

# Studijní plán

## Název plánu: Navazující magisterská studijní specializace Nanotechnologie

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: F7NNT POV 21

Název skupiny: NNT povinné 21

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 120 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 29 předmětů

Kredity skupiny: 120

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
F7PMIARVD	<b>Analýza a rozpoznávání vícerozměrných dat</b> Olga Štěpánková, Milan Němý <b>Olga Štěpánková</b> Olga Štěpánková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PMIAS1	<b>Analýza signálu I.</b> Jan Hejda, Michal Huptych, Václav Gerla, Jan Kauler <b>Jan Kauler</b> Václav Gerla (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIAS2	<b>Analýza signálu II.</b> Jan Hejda, Michal Huptych, Václav Gerla, Kamila Dvořák <b>Jan Hejda</b>	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PMIANM-N	<b>Aplikace nanomateriálů v medicíně</b> Vladimíra Petráková, Václav Petrák <b>Vladimíra Petráková</b> Vladimíra Petráková (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
17BOZP	<b>Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc</b> Petr Kudrna <b>Petr Kudrna</b> Petr Kudrna (Gar.)	Z	0	1P	Z	z
F7PMIBD	<b>Big data</b> Lenka Lhotská, Bohuslav Dvorský <b>Lenka Lhotská</b> Lenka Lhotská (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIBSB	<b>Biologické signály a biometrie</b> Jan Kauler, Lenka Lhotská, Vladimír Krajča <b>Jan Kauler</b> Vladimír Krajča (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	L	z
F7PMIBAB-N	<b>Biomateriály a biokompatibilita</b> Martin Otáhal, Petr Písařík, Jan Mikšovský, Jan Remsa <b>Petr Písařík</b> Jan Mikšovský (Gar.)	KZ	3	2P	L	z
F7PMIBST	<b>Biostatistika</b> Christiane Malá, Aleš Tichopád <b>Christiane Malá</b> Aleš Tichopád (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIBMD-N	<b>Buněčná a molekulární diagnostika</b>	Z,ZK	3	2P+2L	L	z
F7PMIDWT	<b>Databáze a webové technologie</b> Jan Hejda, Slávka Neťuková <b>Slávka Neťuková</b> Slávka Neťuková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PMIDP1	<b>Diplomová práce I.</b> Milan Němý, Jan Hejda, Vladimíra Petráková, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Petr Volf, Ondřej Klempíř, Radim Krupička <b>Radim Krupička</b> Zoltán Szabó (Gar.)	KZ	8	2S	Z	z
F7PMIDP2	<b>Diplomová práce II.</b> Jan Hejda, Vladimíra Petráková, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Petr Volf, Ondřej Klempíř, Radim Krupička, Tomáš Veselý <b>Zoltán Szabó</b> Zoltán Szabó (Gar.)	Z	14	2S	L	z
F7PMIFS-N	<b>Fluorescenční spektroskopie</b> Eva Urbánková <b>Eva Urbánková</b> Eva Urbánková (Gar.)	KZ	2	3P	L	z
F7PMILAM-N	<b>Lasery a jejich aplikace v medicíně</b> Marie Pospíšilová <b>Marie Pospíšilová</b> Marie Pospíšilová (Gar.)	KZ	2	2P+2C	L	z

