického záznamu, komponenty generického modelu. CDA, RIM. Syntaktická a sémantická interoperabilita. Ontologie.			
F7PMIIMA-S	Image Analysis	Z,ZK	6
Cílem předmětu je seznámit studenty s metodami zpracování a analýzy obrazu. Předmět se vyučuje v angličtině. Předmět studenty naučí, jak se zpracovávají a analyzují obrazy počítačem. Vysvětlíme metody digitálního zpracování obrazu, kdy nemáme sémantickou znalost o obsahu obrazu. Dále budeme studovat postupy analýzy obrazu, kdy podle sémantiky umíme segmentovat objekty od pozadí, popsat je příznaky a rozpoznat je. Navážeme na studentovy znalosti z matematické analýzy, lineární algebry a teorie signálů.			
F7PMILEG	Legislativa a bezpečnost biomedicínského software a dat	ZK	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou právního kontextu ICT aplikací ve zdravotnictví a sociální péči v ČR. Dále budou diskutovány právní aspekty spojené s vývojem, implementací a používáním informačních systémů a s vývojem, výrobou a distribucí zdravotnických prostředků a asistivních technologií. Pozornost bude věnována bezpečnostním aspektům uchovávání a přenosu citlivých dat, přístupu k nim, apod.			
F7PMINUR	Návrh uživatelských rozhraní	Z,ZK	2
Studenti se v rámci předmětu seznámí hlouběji s teoretickými základy návrhu a vyhodnocování uživatelských rozhraní. Bude prezentováno široké spektrum formálních metod popisu uživatelských rozhraní a modelů uživatele. Zvládnutím těchto prostředků získají studenti základ jak pro praktické činnosti při návrhu a vyhodnocování uživatelských rozhraní tak i pro samostatnou výzkumnou činnost v daném oboru.			
F7PMIOOP	Objektově orientované programování	Z,ZK	3
Objektově orientované programování (OOP) je v současné nejpoužívanější programovací paradigma. Cílem předmětu je seznámit studenty s používanými metodami a principy objektového programování. Studenti se seznámí s konkrétními implementacemi OOP v jazycích Python, C#, JAVA, C++, a MATLAB a osvojí si objektové myšlení. Předmět se bude soustřeďovat na implementaci a základy jazyka Python.			
F7PMIPSMB-S	Počítačové simulace, modelování a chemo/bioinformatika	Z,ZK	6
Cílem předmětu počítačové simulace, modelování a chemo/bioinformatika je seznámit studenty s alternativním, výpočetně-teoretickým přístupem k získání biochemicky, biologicky a biomedicínsky relevantních informací a to za pomoci moderní výpočetní techniky a dat z dostupných biologických databází. Přednáška bude logicky postupovat od modelování nejmenších systémů na úrovni atomů a molekul za pomoci metod založených na kvantové fyzice, až po simulace rozměrných nadmolekulárních a buněčných struktur. Následující část přednášky se bude věnovat novému perspektivnímu oboru chemoinformatika využívající statistické přístupy pro predikci farmakologických vlastností v oblasti tzv. drug designu. Závěrečná část kurzu bude věnována pokročilým partii bioinformatiky, zejména analýze genové exprese a strojovému učení pro popis DNA. Kurz bude primárně zaměřen na témata vztahující se k biomedicínsky zajímavým problémům.			
F7PMIPAZ	Pokročilá algoritmizace	Z,ZK	5
Cíl předmětu je seznámit studenty s problematikou algoritmizace a základů teoretické informatiky. Studenti se seznámí s metodami návrhů algoritmů, určení jejich složitosti, s grafovými a optimalizačními algoritmy. V předmětu budou popsány běžné využívané datové struktury a způsoby jejich implementace. Přednášky budou také věnované formálním jazykům a automatům. Důležitou součástí cvičení je samostatná implementace datových typů a algoritmů přednášky.			
