

Studijní plán

Název plánu: Navazující magisterský studijní obor Přístroje a metody pro biomedicínu

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

Katedra: katedra přírodovědných oborů

Obor studia, garantovaný katedrou: Přístroje a metody pro biomedicínu

Garant oboru studia.: prof. Ing. Miroslava Vrbová, CSc.

Program studia: Biomedicínská a klinická technika

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: 90

Role bloku: Z

Kód skupiny: 17PMP2 POV 16

Název skupiny: PMB povinné 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 90 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 22 předmětů

Kredity skupiny: 90

Poznámka ke skupině:

| Kód | Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.) | Zakončení | Kredity | Rozsah | Semestr | Role |
|-----------|---|-----------|---------|--------|---------|------|
| 17PMP2AMF | Atomová a molekulární fyzika Milan Šiňor Milan Šiňor Milan Šiňor (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | z |
| 17BOZP | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.) | Z | 0 | 1+0 | Z | z |
| 17PMP2BF | Biofyzika Petr Písařík, Jan Mikšovský, Martin Otáhal Petr Písařík Petr Písařík (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | L | z |
| 17PMP2BTR | Biotransport Pavel Kučera, Ksenia Sedova, Jana Štěpanovská Pavel Kučera Pavel Kučera (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1 | Z | z |
| 17PMP2DP1 | Diplomová práce 1 Jan Mikšovský, Martin Otáhal, Ondřej Fišer, Marie Pospíšilová, Martin Smrž | Z | 8 | 0+7 | Z | z |
| 17PMP2DP2 | Diplomová práce 2 Jan Mikšovský, Martin Otáhal, Ondřej Fišer, Marie Pospíšilová, Martin Smrž, Veronika Benson, Miroslav Jelínek, David Vrba, Jan Žemlička, | Z | 14 | 0+12 | L | z |
| 17PMP2LT | Laserová technika Marie Pospíšilová, Miroslava Vrbová Marie Pospíšilová Marie Pospíšilová (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1 | L | z |
| 17PMP2MB | Molekulární biologie pro biomedicínské inženýrství Taťána Jarošíková, Hana Kalábová, Lucie Mrázková, Radka Ibllová Taťána Jarošíková Taťána Jarošíková (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | z |
| 17PMP2OGV | Optika geometrická a vlnová Petr Písařík, Jan Mikšovský, Jiří Novák, Tomáš Parkman, Dalibor Pánek Petr Písařík Jiří Novák (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1 | Z | z |
| 17PMP2OEL | Optoelektronika Milan Šiňor Milan Šiňor Milan Šiňor (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | z |
| 17PMP2OCH | Organická chemie Martin Michl Martin Michl Martin Michl (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | L | z |
| 17PMP2PLB | Pevné látky pro biomedicínu Monika Kučeráková, Kateřina Dragounová Monika Kučeráková Monika Kučeráková (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1 | L | z |
| 17PMP2BFT | Pokročilá biofotonika Jan Mikšovský, Miroslav Jelínek Jan Mikšovský Miroslav Jelínek (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1 | Z | z |
| 17PMP2PJ1 | Projekt 1 Petr Písařík, Marie Pospíšilová, Veronika Benson, Miroslav Jelínek, Jan Žemlička, Radim Krupička, Miroslava Vrbová, Taťána Jarošíková, Jan Vrba,, Miroslava Vrbová Miroslava Vrbová (Gar.) | Z | 4 | 0+2 | Z | z |