F7PMILEG	<b>Legislativa a bezpečnost biomedicínského software a dat</b> Lenka Lhotská, Dagmar Brechlerová <b>Dagmar Brechlerová</b> Dagmar Brechlerová (Gar.)	ZK	2	2P	Z	z
F7PMIMLB-N	<b>Molekulární biologie</b> Aneta Buchtelová <b>Aneta Buchtelová</b> Aneta Buchtelová (Gar.)	ZK	2	2C	Z	z
F7PMINNI-N	<b>Nanoinformatics</b> Lenka Lhotská <b>Lenka Lhotská</b> Lenka Lhotská (Gar.)	KZ	4	2P+2C	L	z
F7PMINAN-N	<b>Nanotechnologie a nanomateriály</b> Vladimíra Petrůvá	Z,ZK	5	4P+2C	L	z
F7PMINUR	<b>Návrh uživatelských rozhraní</b> Zdeněk Mikovec <b>Zdeněk Mikovec</b> Zdeněk Mikovec (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	Z	z
F7PMIOOP	<b>Objektově orientované programování</b> Bohuslav Dvorský, Radim Krupička, Tomáš Krajča <b>Radim Krupička</b> Radim Krupička (Gar.)	Z,ZK	3	1P+2C	Z	z
F7PMIPLB-N	<b>Pevné látky pro biomedicínu</b> Milan Šiňor <b>Milan Šiňor</b> Milan Šiňor (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	Z	z
F7PMIPAZ	<b>Pokročilá algoritmicizace</b> Jan Broulím, Pavel Smrčka <b>Pavel Smrčka</b> Pavel Smrčka (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
F7PMIPBF-N	<b>Pokročilá biofotonika</b> Petr Písařík, Jan Mikšovský, Jan Remsa <b>Petr Písařík</b> Petr Písařík (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMIRAST	<b>Robotika a asistivní technologie</b> Jan Kauler, Václav Hlaváč <b>Jan Kauler</b>	Z,ZK	5	2P+2C	L	z
F7PMIRPJ1	<b>Ročníkový projekt I.</b> Jan Hejda, Václav Gerla, Jan Kauler, Václav Petrák, Petr Písařík, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Ondřej Klempíř, Radim Krupička, ..... <b>Radim Krupička</b> Zoltán Szabó (Gar.)	KZ	8	2S	Z	z
F7PMIRPJ2	<b>Ročníkový projekt II.</b> Václav Gerla, Jan Kauler, Christiane Malá, Zoltán Szabó, Radim Krupička, Tomáš Veselý, Pavel Smrčka, Iva Bublíková <b>Zoltán Szabó</b>	KZ	8	2S	L	z
F7PMISKJ	<b>Skriptovací jazyky</b> Ondřej Klempíř, Radim Krupička <b>Radim Krupička</b> Radim Krupička (Gar.)	KZ	2	2C	Z	z
F7PMIUMIT	<b>Umělá inteligence</b> Olga Štěpánková, Martin Macaš <b>Martin Macaš</b> Olga Štěpánková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z

#### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7NNT POV 21 Název=NNT povinné 21

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: <a href="http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/">http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/</a>			
F7PMIAS2	Analyza 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: <a href="http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/">http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/</a>			
F7PMIANM-N	Aplikace nanomateriálů v medicíně	Z,ZK	5
Přednáškový cyklus se zaměří na možnosti využití nanomateriálů a nanočástic v medicíně, jejich definici a výskyt nanomateriálů v přírodě. Hlavním námětem budou témata cíleného doručování léčiv, využití nanomateriálů v diagnostice a zobrazování a bezpečnost nanomateriálů. Přednášky budou odrážet současné trendy v tomto dynamicky se rozvíjejícím oboru.			
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.			
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 zaměří 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.			
F7PMIBAB-N	Biomateriály a biokompatibilita	KZ	3
Jsou představeny základní metody pro přípravu nanomateriálů - nanokompozitů, nanoprášků, nanovrstev, nanovláken a nanokrystalických materiálu. Pozornost je soustředěna 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 přípravu nanovláken, nanovrstev, nanokompozitů a nanoprášků. Pozornost je zaměřena zejména na metody termicky indukovaných reakcí, srážecí postupy, sol- gel, laserové metody, napařování (tepelným ohřevem, elektronovým svazkem, molekulární epitaxie - MBE, pulsní laserová depozice- PLD), naprašování (katodové, magnetonové, iontové plátování, plazmový nástřík), růst z roztoku, chemický rozklad kapalin nebo plynů, hybridní systémy, lektrospinning. Soudobé teoretické, experimentální a klinické poznatky o funkcích, tvarech, strukturách a vlastnostech umělých náhrad v humánní a veterinární medicíně. Struktury a vlastnosti některých vybraných tkání. Umělé náhrady částí diafýz, na náhrady plochých kostí, kostí obličejového skeletu, chrupavek, obratlů (včetně plotének) a některých cév.			