F7PMIRAST	Robotika a asistivní technologie	Z,ZK	5
Předmět seznámí studenty s robotikou integrující několik disciplín a vytvářející stroje schopné manipulovat objekty (manipulátory) a/nebo jim zajistit mobilitu (robotická vozítka). Začneme od základů, geometrie pro vyjádření polohy a orientace objektu ve 3D světě. Naučíme se kinematické otevřených řetězců, přímé a inverzní kinematické úlože. Zmíníme se o statické i dynamice robotů. Vysvětlíme senzory a aktuátory používané v robotice, použití zpětných vazeb pro řízení a řešení úloh (sílová, taktická, obrazová, atd. zpětná vazba). Zmíníme se o nástrojích dovolujících stavět autonomní roboty. Aplikace zaměříme i na využití robotů v biomedicině a asistivních technologiích včetně rehabilitace.			
F7PMIRPJ1	Ročníkový projekt I.	KZ	8
Ročníkový projekt je jistým typem individuální práce studentů, který s výhodou může souviset s tématem budoucí diplomové práce. Proto téma je dáno touto návazností a je možné si vybrat z nabídky v systému http://projects.fbmi.cvut.cz (uživatel: ucitel, heslo: ucitelfbmi). V rámci konzultací ze soustředění je věnována jedna trojhodina na začátku a jedna na konci semestru z důvodu zadání a kontroly splnění (prezentace výsledků). Vlastní odborná práce pak probíhá min. 16 hodin za semestr jako setkání s vedoucími projektu. Ten řídí postup prací z hlediska odborného.			
F7PMIRPJ2	Ročníkový projekt II.	KZ	8
Ročníkový projekt II volně navazuje na ročníkový projekt I, kde studenti mohou pokračovat na již řešeném tématu nebo nalézt si nový. Výstupem projektu je jeho dokumentace v rozsahu max. 20 stran A4. V práci by měli studenti uplatnit poznatky a vědomosti z předchozích předmětů. Student bude též vybaven patřičnými vědomostmi s teoretických předmětů a některých průpravných, tj. rozvíjejících základ studia. Na tento předmět navazuje diplomová práce I, kde můžou studenti pokračovat ve svém tématu. Témata projektů vypisuje oborová katedra na konci semestru, který předchází semestru, ve kterém si student tento předmět запиše a student si vybírá z nabídky dostatečného počtu témat. Ročníkový projekt II je jistým typem individuální práce studentů, který s výhodou může souviset s tématem budoucí diplomové práce. Proto téma je dáno touto návazností a je možné si vybrat z nabídky v systému http://projects.fbmi.cvut.cz (uživatel: ucitel, heslo: ucitelfbmi). V rámci konzultací ze soustředění je věnována jedna trojhodina na začátku a jedna na konci semestru z důvodu zadání a kontroly splnění (prezentace výsledků). Vlastní odborná práce pak probíhá jako setkání s vedoucími projektu. Ten řídí postup prací z hlediska odborného. Předpokládá se až 180 hodin samostatné práce studenta.			
F7PMISKJ	Skriptovací jazyky	KZ	2
Cílem předmětu je porozumět tématu skriptovacích jazyků a jejich aplikací, pochopit jejich výhody a nevýhody a jejich komplementaritu k systémovým jazykům. Studenti se seznámí s regulárními výrazy a nástroji pro zpracování textu. Předmět se soustřeďuje na skriptovací jazyky v operačním systému Unix a skriptovací jazyk Python.			
F7PMISWI-S	Softwarové inženýrství	Z,ZK	6
Předmět seznamuje studenty se softwarovým inženýrstvím, disciplínou, která umožňuje aplikovat inženýrské a inforatické koncepty ve vývoji a udržování spolehlivého a uživatelského softwaru. Kurz je navržen tak, aby představil koncepty a principy softwarového inženýrství souběžně s vývojem životního cyklu softwaru. Kurz začne úvodem do softwarového inženýrství, poté bude následovat seznámení s životním cyklem vývoje softwaru a následně s modelováním softwaru pomocí Unified Modeling Language (UML). Dále budou probírány hlavní fáze životního cyklu vývoje SW: Sběr požadavků, analýza požadavků, design, kódování / implementace, testování a nasazení. Součástí předmětu jsou také návrhové vzory.			
