

Studijní plán

Název plánu: Navazující magisterská studijní specializace Nanotechnologie

Sou ást VUT (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 prezen ní

P edepsané kredity: 120

Kredity z volitelných p edm t : 0

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 120

Role bloku: Z

Kód skupiny: F7NNT POV 21

Název skupiny: NNT povinné 21

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 120 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 29 p edm t

Kredity skupiny: 120

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PMIARVD	Analýza a rozpoznávání vícerozm rných dat <i>Olga Št pánková</i>	Z,ZK	4	2P+2C	L	Z
F7PMIAS1	Analýza signálu I. <i>Jan Hejda, Michal Huptych, Václav Gerla, Jan Kauler Jan Kauler Václav Gerla (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	Z
F7PMIAS2	Analýza signálu II. <i>Jan Hejda</i>	Z,ZK	4	2P+2C	L	Z
F7PMIANM-N	Aplikace nanomateriál v medicín <i>Vladimíra Petraková, Václav Petrák Vladimíra Petraková Vladimíra Petraková (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	Z
17BOZP	Bezpe nost a ochrana zdraví p i práci, požární ochrana a první pomoc <i>Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)</i>	Z	0	1P	Z	Z
F7PMIBD	Big data <i>Lenka Lhotská, Bohuslav Dvorský Lenka Lhotská Lenka Lhotská (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	Z
F7PMIBSB	Biologické signály a biometrie <i>Jan Kauler</i>	Z,ZK	2	1P+1C	L	Z
F7PMIBAB-N	Biomateriály a biokompatibilita <i>Petr Písá ík</i>	KZ	3	2P	L	Z
F7PMIBST	Biostatistika <i>Christiane Malá, Aleš Tichopád Christiane Malá Aleš Tichopád (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	Z
F7PMIBMD-N	Bun ná a molekulárni diagnostika <i>Veronika Vym talová</i>	Z,ZK	3	2P+2L	L	Z
F7PMIDWT	Databáze a webové technologie	Z,ZK	4	2P+2C	L	Z
F7PMIDP1	Diplomová práce I. <i>Vladimíra Petraková, Christiane Malá, Aleš Tichopád, Zoltán Szabó, Ond ej Klempí, Jaroslav Ko išek, Pavel Ostašov, Romana Široká, Tomáš Veselý, Radim Krupi ka Zoltán Szabó (Gar.)</i>	KZ	8	2S	Z	Z
F7PMIDP2	Diplomová práce II. <i>Zoltán Szabó</i>	Z	14	2S	L	Z
F7PMIFS-N	Fluorescení spektroskopie	KZ	2	3P	L	Z
F7PMILAM-N	Lasery a jejich aplikace v medicín	KZ	2	2P+2C	L	Z
F7PMILEG	Legislativa a bezpe nost biomedicínského software a dat <i>Lenka Lhotská, Dagmar Brechlerová Dagmar Brechlerová Dagmar Brechlerová (Gar.)</i>	ZK	2	2P	Z	Z

F7PMIMLB-N	Molekulární biologie Veronika Vym talová Veronika Vym talová Veronika Vym talová (Gar.)	ZK	2	2C	Z	z
F7PMINNI-N	Nanoinformatics Lenka Lhotská	KZ	4	2P+2C	L	z
F7PMINAN-N	Nanotechnologie a nanomateriály Vladimíra Petráková	Z,ZK	5	4P+2C	L	z
F7PMINUR	Návrh uživatelských rozhraní Zden k Míkovec Zden k Míkovec Zden k Míkovec (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	Z	z
F7PMIOOP	Objektov orientované programování Bohuslav Dvorský, Radim Krupi ka, Tomáš Kraj a Radim Krupi ka Radim Krupi ka (Gar.)	Z,ZK	3	1P+2C	Z	z
F7PMIPLB-N	Pevné látky pro biomedicínu Milan Ší or Milan Ší or Milan Ší or (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	Z	z
F7PMIPAZ	Pokro ilá algoritmizace Pavel Smr ka, Jan Broulím Pavel Smr ka Pavel Smr ka (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
F7PMIPBF-N	Pokro ilá biofotonika Jan Mikšovský, Petr Písá ík, Jan Remsa Petr Písá ík Petr Písá ík (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIRAST	Robotika a asistivní technologie Jan Kauer	Z,ZK	5	2P+2C	L	z
F7PMIRPJ1	Ro níkový projekt I. Jan Hejda, Jan Kauer, Václav Petrák, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Ond ej Klempí, Radim Krupi ka, Petr Písá ík, Št pán Timr Radim Krupi ka Zoltán Szabó (Gar.)	KZ	8	2S	Z	z
F7PMIRPJ2	Ro níkový projekt II. Zoltán Szabó	KZ	8	2S	L	z
F7PMISKJ	Skriptovací jazyky Ond ej Klempí, Radim Krupi ka Radim Krupi ka Radim Krupi ka (Gar.)	KZ	2	2C	Z	z
F7PMIUMIT	Um lá intelligence Olga Št pánková, Martin Macaš Martin Macaš Olga Št pánková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=F7NNT POV 21 Název=NNT povinné 21