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.			
F7PMIBMD-N	Buněčná a molekulární diagnostika	Z,ZK	3
Předmět seznamuje studenty se základními vyšetřovacími metodami buněčné biologie a klade důraz na získání praktických dovedností.			
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 jednoroční 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.			
F7PMIFS-N	Fluorescenční spektroskopie	KZ	2
Kurz seznamuje posluchače s fluorescenční spektroskopií a mikroskopií od základních fyzikálních principů fluorescence přes experimentální techniky jejího studia včetně principů fungování základní instrumentace po konkrétní biomedicínské aplikace ilustrované na vybraných studiích převzatých 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 částmi a parametry. Bude uveden přehled laserových systémů a jejich využití v medicíně. Získá základní znalosti o interakci laserového záření s tkání, jejich rozdělení na primární a sekundární faktory. V závěru pak budou seznámeni s konkrétními aplikacemi laserů 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 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.			
F7PMIMLB-N	Molekulární biologie	ZK	2
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. Průtoková cytometrie. Genové manipulace - genové inženýrství, modifikace genů, sestřih genů.			
F7PMINNI-N	Nanoinformatics	KZ	4
Cílem předmětu Nanoinformatika je seznámit studenty s problematikou nanomateriálů a nanostruktur a sběru 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 nanosvěta. Na závěr se studenti seznámí s nejnovějšími trendy v nanoinformatice.			
F7PMINAN-N	Nanotechnologie a nanomateriály	Z,ZK	5
Předmětu je koncipován pro úvodní ale důkladné seznámení s problematikou nanotechnologií a nanočástic. V předmětu se studenti dozví o základních metodách přípravy a charakterizace nanomateriálů a jejich aplikace. Velká pozornost bude věnována jevům charakteristickým pro nanomateriály a vlastnostem které jsou specifické pro nano-rozměr. Dále budou rozebrány typické charakterizační 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.			
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.			
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, kmity mřížky a tepelné kapacity, pásová teorie PL, luminescence a vybrané optické vlastnosti PL, fyzika polovodičů, dielektrika a magnetika, mechanické vlastnosti kovů, supravodivost, kapalně krystalové materiály v medicíně.			
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 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.			
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 laserů + bezpečnost, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.			
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 kinematické úloze. 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 biomedicíně 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 <a href="http://projects.fbmi.cvut.cz">http://projects.fbmi.cvut.cz</a> (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 zapíše 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 s i vybrat z nabídky v systému <a href="http://projects.fbmi.cvut.cz">http://projects.fbmi.cvut.cz</a> (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.			
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.			
F7PMIANM-N	Aplikace nanomateriálů v medicíně	Z,ZK	5
Přednáškový cyklus se zaměří na možnosti využití nanomateriálů a nanočástic v medicíně, jejich definici a výskyt nanomateriálů v přírodě. Hlavním námětem budou témata cíleného doručování léčiv, využití nanomateriálů v diagnostice a zobrazování a bezpečnost nanomateriálů. Přednášky budou odrážet současné trendy v tomto dynamicky se rozvíjícím oboru.			
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 číslíkového zpracování jednorozměrných biologických signálů. Aktuální informace k obsahu předmětu: <a href="http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/">http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/</a>			
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: <a href="http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/">http://neuro.ciirc.cvut.cz/vyuka/asi/</a>			
F7PMIBAB-N	Biomateriály a biokompatibilita	KZ	3