F7PMITBA-S	Tvorba biomedicínských aplikací	Z,ZK	6
Předmět se zabývá konkrétními implementacemi biomedicínských aplikací, jejich standardy, knihovny a doporučenými postupy pro jejich tvorbu. V předmětu se popíšu specifika informačních systémů pro zdravotnictví, implementace komunikace zdravotnického software pomocí standardů a tvorba aplikací pro podporu výzkumu a zpracování biomedicínských dat.			

F7PMIUMIT	Umělá inteligence	Z,ZK	4
Předmět seznámí studenty se základními cíli umělé inteligence, jejími klíčovými metodami a příklady nejčastějších praktických aplikací. Student získá přehled o základních technikách tvorby obecných inteligentních systémů a otestuje si vlastnosti vybraných konkrétních zástupců. Probrány budou metody prohledávání stavového prostoru, znalosti a jejich reprezentace, automatizované logické uvažování s případnou nejistotou, strojové učení, distribuovaná umělá inteligence a evoluční algoritmy. V praktické části se studenti seznámí s aplikacemi znalostních, multiagentních či robotických systémů.			

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc	Z	0
Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivačního a skartačního řádu ČVUT.			
F7PMIARVD	Analýza a rozpoznávání vícerozměrných dat	Z,ZK	4
Předmět nabízí přehled nástrojů pro dobývání znalostí z dat a demonstruje jejich využití na praktických úlohách s využitím open source nástroje projektu R. Zvláštní pozornost věnuje názorné prezentaci postupně získávaných výsledků, která výrazně usnadní komunikaci s vlastníkem dat (např. lékařem), který pak může lépe spolupracovat při volbě dalších směrů hledání. Shlukování. Zvyšování kvality modelu kombinací více základních modelů - bagging, boosting, AdaBoost. Redukce dimenze dat a selekce příznaků (třeba PCA, ICA, faktorová analýza). Detekce anomálií.			
F7PMIAS1	Analýza signálu I.	Z,ZK	4
Předmět je zaměřen na vysvětlení principů a metod číslicového zpracování jednorozměrných biologických signálů. Aktuální informace k obsahu předmětu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/			
F7PMIAS2	Analýza signálu II.	Z,ZK	4
Korelační, spektrální a koherenční analýza. Lineární predikce a autoregresní (vyhlazená) spektra. Segmentace signálu. Extrakce popisných příznaků. Mnohakanálové signály. Detekce artefaktů a významných vzorů. Spektrální výkonová hustota, spektrální kulisy. Vizualizace v časové a frekvenční oblasti. Cvičení jsou zaměřena na praktické zvládnutí moderních metod analýzy a zpracování biologických signálů. Aktuální informace k obsahu předmětu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/			
F7PMIBD	Big data	Z,ZK	4
Cílem předmětu je seznámit studenty s novými trendy a technologiemi pro uchovávání, správu a zpracování velmi rozsáhlých dat (big data). Předmět se zaměřuje na metody extrakce, analýzy a výběr infrastruktury pro zpracování perzistentních dat, ale i dat, která jsou průběžně vytvářena a stále se mění (stream), např. data ze sociálních sítí. V rámci předmětu bude prezentováno užití tradičních metod umělé inteligence a strojového učení pro problematiku analýzy rozsáhlých dat.			
F7PMIBLGC-S	Biologie člověka	ZK	2
Cílem předmětu je seznámit studenty se základy biologie člověka, tzn. se základy anatomie a fyziologie člověka (obecná stavba kostí a kloubů, oběhová, dýchací, trávicí, vylučovací, nervová aj.). Předmět prohloubí vědomosti, které napomáhají mezioborové komunikaci inženýra s lékařem, seznámení se základní odbornou terminologií a funkcí jednotlivých systémů a orgánů.			
F7PMIBMD-S	Bezpečnost při práci s biomedicínskými daty	KZ	5
Cílem předmětu je seznámit se způsoby ochrany biomedicínských dat. Studenti se seznámí s metodami šifrování, digitálního podpisu, autentizace a metodami pro ochranu elektronické pošty. Důležitou částí předmětu je ochrana dat a rozpoznávání hrozeb, jak na síti, tak u osobních počítačů. Předmět je zaměřen na převážně praktické procvičení úloh z bezpečnosti. Úvod do studia předmětu. Současná situace. Přehled softwarových nástrojů.			