F7PMIARVD	Analýza a rozpoznávání vícerozm rných dat P edm t nabízí p ehled nástroj pro dobývání znalostí z dat a demonstreuje jejich využití na praktických úlohách s využitím open source nástroje projektu R. Zvláštní pozornost v nej je věnována vývoji nových metod pro získávaní a analyzaci dat. Tento modul je určen pro studenty, kteří mají zájem o využití R v praxi. Obsahuje téma: Analýza a rozpoznávání vícerozmerných dat, Modelování a prediktivní analýza, Zpracování a interpretace výsledků. Po skončení modulu studenty budou schopni používat R pro různé typy datových analýz a modelování.	Z,ZK	4
F7PMIAS1	Analýza signálu I. P edm t je zam en na vysv tlení princip a metod íslicového zpracování jednorozm rných biologických signál . Aktuální informace k obsahu p edmu tu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asii/	Z,ZK	4
F7PMIAS2	Analýza signálu II. Korela ní, spektrální a koheren ní analýza. Lineární predikce a autoregresní (vyhlazená) spektra. Segmentace signálu. Extrakce popisných p íznak . Mnohakanálové signály. Detekce artefakt a významných vzor . Spektrální výkonová hustota, spektrální kulisy. Vizualizace v asové a frekven ní oblasti. Cvi ení jsou zam ena na praktické zvládnutí moderních metod analýzy a zpracování biologických signál . Aktuální informace k obsahu p edmu tu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asii/	Z,ZK	4
F7PMIANM-N	Aplikace nanomateriál v medicín P ednáškový cyklus se zam í na možnosti využití nanomateriál a nano ástic v medicín , jejich definici a výskytu nanomateriál v p ūrod . Hlavním nám tem budou téma cíleného doru ovární lén iv, využití nanomateriál v diagnostice a zobrazování a bezpe nost nanomateriál . P ednášky budou odrážet sou asné trendy v tomto dynamicky se rozvíjejícím oboru.	Z,ZK	5
17BOZP	Bezpe nost a ochrana zdraví p i práci, požární ochrana a první pomoc P edm t je zařazen jako povinná sou ást studijního plánu každého oboru studia na VUT FBMI. Sou ástí p edmu tu je základní školení o bezpe nosti práci a ochrany zdraví p i práci, požární ochrana a první pomoc 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 porozum ní. Ú ast a absolvování školení o bezpe nosti práci a ochrany zdraví p i práci, požární ochrany a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta VUT. Školení, resp. p ednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, i omoulit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou inost na VUT FBMI a zejména výuku ve cvič eních. Jedná se o povinný p edm t o rozsahu 1+0, zakon ený zápo tem, ale s po tem kredit 0. P edm t musí mít zapsán každý student 1. ro níku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, i p edchozím školením. Školení platí pouze pro dané zapo até studium a p i ukon ení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci VUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archiva ního a skarta ního ádu VUT.	Z	0
F7PMIBD	Big data Cílem p edmu tu je seznámit studenty s novými trendy a technologiemi pro uchovávání, správu a zpracování velmi rozsáhlých dat (big data). P edm t se zam í na metody extrakce, analýzy a výb r infrastruktury pro zpracování perzistentních dat, ale i dat, která jsou pr b žn vytvá ena a stále se m ní (stream), nap . data ze sociálních sítí. V rámci p edmu tu bude prezentováno užití tradi ních metod um lé intelligence a strojového u ení pro problematiku analýzy rozsáhlých dat.	Z,ZK	4
F7PMIBSB	Biologické signály a biometrie Cílem p edmu tu je seznámit studenty s metodami získávání biologických signál a aktuálními biometrickými technologiemi (otisk prstu, sítnice, duhovka, DNA atd.) a s jejich využitím v IT, nau it metody pro hodnocení spolehlivosti a kvality biometrických systém .	Z,ZK	2
F7PMIBAB-N	Biomateriály a biokompatibilita Jsou p edstaveny základní metody pro p ípravu nanomateriál - nanokompozit , nanoprášk , nanovrstev, nanovláken a nanokrystallických materiál . Pozornost je soust ed na na rozdíl mezi PVD (physical vapor deposition/fyzikální metody) a CVD (chemical vapor deposition- chemické metody) metodami. Jsou diskutovány principy metod, jejich výhody a nevýhody, omezení a oblast použití. Jsou diskutovány fyzikální a chemické principy metod pro p ípravu nanovláken, nanovrstev, nanokompozit a nanoprášk . Pozornost je zam ena zejména na metody termické indukovaných reakcí, srážecí postupy, sol- gel, laserové metody, napa ování (tepelným oh evem, elektronovým svazkem, molekulární epitaxe - MBE, pulsní laserová depozice- PLD), naprašování (katodové, magnetonové, iontové plátové, plazmový nást ik), r st z roztkou, chemický rozklad kapalin nebo plyn , hybridní systémy, lektrospinning. Soudobé teoretické, experimentální a klinické poznatky o funkciích, tvarech, strukturách a vlastnostech um lých náhrad v humánní a veterinární medicín . Struktury a vlastnosti n kterých vybraných tkání. Um lé náhrady ástí diafýz, na náhrady plochých kostí, kostí obli ejového skeletu, chrupavek, obratl (v etn plotének) a n kterých cév.	KZ	3
F7PMIBST	Biostatistiká P edm t je zam en na pochopení princip statistického myšlení a jejich aplikaci p i zpracování a interpretaci biomedicínských dat. Studenti se nau i plánovat, používat a interpretovat statistické metody nejen pro v deckou práci, ale i pro manažerské rozhodování v oblasti zdravotnictví, farmacie a biotechnologií. Kurz je zam en na praktické zvládnutí statistických metod a jejich aplikaci na biomedicínská data. Studenti si osvojí postupy, které jim umožní samostatn analyzovat data, vyvzovat záv ry a interpretovat výsledky v kontextu v decké, klinické i manažerské praxe.	Z,ZK	4