| | | | | | | |
|------------|--|------|---|-------|---|---|
| 17PMP2PJ2 | Projekt 2 Veronika Benson, Miroslav Jelínek, Jan Žemlička, Radim Krupička, Miroslava Vrbová, Taťána Jarošíková, Jan Vrba, Jan Mužík, Ondřej Kučera Miroslava Vrbová Miroslava Vrbová (Gar.) | Z | 4 | 0+3 | L | z |
| 17PMP2SDP1 | Seminář k diplomové práci 1 Martin Otáhal, Miroslava Vrbová Martin Otáhal Miroslava Vrbová (Gar.) | Z | 2 | 0+1 | Z | z |
| 17PMP2SDP2 | Seminář k diplomové práci 2 Miroslava Vrbová Miroslava Vrbová Miroslava Vrbová (Gar.) | Z | 2 | 0+1 | L | z |
| 17PMP2SP1 | Seminář k projektu 1 Martin Otáhal, Marie Pospíšilová, Miroslava Vrbová Martin Otáhal Miroslava Vrbová (Gar.) | Z | 2 | 0+1 | Z | z |
| 17PMP2SP2 | Seminář k projektu 2 Miroslava Vrbová Miroslava Vrbová Miroslava Vrbová (Gar.) | Z | 2 | 0+1 | L | z |
| 17PMP2VKF | Vybrané kapitoly z fyziky Petr Písařík Petr Písařík Petr Písařík (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | z |
| 17PMP2ZAM | Základy aplikované matematiky Eva Feuerstein Eva Feuerstein Eva Feuerstein (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | z |
| 17PMP2ZBCH | Základy biochemie a klinických analytických metod Taťána Jarošíková, Romana Šírová Taťána Jarošíková Taťána Jarošíková (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1+1 | L | z |

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMP2 POV 16 Název=PMB povinné 16

| | | | | | | |
|-----------|--|------|----|--|--|--|
| 17PMP2AMF | Atomová a molekulární fyzika Částicové vlastnosti vln. Vlnové vlastnosti částic. Struktura atomu. Bohrov model atomu. Schrödingerova rovnice. Základní řešení Schrödingerovy rovnice. Kvantová teorie atomu vodíku. Víceelektronové atomy. Atomová spektra. Chemická vazba. Struktura molekul. Molekulová spektra. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17BOZP | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc 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. | Z | 0 | | | |
| 17PMP2BF | Biofyzika Přednášky shrnují a navazují na hlavní fyzikální disciplíny z předchozího studia a ukazují fyzikální popis biologických jevů. Přednášky také ukazují vybrané fyzikální principy a metody, které jsou zásadní pro konstrukci a funkčnost biomedicínských přístrojů a pro rozvoj metod biomedicínského inženýrství. Předmět je zaměřen zejména na tyto oblasti a jejich praktické aplikace v biomedicině: Fyzika kontinua a mechanika tekutin, Difuzní jevy, Transport přes membránu, Akustika, Mechanika hmotného bodu, Základní mechanické vlastnosti živé hmoty? pevnost a pohyb, Rentgenové zdroje a radiologie a Radioaktivita pro biomedicínu. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2BTR | Biotransport Transportní proces je základem všech funkcí živého organismu. Mechanizmy, jakými tyto procesy probíhají, a modely, které je popisují, jsou předmětem tohoto kurzu. Od základů termodynamiky a buněčné organizace bude transport popsán z hlediska molekulární struktury, jejich funkcí a vlastností, a jejich integrace do tkání a orgánů. Kurz bude zajímavý pro studenty, kteří chtějí porozumět a vysvětlit transportní experimenty v biologických systémech a předpovídat výkonost nebo chování z transportních dat. Přednášky budou obsahovat úlohy k řešení a některé budou doplněny demonstracemi. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2DP1 | Diplomová práce 1 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 Projekt I a II. Pracovník, který téma navrhl (vedoucí diplomové práce) vede práci studenta po celý akademický rok. Současně studentovi doporučuje strukturu povinné výběrových a výběrových předmětů v korelaci s tématem. 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 k diplomové práci I. 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. | Z | 8 | | | |
| 17PMP2DP2 | Diplomová práce 2 Cílem předmětu je vypracování původní diplomové práce. | Z | 14 | | | |
| 17PMP2LT | Laserová technika Předmět navazuje na úvodní kurz Optika pro biologii a medicínu. Obsahuje úvodní popis fyzikálních principů laserové činnosti. Dále klasifikaci a přehled jednotlivých typů laserů. Náplň cvičení je připravena v přímé návaznosti na přednášky, částečně výpočetní, částečně laboratorní. Součástí programu cvičení jsou také dvě exkurze k profesionálním laserovým systémům. Každý student vypracuje v průběhu semestru cca 4 stránkový popis vybraného (přiděleného) konkrétního typu laseru. Kvalita vypracování tohoto popisu bude započtena do klasifikace u zkoušky. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2MB | Molekulární biologie pro biomedicínské inženýrství 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. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2OGV | Optika geometrická a vlnová Předmět se zabývá základy teorie a aplikace geometrické a vlnové optiky. Základní popis optického záření. Zdroje a detektory optického záření. Základy radiometrie a fotometrie. Základy zobrazovací optiky. Parametry a návrh optických prvků a soustav. Vady optického zobrazení (aberrace). Základy vlnové optiky. Interference, difrakce a polarizace světla. Optické přístroje a jejich parametry. Optické přístroje a metody pro biologii a medicínu. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2OEL | Optoelektronika Cíle a perspektivy neinvazivních měřících metod v rámci biomedicínského inženýrství. Ekologické a sociálně-medicínské aspekty. Optoelektronické senzory pro lékařskou diagnostiku. Základy ekologické a fyziologické optiky. Definice a spektroskopická měření optických parametrů tkáně. Modelování rozptylu fotonů v živé tkáni (metody Kubelka-Munk a Monte Carlo). Biofyzikální základy optických zobrazovacích metod. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2OCH | Organická chemie Předmět se zabývá problematikou organické chemie a biochemie, mj. zejména v oblastech elektronové struktury molekul, stereochemie, chemické reaktivity, reakčních mechanismů, důležitých přírodních látek a metod organické analýzy. | Z,ZK | 4 | | | |