F7PMIBSB	Biologické signály a biometrie	Z,ZK	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s metodami získávání biologických signálů a aktuálními biometrickými technologiemi (otisk prstu, sítnice, duhovka, DNA atd.) a s jejich využitím v IT, naučit metody pro hodnocení spolehlivosti a kvality biometrických systémů.			
F7PMIBST	Biostatistika	Z,ZK	4
Předmět je zaměřen na pochopení principů statistického myšlení a jejich aplikaci při zpracování a interpretaci biomedicínských dat. Studenti se naučí plánovat, používat a interpretovat statistické metody nejen pro vědeckou práci, ale i pro manažerské rozhodování v oblasti zdravotnictví, farmacie a biotechnologií. Kurz je zaměřen na praktické zvládnutí statistických metod a jejich aplikaci na biomedicínská data. Studenti si osvojí postupy, které jim umožní samostatně analyzovat data, vyvozovat závěry a interpretovat výsledky v kontextu vědecké, klinické i manažerské praxe.			
F7PMIDP1	Diplomová práce I.	KZ	8
Diplomová práce I je stěžejním povinným předmětem v daném studijním oboru a semestru. Jedná se o samostatnou tvůrčí práci studenta, jejíž téma vypisuje katedra na základě návrhu akademického pracovníka FBMI nebo pracovníka ze spolupracující instituce. Diplomová práce se zadává jako jednorozměrný úkol, zpravidla navazující na Ročníkový projekt I a II. Pracovník, který téma navrhl (vedoucí diplomové práce) vede práci studenta po celý akademický rok. V zimním semestru (v etapě označované jako Diplomová práce I) se práce soustřeďuje na vlastní originální řešení zadaného projektu a na vypracování úvodní části písemného dokumentu. O svém postupu řešení diplomové práce student pravidelně informuje pracovní skupinu na seminářích. Ke konci semestru připraví základní variantu abstraktu diplomové práce v češtině i v angličtině, návrh struktury (obsahu) Diplomové práce a 10 vypracovaných vybraných stran diplomové práce v předepsaném formátu. Předpokládá přibližně 180 hodin samostatné práce.			
F7PMIDP2	Diplomová práce II.	Z	14
Samostatná závěrečná práce inženýrského studia komplexního charakteru. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra či katedry. Během semestru prezentuje student svůj pokrok na společných seminářích a konzultuje svůj postup s vedoucím. Práce bude obhajována před komisí pro státní závěrečné zkoušky. Předpokládá se až 360 hodin samostatné práce studenta.			
F7PMIDWT	Databáze a webové technologie	Z,ZK	4
Předmět seznamuje studenty se základy informačních a databázových systémů a to z hlediska jejich architektury, teorie a současné praxe. Návrh webových a mobilních aplikací bude demonstrován na praktických příkladech, budou objasněny výhody a nevýhody programování na Internetu. V předmětu se bude pracovat jak s webovými technologiemi, tak s nativními aplikacemi.			
F7PMIELD-S	Elektronický zdravotní záznam a lékařská dokumentace	Z,ZK	2
Datová analýza, datový model. Standardy (HL7, OpenEHR, DaSt, apod.). Klasifikační systémy, číselníky. Struktura zdravotnického záznamu, komponenty generického modelu. CDA, RIM. Syntaktická a sémantická interoperabilita. Ontologie.			

F7PMIIMA-S	Image Analysis	Z,ZK	6
Cílem předmětu je seznámit studenty s metodami zpracování a analýzy obrazu. Předmět se vyučuje v angličtině. Předmět studenty naučí, jak se zpracovávají a analyzují obrázky počítačem. Vysvětlíme metody digitálního zpracování obrazu, kdy nemáme sémantickou znalost o obsahu obrazu. Dále budeme studovat postupy analýzy obrazu, kdy podle sémantiky umíme segmentovat objekty od pozadí, popsat je příznaky a rozpoznat je. Navážeme na studentovy znalosti z matematické analýzy, lineární algebry a teorie signálů.			