F7PMIBMD-N	Bun ná a molekulárni diagnostika P edm t seznámuje studenty se základními vyšet ovacími metodami bun né biologie a klade d raz na získání praktických dovedností.	Z,ZK	3
F7PMIDWT	Databáze a webové technologie P edm t seznámuje studenty se základy informa ních a databázových systém a to z hlediska jejich architektury, teorie a souasné praxe. Návrh webových a mobilních aplikací bude demonstrován na praktických píklaitech, budou objasny výhody a nevýhody programování na Internetu. V p edm tu se bude pracovat jak s webovými technologiemi, tak s nativními aplikacemi.	Z,ZK	4
F7PMIDP1	Diplomová práce I. Diplomová práce I je st řejným povinným p edm tem v daném studijním oboru a semestru. Jedná se o samostatnou tvr i práci studenta, jejíž téma vypisuje katedra na základ návrhu akademického pracovníka FBMI nebo pracovníka ze spolupracující instituce. Diplomová práce se zadává jako jednorázový úkol, zpravidla navazující na Různový projekt I a II. Pracovník, který téma navrhl (vedoucí diplomové práce) vede práci studenta po celý akademický rok. V zimním semestru (v etap označené jako Diplomová práce I) se práce soustředí na vlastní originální ešení zadávaného projektu a na vypracovávání úvodní části písemného dokumentu. O svém postupu ešení diplomové práce student pravidelně informuje pracovní skupinu na seminářích. Ke konci semestru pípraví základní variantu abstraktu diplomové práce v češtině i v angličtině, návrh struktury (obsahu) Diplomové práce a 10 vypracovaných vybraných stran diplomové práce v p edepsaném formátu. P edpokládá približně 180 hodin samostatné práce.	KZ	8
F7PMIDP2	Diplomová práce II. Samostatná práce reprezentuje inženýrské studia komplexního charakteru. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra i katedry. Během semestru prezentuje student svůj pokrok na společných seminářích a konzultuje svůj postup s vedoucím. Práce bude obhajována před komisí pro státní zkoušku. P edpokládá se až 360 hodin samostatné práce studenta.	Z	14
F7PMIFS-N	Fluorescenční spektroskopie Kurz seznámuje posluchače s fluorescenční spektroskopí a mikroskopí od základních fyzikálních principů fluorescence a experimentální techniky jejího studia včetně principů fungování základní instrumentace po konkrétní biomedicínské aplikaci ilustrované na vybraných studiích a evzatých z literatury. Kromě tradičních postupů fluorescenční spektroskopie jsou probírány i souasně trendy ve fluorescenční mikroskopii a fotodynamická terapie coby příklad klinického využití fluorescenčních jevů.	KZ	2
F7PMILAM-N	Lasery a jejich aplikace v medicíně V kurzu se student seznámí s využitím laserového záření v medicínských aplikacích pro diagnózu a léčbu. V úvodních přednáškách se seznámí s principem laseru, jeho hlavními částmi a parametry. Bude uveden přehled laserových systémů a jejich využití v medicíně. Získá základní znalosti o interakci laserového záření s tkáněmi, jejich rozdělení na primární a sekundární faktory. V závěru pak budou seznámeni s konkrétními aplikacemi laseru v medicíně. Klíčová slova: laser, laser diagnostic, laser treatment, interaction laser beam with tissue	KZ	2
F7PMILEG	Legislativa a bezpečnost biomedicínského software a dat Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou právního kontextu ICT aplikací ve zdravotnictví a sociální péče i v R. 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 vnována bezpečnostním aspektům uchovávání a přenosu citlivých dat, přístupu k nim, apod.	ZK	2
F7PMIMLB-N	Molekulární biologie Struktura a funkce nukleových kyselin DNA, RNA. Replikace, transkripce, translace. Proteosyntéza, prokaryotická a eukaryotická genová exprese. Struktura a funkce proteinů. Enzymy. Reprodukce buněk, buněčný cyklus, buněčné dělení. Biotechnologie, hybridomové technologie. Rekombinantní DNA, vektory, restrikční enzymy. Změny genetické informace, mutace. Metody molekulární biologie - izolace DNA, centrifugace, ELFO, PCR. Práce toková cytometrie. Genové manipulace - genové inženýrství, modifikace genu, sestava genů.	ZK	2
F7PMINNI-N	Nanoinformatics Cílem předmětu Nanoinformatika je seznámit studenty s problematikou nanomateriálů a nanostruktur a sboru dat v tomto prostředí. Navazující přednášky uvedou studenty do problematiky reprezentace dat a informací o materiálech, strukturách a vlastnostech, zdrojích dat, složitých formách reprezentace v podobě ontologií. Další přednášky budou zaměřeny na metody strojového učení použitelné pro data z nanosystému. Na závěr se studenti seznámí s nejnovějšími trendy v nanoinformatice.	KZ	4