Jsou představeny základní metody pro přípravu nanomateriálů - nanokompozitů, nanoprášků, nanovrstev, nanovláken a nanokrystalických materiálu. Pozornost je soustředěna 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 přípravu nanovláken, nanovrstev, nanokompozitů a nanoprášků. Pozornost je zaměřena zejména na metody termicky indukovaných reakcí, srážecí postupy, sol- gel, laserové metody, napařování (tepelným ohřevem, elektronovým svazkem, molekulární epitaxie - MBE, pulsní laserová depozice- PLD), napařování (katodové, magnetonové, iontové plátování, plazmový nástřík), růst z roztoku, chemický rozklad kapalin nebo plynů, hybridní systémy, lektrospinning. Soudobé teoretické, experimentální a klinické poznatky o funkcích, tvarech, strukturách a vlastnostech umělých náhrad v humánní a veterinární medicíně. Struktury a vlastnosti některých vybraných tkání. Umělé náhrady částí diafýz, na náhrady plochých kostí, kostí obličejového skeletu, chrupavek, obratlů (včetně plotének) a některých cév.			
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 zaměří 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.			
F7PMIBMD-N	Buněčná a molekulární diagnostika	Z,ZK	3
Předmět seznamuje studenty se základními vyšetřovacími metodami buněčné biologie a klade důraz na získání praktických dovedností.			
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 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.			
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.			
F7PMIFS-N	Fluorescenční spektroskopie	KZ	2
Kurz seznamuje posluchače s fluorescenční spektroskopií a mikroskopií od základních fyzikálních principů fluorescence přes experimentální techniky jejího studia včetně principů fungování základní instrumentace po konkrétní biomedicínské aplikace ilustrované na vybraných studiích převzatých 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 částmi a parametry. Bude uveden přehled laserových systémů a jejich využití v medicíně. Získá základní znalosti o interakci laserového záření s tkání, jejich rozdělení na primární a sekundární faktory. V závěru pak budou seznámeni s konkrétními aplikacemi laserů 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 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 uchování a přenosu citlivých dat, přístupu k nim, apod.			
F7PMIMLB-N	Molekulární biologie	ZK	2
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, restriční enzymy. Změny genetické informace, mutace. Metody molekulární biologie - izolace DNA, centrifugace, ELFO, PCR. Průtoková cytometrie. Genové manipulace - genové inženýrství, modifikace genů, sestřih genů.			
F7PMINAN-N	Nanotechnologie a nanomateriály	Z,ZK	5
Předmět je koncipován pro úvodní ale důkladné seznámení s problematikou nanotechnologií a nanočástic. V předmětu se studenti dozví o základních metodách přípravy a charakterizace nanomateriálů a jejich aplikace. Velká pozornost bude věnována jevům charakteristickým pro nanomateriály a vlastnostem které jsou specifické pro nano-rozměr. Dále budou rozebrány typické charakterizační 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.			
F7PMINNI-N	Nanoinformatics	KZ	4
Cílem předmětu Nanoinformatika je seznámit studenty s problematikou nanomateriálů a nanostruktur a sběru 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 nanosvětla. Na závěr se studenti seznámí s nejnovějšími trendy v nanoinformaticce.			
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.			
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, biozobrazování, základy laserů + bezpečnost, 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 nejrozsaňlejšími aplikacemi. Tematické okruhy přednášek: typy vazeb, struktura PL, metody určování struktury, elektrické vlastnosti kovů, kmity mřížky a 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 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, taktální, 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 <a href="http://projects.fbmi.cvut.cz">http://projects.fbmi.cvut.cz</a> (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.

<b>F7PMIRPJ2</b>	<b>Ročníkový projekt II.</b>	<b>KZ</b>	<b>8</b>
<p>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 zapíše 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 s i vybrat z nabídky v systému <a href="http://projects.fbmi.cvut.cz">http://projects.fbmi.cvut.cz</a> (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.</p>			
<b>F7PMISKJ</b>	<b>Skriptovací jazyky</b>	<b>KZ</b>	<b>2</b>
<p>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.</p>			
<b>F7PMIUMIT</b>	<b>Umělá inteligence</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>4</b>
<p>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.</p>			

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

Generováno: dne 23.05.2026 v 06:40 hod.