F7PMILEG	Legislativa a bezpečnost biomedicínského software a dat	ZK	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou právního kontextu ICT aplikací ve zdravotnictví a sociální péči v ČR. Dále budou diskutovány právní aspekty spojené s vývojem, implementací a používáním informačních systémů a s vývojem, výrobou a distribucí zdravotnických prostředků a asistivních technologií. Pozornost bude věnována bezpečnostním aspektům uchovávání a přenosu citlivých dat, přístupu k nim, apod.			
F7PMINUR	Návrh uživatelských rozhraní	Z,ZK	2
Studenti se v rámci předmětu seznámí hlouběji s teoretickými základy návrhu a vyhodnocování uživatelských rozhraní. Bude prezentováno široké spektrum formálních metod popisu uživatelských rozhraní a modelů uživatele. Zvládnutím těchto prostředků získají studenti základ jak pro praktické činnosti při návrhu a vyhodnocování uživatelských rozhraní tak i pro samostatnou výzkumnou činnost v daném oboru.			
F7PMIOOP	Objektově orientované programování	Z,ZK	3
Objektově orientované programování (OOP) je v současné nejpoužívanější programovací paradigma. Cílem předmětu je seznámit studenty s používanými metodami a principy objektového programování. Studenti se seznámí s konkrétními implementacemi OOP v jazycích Python, C#, JAVA, C++, a MATLAB a osvojí si objektové myšlení. Předmět se bude soustředit na implementace a základy jazyka Python.			
F7PMIPAZ	Pokročilá algoritmicizace	Z,ZK	5
Cíl předmětu je seznámit studenty s problematikou algoritmicizace a základů teoretické informatiky. Studenti se seznámí s metodami návrhů algoritmů, určením jejich složitosti, s grafovými a optimalizačními algoritmy. V předmětu budou popsány běžně využívané datové struktury a způsoby jejich implementace. Přednášky budou také věnované formálním jazykům a automatům. Důležitou součástí cvičení je samostatná implementace datových typů a algoritmů přednášky.			
F7PMIPSMB-S	Počítačové simulace, modelování a chemo/bioinformatika	Z,ZK	6
Cílem předmětu počítačové simulace, modelování a chemo/bioinformatika je seznámit studenty s alternativním, výpočetně-teoretickým přístupem k získání biochemicky, biologicky a biomedicínsky relevantních informací a to za pomoci moderní výpočetní techniky a dat z dostupných biologických databází. Přednáška bude logicky postupovat od modelování nejmenších systémů na úrovni atomů a molekul za pomoci metod založených na kvantové fyzice, až po simulace rozměrných nadmolekulárních a buněčných struktur. Následující část přednášky se bude věnovat novému perspektivnímu oboru chemoinformatika využívající statistické přístupy pro predikci farmakologických vlastností v oblasti tzv. drug designu. Závěrečná část kurzu bude věnována pokročilým partím bioinformatiky, zejména analýze genové exprese a strojovému učení pro popis DNA. Kurz bude primárně zaměřen na témata vztahující se k biomedicínsky zajímavým problémům.			
F7PMIRAST	Robotika a asistivní technologie	Z,ZK	5
Předmět seznámí studenty s robotikou integrující několik disciplín a vytvářející stroje schopné manipulovat objekty (manipulátory) a/nebo jim zajistit mobilitu (robotická vozítka). Začneme od základů, geometrie pro vyjádření polohy a orientace objektu ve 3D světě. Naučíme se kinematice otevřených řetězců, přímé a inverzní kinematice úlože. Zmíníme se o statické i dynamice robotů. Vysvětlíme senzory a aktuátory používané v robotice, použití zpětných vazeb pro řízení a řešení úloh (silová, taktická, obrazová, atd. zpětná vazba). Zmíníme se o nástrojích dovolujících stavět autonomní roboty. Aplikace zaměříme i na využití robotů v biomedicině a asistivních technologiích včetně rehabilitace.			
F7PMIRPJ1	Ročníkový projekt I.	KZ	8
Ročníkový projekt je jistým typem individuální práce studentů, který s výhodou může souviset s tématem budoucí diplomové práce. Proto téma je dáno touto návazností a je možné si vybrat z nabídky v systému http://projects.fbmi.cvut.cz (uživatel: ucitel, heslo: ucitelfbmi). V rámci konzultací ze soustředění je věnována jedna trojhodina na začátku a jedna na konci semestru z důvodu zadání a kontroly splnění (prezentace výsledků). Vlastní odborná práce pak probíhá min. 16 hodin za semestr jako setkání s vedoucím projektu. Ten řídí postup prací z hlediska odborného.			