F7PMINAN-N	Nanotechnologie a nanomateriály Předmět je koncipován pro úvodní aletek základní seznámení s problematikou nanotechnologií a nanomateriálů a jejich aplikace. Velká pozornost bude vnována jevu charakteristickém pro nanomateriály a vlastnostem které jsou specifické pro nanořezu. Dále budou rozebrány typické charakteristiky metody, jejich principy, interpretace výsledků a limitace. Studenti se naučí samostatně pracovat s odbornou literaturou, získávat a kriticky interpretovat informace z různých zdrojů. Při laboratorních cvičeních získají názornou představu jak vypadá výzkumná práce. Zároveň si osvojí klíčové laboratorní dovednosti.	Z,ZK	5
F7PMINUR	Návrh uživatelských rozhraní Studenti se v rámci předmětu seznámí s teoretickými základy návrhu a využívání uživatelských rozhraní. Bude prezentováno široké spektrum formálních metod popisu uživatelských rozhraní a modelů uživatele. Zvláštnutím je, že prostředí, získají studenti základ, jak pro praktické inovace v návrhu a využívání uživatelských rozhraní tak i pro samostatnou výzkumnou inovaci v daném oboru.	Z,ZK	2
F7PMIOOP	Objektově orientované programování Objektově orientované programování (OOP) je v současné době nejpoužívanější programovací paradigmou. Cílem předmětu je seznámit studenty s používanými metodami a principy objektového programování. Studenti se seznámí s konkrétními implementacemi OOP v jazyce Python, C#, Java, C++, a MATLAB a osvojí si objektové myšlení. Předmět se bude soustředit na implementaci základních jazyků Python.	Z,ZK	3
F7PMIPLB-N	Pevné látky pro biomedicínu Fyzika pevných látek (FPL) je nejrozšířenějším oborem fyziky s nejrozsáhlejšími aplikacemi. Tematické okruhy přednášek: typy vazeb, struktura PL, metody určování struktury, elektrické vlastnosti kovů, kmitání, tepelné kapacity, pásová teorie PL, luminiscence a vybrané optické vlastnosti PL, fyzika polovodičů, dielektrika a magnetika, mechanické vlastnosti kovů, supravodivost, kapalné krystaly, materiály v medicíně.	Z,ZK	3
F7PMIPAZ	Pokročilá algoritmizace Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou algoritmizace a základů teoretické informatiky. Studenti se seznámí s metodami návrhu algoritmu, určení jejich složitosti, s grafovými a optimalizačními algoritmy. V předmětu budou popsány běžně využívané datové struktury a jejich implementace. Přednášky budou také vnované formálním jazykem a automatem. Důležitou součástí je samostatná implementace datových typů a algoritmu přednášky.	Z,ZK	5
F7PMIPBF-N	Pokročilá biofotonika Přehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Interakce záření s látkou, interakce záření s tkánimi, základy biologie, fotobiologie, biozobrazování, základy laserové bezpečnosti, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.	Z,ZK	4
F7PMIRAST	Robotika a asistivní technologie Předmět seznámuje studenty s robotikou integrující různé disciplíny a vytvářející stroje schopné manipulovat objekty (manipulátory) a/nebo jim zajistit mobilitu (robotická vozítka). Začne od základů geometrie pro výjádření polohy a orientace objektu ve 3D prostoru. Naučíme se kinematice otevřených a uzavřených mechanismů a inverzní kinematické úložiště. Zmíníme se o statice i dynamice robotů. Využívají se senzory a aktuatory používané v robotice, použití různých vazeb pro řízení a ešení úloh (silová, taktilelní, obrazová, atd. zpětná vazba). Zmíníme se o nástrojích dovolujících stav autonomní roboty. Aplikace zaměříme i na využití robotů v biomedicíně a asistivních technologiích v etně rehabilitaci.	Z,ZK	5
F7PMIRPJ1	Různový projekt I. Různový projekt je jistým typem individuální práce studenta, který s výhodou může souvisej 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 (uzivatel: učitel, heslo: ucitelfbmi). V rámci konzultací ze soustředění je vnována jedna trojihodina na začátku a jedna na konci semestru z dle vodu zadání a kontroly splnění (prezentace výsledku). Vlastní odborná práce pak probíhá minimálně 16 hodin za semestr jako setkání s vedoucím projektu. Ten má postup prací z hlediska odborného.	KZ	8

F7PMIRPJ2 | Ro níkový projekt II. | KZ | 8
 Ro níkový projekt II voln navazuje na ro níkový projekt I, kde studenti mohou pokra ovat na již ešeném tématu nebo nalézt si nový. Výstupem projektu je jeho dokumentace v rozsahu max. 20 stran A4. V práci by m li studenti uplatnit poznatky a v domosti z p edchozích p edm t . Student bude též vybaven pat i nými v domostmi s teoretických p edm t a n kterých pr pravných, tj. rozvíjejících základ studia. Na tento p edm t navazuje diplomová práce I, kde m žou studenti pokra ovat ve svém tématu. Témata projektu vypisuje oborová katedra na konci semestru, který p edchází semestru, ve kterém si student tento p edm t zapíše a student si vybírá z nabídky dostate ného po tu témat. Ro níkový projekt II je jistým individuální práce student , který s výhodou m že souviset s tématem budoucí diplomové práce. Proto téma je dánou touto návazností a je možné s i vybrat z nabídky v systému <http://projects.fbmi.cvut.cz> (uzivatel: ucitel, heslo: ucitelfbmi). V rámci konzultací ze soust ed ní je v nována jedna troj hodina na za átku a jedna na konci semestru z d vodu zadání a kontroly splní (prezentace výsledk). Vlastní odborná práce pak probíhá jako setkání s vedoucím projektu. Ten ídí postup prací z hlediska odborného. P edpokládá se až 180 hodin samostatné práce studenta.