F7PMIRPJ2	Ročníkový projekt II.	KZ	8
Ročníkový projekt II volně navazuje na ročníkový projekt I, kde studenti mohou pokračovat na již řešeném tématu nebo nalézt si nový. Výstupem projektu je jeho dokumentace v rozsahu max. 20 stran A4. V práci by měli studenti uplatnit poznatky a vědomosti z předchozích předmětů. Student bude též vybaven patřičnými vědomostmi s teoretických předmětů a některých průpravných, tj. rozvíjejících základ studia. Na tento předmět navazuje diplomová práce I, kde mohou studenti pokračovat ve svém tématu. Témata projektů vypisuje oborová katedra na konci semestru, který předchází semestru, ve kterém si student tento předmět запиše a student si vybírá z nabídky dostatečného počtu témat. Ročníkový projekt II je jistým typem individuální práce studentů, který s výhodou může souviset s tématem budoucí diplomové práce. Proto téma je dáno touto návazností a je možné si vybrat z nabídky v systému http://projects.fbmi.cvut.cz (uživatel: ucitel, heslo: ucitelfbmi). V rámci konzultací ze soustředění je věnována jedna trojhodina na začátku a jedna na konci semestru z důvodu zadání a kontroly splnění (prezentace výsledků). Vlastní odborná práce pak probíhá jako setkání s vedoucím projektu. Ten řídí postup prací z hlediska odborného. Předpokládá se až 180 hodin samostatné práce studenta.			
F7PMISKJ	Skriptovací jazyky	KZ	2
Cílem předmětu je porozumět tématu skriptovacích jazyků a jejich aplikací, pochopit jejich výhody a nevýhody a jejich komplementaritu k systémovým jazykům. Studenti se seznámí s regulárními výrazy a nástroji pro zpracování textu. Předmět se soustředí na skriptovací jazyky v operačním systému Unix a skriptovací jazyk Python.			
F7PMISWI-S	Softwarové inženýrství	Z,ZK	6
Předmět seznamuje studenty se softwarovým inženýrstvím, disciplínou, která umožňuje aplikovat inženýrské a inforatické koncepty ve vývoji a udržování spolehlivého a použitelného softwaru. Kurz je navržen tak, aby představil koncepty a principy softwarového inženýrství souběžně s vývojem životního cyklu softwaru. Kurz začne úvodem do softwarového inženýrství, poté bude následovat seznámení s životním cyklem vývoje softwaru a následně s modelováním softwaru pomocí Unified Modeling Language (UML). Dále budou probírány hlavní fáze životního cyklu vývoje SW: Sběr požadavků, analýza požadavků, design, kódování / implementace, testování a nasazení. Součástí předmětu jsou také návrhové vzory.			
F7PMITBA-S	Tvorba biomedicínských aplikací	Z,ZK	6
Předmět se zabývá konkrétními implementacemi biomedicínských aplikací, jejich standardy, knihovny a doporučenými postupy pro jejich tvorbu. V předmětu se popíší specifika informačních systémů pro zdravotnictví, implementace komunikace zdravotnického software pomocí standardů a tvorba aplikací pro podporu výzkumu a zpracování biomedicínských dat.			
F7PMIUMIT	Umělá inteligence	Z,ZK	4
Předmět seznámí studenty se základními cíli umělé inteligence, jejími klíčovými metodami a příklady nejčastějších praktických aplikací. Student získá přehled o základních technikách tvorby obecných inteligentních systémů a otestuje si vlastnosti vybraných konkrétních zástupců. Probrány budou metody prohledávání stavového prostoru, znalosti a jejich reprezentace, automatizované logické uvažování s případnou nejistotou, strojové učení, distribuovaná umělá inteligence a evoluční algoritmy. V praktické části se studenti seznámí s aplikacemi znalostních, multiagentních či robotických systémů.			

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

Generováno: dne 14.06.2026 v 18:25 hod.