F7PMISKJ	Skriptovací jazyky	KZ	2
Cílem p edm t je porozum tématu skriptovacích jazyk a jejich aplikací, pochopit jejich výhody a nevýhody a jejich komplementaritu k systémovým jazyk m. Studenti se seznámí s regulárními výrazy a nástroji pro zpracování textu. P edm t se soust ed ní seznámí s skriptovací jazyky v opera ním systému Unix a skriptovací jazyk Python.			
F7PMIUMIT	Um lá inteligence	Z,ZK	4

P edm t seznámí studenty se základními cíli um lá inteligence, jejimi klí ovými metodami a p íkly nej ast jíšich praktických aplikací. Student získá p ehled o základních technikách tvorby obecných intelligentních systém a otestuje si vlastnosti vybraných konkrétních zástupc . Probrány budou metody prohledávání stavového prostoru, znalosti a jejich reprezentace, automatizované logické uvažování s p ípadnou nejistotou, strojové u ení, distribuovaná um lá inteligence a evolu ní algoritmy. V praktické ásti se studenti seznámí s aplikacemi znalostních, multiagentních i robotických systém .

Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
17BOZP	Bezpe nost a ochrana zdraví p i práci, požární ochrana a první pomoc	Z	0
P edm t je za azen jako povinná sou ást studijního plánu každého oboru studia na VUT FBMI. Sou ástí p edm tu je základní školení o bezpe nosti práci a ochrany zdraví p i práci, požární ochrany 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 porozum ní. Ú ast a absolvování školení o bezpe nosti práci a ochrany zdraví p i práci, požární ochrany a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta VUT. Školení, resp. p ednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, i omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou inost na VUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný p edm t o rozsahu 1+0, zakon ený zápo tem, ale s po tem kredit 0. P edm t musí mít zapsán každý student 1. ro níku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, i p edchozím školením. Školení platí pouze pro dané zapo até studium a p i ukon ení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci VUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archiva ního a skarta ního ádu VUT.			
F7PMIANM-N	Aplikace nanomateriál v medicín	Z,ZK	5
P ednáškový cyklus se zamíří na možnosti využití nanomateriál a nano ástic v medicín , jejich definici a výskyt nanomateriál v p írod . Hlavním nám tem budou téma cíleného doru ováni lè iv, využití nanomateriál v diagnostice a zobrazování a bezpe nost nanomateriál . P ednášky budou odrážet souasné trendy v tomto dynamicky se rozvíjejícím oboru.			
F7PMIARVD	Analýza a rozpoznávání vícerozmírných dat	Z,ZK	4
P edm t nabízí p ehled nástroj pro dobývání znalostí z dat a demonstreje jejich využití na praktických úlohách s využitím open source nástroje projektu R. Zvláštní pozornost v nuje názorné prezentaci postupu získávaných výsledk , která výrazně usnadní komunikaci s vlastníkem dat (nap. lèka em), který pak m že lépe spolupracovat p i volb dalších smířit hledání. Shlukování. Zvyšování kvality modelu kombinací více základních model - bagging, boosting, AdaBoost. Redukce dimenze dat a selekce p íznak (teba PCA, ICA, faktorová analýza). Detekce anomalií.			
F7PMIAS1	Analýza signálu I.	Z,ZK	4
P edm t je zamířen na vysvetlení principu a metod říšlivého zpracování jednorozmírných biologických signál . Aktuální informace k obsahu p edm tu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asii/			
F7PMIAS2	Analýza signálu II.	Z,ZK	4
Korela ní, spektrální a koheren ní analýza. Lineární predikce a autoregresní (vyhlazená) spektra. Segmentace signálu. Extrakce popisných p íznak . Mnohakanálové signály. Detekce artefakt a významných vzor . Spektrální výkonová hustota, spektrální kulisy. Vizualizace v asové a frekven ní oblasti. Cvi ení jsou zamířena na praktické zvládnutí moderních metod analýzy a zpracování biologických signál . Aktuální informace k obsahu p edm tu: http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asii/			
F7PMIBAB-N	Biomateriály a biokompatibilita	KZ	3
Jsou p edstaveny základní metody pro p ípravu nanomateriál - nanokompozit , nanoprášek , nanovrstev, nanovláken a nanokrystallických materiál . Pozornost je soust ed na rozdíl mezi PVD (physical vapor deposition/fyzikální metody) a CVD (chemical vapor deposition- chemické metody) metodami. Jsou diskutovány principy metod, jejich výhody a nevýhody, omezení a oblast použití. Jsou diskutovány fyzikální a chemické principy metod pro p ípravu nanovláken, nanovrstev, nanokompozit a nanoprášek . Pozornost je zamířena zejména na metody termické indukovaných reakcí, srážecí postupy, sol-gel, laserové metody, napa ování (tepelným ohrem, elektronovým svazkem, molekulární epitaxe - MBE, pulsní laserová depozice- PLD), naprašování (katodové, magnetonové, iontové plátovaní, plazmový nástyk), r st z roztočku, chemický rozklad kapalin nebo plynu , hybridní systémy, lektrospinning. Soudobé teoretické, experimentální a klinické poznatky o funkciích, tvarech, strukturách a vlastnostech umělých náhrad v humánní a veterinární medicín . Struktury a vlastnosti n kterých vybraných tkání. Umělé náhrady lèistif, na náhrady plochých kostí, kostí obličejového skeletu, chrupavek, obratl (v etn plotének) a n kterých cév.			
F7PMIBD	Big data	Z,ZK	4
Cílem p edm tu je seznámit studenty s novými trendy a technologiemi pro uchovávání, správu a zpracování velmi rozsáhlých dat (big data). P edm t se zamíří na metody extrakce, analýzy a výb r infrastruktury pro zpracování perzistentních dat, ale i dat, která jsou p rve známa a stále se mění (stream), např. data ze sociálních sítí. V rámci p edm tu bude prezentováno užití tradi ních metod umělé inteligence a strojového u ení pro problematiku analýzy rozsáhlých dat.			
F7PMIBMD-N	Bunéna a molekulární diagnostika	Z,ZK	3
P edm t seznámuje studenty se základními výsledkovacími metodami bunéna biologie a klade díl na získání praktických dovedností.			
F7PMIBSB	Biologické signály a biometrie	Z,ZK	2
Cílem p edm tu je seznámit studenty s metodami získávání biologických signál a aktuálními biometrickými technologiemi (otisk prstu, sítnice, duhovka, DNA atd.) a s jejich využitím v IT, nau it metody pro hodnocení spolehlivosti a kvality biometrických systém .			
F7PMIBST	Biostatistiká	Z,ZK	4
P edm t je zamířen na pochopení principu statistického myšlení a jejich aplikaci p i zpracování a interpretaci biomedicínských dat. Studenti se naučí plánovat, používat a interpretovat statistické metody nejen pro vedeckou práci, ale i pro manažerské rozhodování v oblasti zdravotnictví, farmacie a biotechnologií. Kurz je zamířen na praktické zvládnutí statistických metod a jejich aplikaci na biomedicínská data. Studenti si osvojí postupy, které jim umožní samostatn analyzovat data, vyvzovat závryty a interpretovat výsledky v kontextu vedecké, klinické i manažerské praxe.			

F7PMIDP1	Diplomová práce I.	KZ	8
Diplomová práce I je střejním povinným podílem v daném studijním oboru a semestru. Jedná se o samostatnou tvorbu práci studenta, jejíž téma vypisuje katedra na základě návrhu akademického pracovníka FBMI nebo pracovníka ze spolupracující instituce. Diplomová práce se zadává jako jednorázový úkol, zpravidla navazující na Robotický 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 soustředí na vlastní originální řešení zadávaného projektu a na vypracování úvodního písemného dokumentu. O svém postupu využívání diplomové práce student pravidelně informuje pracovní skupinu na seminářích. Ke konci semestru je i příprava základní varianty abstraktu diplomové práce v angličtině, návrh struktury (obsahu) Diplomové práce a 10 vypracovaných stran diplomové práce v edepsaném formátu. Předpokládá se, že bude využito 180 hodin samostatné práce.			
F7PMIDP2	Diplomová práce II.	Z	14
Samostatná práce je rázem náročná a komplexního charakteru. Téma práce je student vybrat z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra i katedry. Během semestru prezentuje student svůj pokrok na společných seminářích a konzultuje svůj postup s vedoucím. Práce bude obhajována před komisí pro státní zkoušku. Předpokládá se, že bude využito až 360 hodin samostatné práce studenta.			
F7PMIDWT	Databáze a webové technologie	Z,ZK	4
Předmět seznámuje studenty se základy informací a databázových systémů a to z hlediska jejich architektury, teorie a současné praxe. Návrh webových a mobilních aplikací bude demonstrovan na praktických příkladech, budou objasněny výhody a nevýhody programování na Internetu. V předmětu se bude pracovat jak s webovými technologiemi, tak s nativními aplikacemi.			
F7PMIFS-N	Fluorescentní spektroskopie	KZ	2
Kurz seznámuje posluchače s fluorescenční spektroskopii a mikroskopii od základních fyzikálních principů fluorescence po experimentální techniky jejího studia v etapě principů fungování základní instrumentace po konkrétní biomedicínské aplikaci ilustrované na vybraných studiích a evzatých z literatury. Kromě tradičních postupů fluorescenční spektroskopie jsou probírány i současné trendy ve fluorescenční mikroskopii a fotodynamická terapie coby příklad klinického využití fluorescenčních jevů.			
F7PMILAM-N	Lasery a jejich aplikace v medicíně	KZ	2
V kurzu se student seznámí s využitím laserového záření v medicínských aplikacích pro diagnózu a léčbu. V úvodních přednáškách se seznámí s principem laseru, jeho hlavními aštmi a parametry. Bude uveden přehled laserových systémů a jejich využití v medicíně. Získá základní znalosti o interakci laserového záření s tkáněmi, jejich rozdíly na primární a sekundární faktory. V závěru pak budou seznámeni s konkrétními aplikacemi laseru v medicíně. Klíčová slova: laser, laser diagnostic, laser treatment, interaction laser beam with tissue			
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 péče i v R. Dále budou diskutovány právní aspekty spojené s vývojem, implementací a používáním informačních systémů a s vývojem, výrobou a distribucí zdravotnických prostředků a asistativních technologií. Pozornost bude v nována bezpečnostním aspektu uchovávání a přenosu citlivých dat, přístupu k nim, apod.			
F7PMIMLB-N	Molekulární biologie	ZK	2
Struktura a funkce nukleových kyselin DNA, RNA. Replikace, transkripcie, translace. Proteosyntéza, prokaryotická a eukaryotická genová exprese. Struktura a funkce protein. Enzymy. Reprodukce buněk, buněčný cyklus, buněčné dělení. Biotechnologie, hybridomové technologie. Rekombinantní DNA, vektory, restrikční enzymy. Změny genetické informace, mutace. Metody molekulární biologie - izolace DNA, centrifugace, ELFO, PCR. Praktická cytometrie. Genové manipulace - genové inženýrství, modifikace genů, sestavení genů.			
F7PMINAN-N	Nanotechnologie a nanomateriály	Z,ZK	5
Předmět je koncipován pro úvodní aletecké seznámení s problematikou nanotechnologií a nanomateriálů. V předmětu se studenti dozvědějí o základních metodách práce a charakterizace nanomateriálů a jejich aplikací. Velká pozornost bude v nována jevu a charakteristiky pro nanomateriály a vlastnostem které jsou specifické pro nanorozměry. Dále budou rozebrány typické charakteristiky metod, jejich principy, interpretace výsledků a limitace. Studenti se naučí samostatně pracovat s odbornou literaturou, získávat a kriticky interpretovat informace z různých zdrojů. Při laboratorních cvičeních získají názornou představu jak vypadá výzkumná práce. Zároveň si osvojí klíčové laboratorní dovednosti.			
F7PMINNI-N	Nanoinformatics	KZ	4
Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou nanomateriálů a nanostruktur a sboru dat v tomto prostředí. Navazující přednášky uvedou studenty do problematiky reprezentace dat a informací o materiálech, strukturách a vlastnostech, zdrojích dat, složitějších formách reprezentace v podobě ontologií. Další přednášky budou zaměřeny na metody strojového učení použitelné pro data z nanosféry. Na závěr se studenti seznámí s nejnovějšími trendy v nanoinformatice.			
F7PMINUR	Návrh uživatelských rozhraní	Z,ZK	2
Studenti se v rámci předmětu seznámí s hloubkou teorií základů návrhu a využití uživatelských rozhraní. Bude prezentováno široké spektrum formálních metod popisu uživatelských rozhraní a modelů uživatele. Zvláštnutím je, že prostředí, kterého studenti získají, je pro praktické inovace v návrhu a využití uživatelských rozhraní také pro samostatnou výzkumnou inovaci v daném oboru.			
F7PMIOOP	Objektově orientované programování	Z,ZK	3
Objektově orientované programování (OOP) je současně nejpoužívanější programovací paradigmou. Cílem předmětu je seznámit studenty s používáním 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 implementaci a základy jazyka Python.			
F7PMIPAZ	Pokročilá algoritmizace	Z,ZK	5
Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou algoritmizace a základů teoretické informatiky. Studenti se seznámí s metodami návrhu algoritmů, určenými jejich složitosti, s grafovými a optimalizačními algoritmy. V předmětu budou popsány buďžné využívání datové struktury a způsoby jejich implementace. Přednášky budou také v nované formálním jazyku a automatu. Důležitou součástí je samostatná implementace datových typů a algoritmů přednášky.			
F7PMIPBF-N	Pokročilá biofotonika	Z,ZK	4
Přehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Interakce záření s látkou, interakce záření s tkáněmi, základy biologie, fotobiologie, bioobrazování, základy laserové bezpečnosti, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.			
F7PMIPLB-N	Pevné látky pro biomedicínu	Z,ZK	3
Fyzika pevných látek (FPL) je nejrozšířenějším oborem fyziky s nejrozsáhlejšími aplikacemi. Tematické okruhy přednášek: typy vazeb, struktura PL, metody určování struktury, elektrické vlastnosti kovů, kmitání, tepelné kapacity, pásová teorie PL, luminescence a vybrané optické vlastnosti PL, fyzika polovodičů, dielektrika a magnetika, mechanické vlastnosti kovů, supravodivost, kapalné krystaly, materiály v medicíně.			
F7PMIRAST	Robotika a asistativní technologie	Z,ZK	5
Předmět seznámuje studenty s robotikou integrující několik disciplín a vytvářející stroje schopné manipulovat objekty (manipulátory) a/nebo jim zajistit mobilitu (robotická vozítka). Začíná od základů geometrie pro výjádření polohy a orientace objektu ve 3D prostoru. Naučíme se kinematice otevřených a uzavřených soustav, principy a inverzní kinematické úlohy. Zmíníme se o statice i dynamice robotů. Vyučujeme senzory a aktuatory používané v robotice, použití zpravidla v různých vazeb pro řízení a řešení úloh (silová, taktilelní, obrazová, atd. zpravidla vazba). Zmíníme se o nástrojích dovolujících stav a autonomní roboty. Aplikace zaměříme se na využití robotů v biomedicíně a asistativních technologiích v etapě rehabilitace.			
F7PMIRPJ1	Robotický projekt I.	KZ	8
Robotický projekt je jistým typem individuální práce studenta, který se využívá 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: učitel, heslo: <code>ucitel@fbmi</code>). V rámci konzultací se soustředí na využití ještě neexistujícího projektu. Je v nována jedna trojroční hodina na začátku a jedna na konci semestru, když bude zadána kontrola a soubor splňující požadavky (prezentace výsledků). Vlastní odborná práce pak probíhá minimálně 16 hodin za semestr jako setkání s vedoucím projektu. Ten má postup prací z hlediska odborného.			
F7PMIRPJ2	Robotický projekt II.	KZ	8
Robotický projekt II je volná navazující na robotický 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. Práci mohou uplatnit poznatky a domostřidi z předešlých předmětů. Student bude též vybaven patříkými v domostřidi s teoretickými předměty.			

a n kterých pr pravných, tj. rozvíjejících základ studia. Na tento p edm t navazuje diplomová práce I, kde m žou studenti pokra ovat ve svém tématu. Témata projekt vypisuje oborová katedra na konci semestru, který p edchází semestru, ve kterém si student tento p edm t zapíše a student si vybírá z nabídky dostate ného po tu tématu. Ro níkový projekt II je jistým typem individuální práce student , který s výhodou m že souvisej s tématem budoucí diplomové práce. Proto téma je dánou touto návazností a je možné s i vybrat z nabídky v systému <http://projects.fbmi.cvut.cz> (uzivatel: ucitel, heslo: ucitelfbmi). V rámci konzultací ze soust ed ní je v nována jedna trojhodina na za átku a jedna na konci semestru z d vodu zadání a kontroly spln ní (prezentace výsledk). Vlastní odborná práce pak probíhá jako setkání s vedoucím projektu. Ten ídí postup prací z hlediska odborného. P edpokládá se až 180 hodin samostatné práce studenta.

F7PMISKJ	Skriptovací jazyky	KZ	2
Cílem p edm tu je porozum t tématu skriptovacích jazyk a jejich aplikací, pochopit jejich výhody a nevýhody a jejich komplementaritu k systémovým jazyk m. Studenti se seznámí s regulárními výrazy a nástroji pro zpracování textu. P edm t se soust edí na skriptovací jazyky v opera ním systému Unix a skriptovací jazyk Python.			
F7PMIUMIT	Um lá inteligence	Z,ZK	4
P edm t seznámí studenty se základními cíli um lá inteligence, jejimi klí ovými metodami a p íkly nej ast jíšich praktických aplikací. Student získá p ehled o základních technikách tvorby obecných inteligentních systém a otestuje si vlastnosti vybraných konkrétních zástupc . Probrány budou metody prohledávání stavového prostoru, znalosti a jejich reprezentace, automatizované logické uvažování s p ípadnou nejistotou, strojové u ení, distribuovaná um lá inteligence a evolu ní algoritmy. V praktické ásti se studenti seznámí s aplikacemi znalostních, multiagentních i robotických systém .			

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

Generováno: dne 10.10.2025 v 13:24 hod.