| | | | |
|------------|---|------|---|
| 17PMP2PLB | Pevné látky pro biomedicínu Fyzika pevných látek (FPL) je nejrozšířenějším oborem fyziky s nejrozsažlejšími 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. | Z,ZK | 4 |
| 17PMP2BFT | Pokročilá biofotonika 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. | Z,ZK | 4 |
| 17PMP2PJ1 | Projekt 1 Projekt I je stěžejním povinným předmětem v daném studijním oboru. Jedná se o samostatnou tvůrčí práci studenta, jejíž téma vypisuje katedra na základě návrhu akademického pracovníka FBMI nebo pracovníka ze spolupracující instituce. Projekt se zadává jako jednorozhodný a pracovník, který téma navrhl (vedoucí projektu) vede práci studenta po celý akademický rok. Současně studentovi doporučuje strukturu povinných výběrových a volitelných předmětů v korelaci s tématem. V zimním semestru (v etapě označované jako Projekt 1) se práce soustřeďuje na literární rešerši, práci s databázemi a vymezení cílů a volbu metodiky pro další etapu práce. O dílčích výsledcích student pravidelně informuje pracovní skupinu na Seminářích k projektu 1. Výsledky řešení Projektu I student shrne v posteru, který je zveřejněn v prostorách fakulty. | Z | 4 |
| 17PMP2PJ2 | Projekt 2 Samostatná práce na řešení problému, který zadává zodpovídající katedra. Projekt je zadán jako jednorozhodný. Letní semestr navazuje na rešerši, stanovené cíle a upřesnění metodiky z předcházejícího semestru. Student se účastní pravidelných seminářů v pracovní skupině. Na závěr semestru je organizován katedrální seminář s povinnou cizojazyčnou prezentací vlastních výsledků každého studenta. Zápočet se udílí za účast na seminářích, za odevzdanou výzkumnou zprávu a za prezentaci vlastního výsledku na katedrálním semináři. | Z | 4 |
| 17PMP2SDP1 | Seminář k diplomové práci 1 Seminář zajišťuje systematickou podporu samostatné tvůrčí práce v rámci první etapy diplomové práce (Diplomová práce I) v magisterském oboru Přístroje a metody pro biologii a medicínu. Z počátku je věnován upřesnění tématu a cílů Diplomové práce a aktualizaci literární rešerše. Student se zúčastňuje pravidelných seminářů a vystupuje prezentacemi dosažených výsledků. Diskutuje o výsledcích svých kolegů. | Z | 2 |
| 17PMP2SDP2 | Seminář k diplomové práci 2 Semináře k diplomové práci 1 a 2 představují soustavnou podporu projektově orientované výuky v magisterském oboru Přístroje a metody pro biomedicínu. Každý student v tomto oboru má zadánou diplomovou práci, která zpravidla navazuje na řešení projektu v 1. roku magisterského studia. Semináře slouží k vzájemné informovanosti uvnitř pracovní skupiny studentů a upozorňují na metodické postupy a etiku obvyklou ve výzkumu. Semináře jsou organizovány v malých skupinách (cca 10 studentů), konají ve 14-denních intervalech. Na každém semináři dostane každý student příležitost diskutovat ke zvolenému tématu semináře a prezentovat své aktuální výsledky a problémy při řešení své diplomové práce. | Z | 2 |
| 17PMP2SP1 | Seminář k projektu 1 Seminář zajišťuje systematickou podporu projektově řízené výuky (etapy Projekt I) v magisterském oboru Přístroje a metody pro biologii a medicínu. Je věnován zejména výběru tématu jednorozhodného výzkumného projektu, metodám literární rešerše, EDD systému na ČVUT, způsobům citace literárních odkazů. Každý student připravuje PPT prezentace, abstrakt své práce (český, anglický), připraví posterovou prezentaci. Kontrolou výsledků jsou pravidelné semináře skupiny studentů | Z | 2 |
| 17PMP2SP2 | Seminář k projektu 2 Seminář je podporou samostatné práce studentů na řešení jednorozhodného výzkumného projektu (etapy Projekt II). Letní semestr navazuje na etapu Projekt I. V průběhu semestru se student zúčastňuje pravidelných seminářů a vystupuje se sdělením dosažených výsledků. Na závěr semestru je organizován katederní seminář s povinnou cizojazyčnou prezentací každého studenta za účasti jeho vedoucího a konzultanta. Zápočet se uděluje za účast na seminářích a za vystoupení na katederním semináři v závěru semestru. | Z | 2 |
| 17PMP2VKF | Vybrané kapitoly z fyziky Vybrané kapitoly z fyziky navazují na výuku fyziky v bakalářském studiu. Shrnují poznatky a fyzikální metody zejména z termodynamiky a statistické fyziky. Předmět by studentům měl posílit fyzikální základ metod a postupů, z nichž budou čerpat v dalším studiu předmětů. Důraz je kladen zejména na pochopení zákonitostí a cvičení schopnosti řešit praktické příklady. | Z,ZK | 4 |
| 17PMP2ZAM | Základy aplikované matematiky Předmět je zaměřen na základní matematické úlohy a metodiku jejich řešení. Na vybraných fyzikálních a biomedicínských příkladech je prezentována metodika řešení s podporou matematického SW. Praktické aplikace vybraných úloh jsou řešeny v rámci cvičení. | Z,ZK | 4 |
| 17PMP2ZBCH | Základy biochemie a klinických analytických metod Předmět seznamuje studenty se základními biopolymery - sacharidy, proteiny, nukleovými kyselinami a lipidy. Jejich strukturou, funkcemi v organismu a základy jejich metabolismu. Dále je zaměřen na analýzu biologického materiálu, přístup k analýze biomolekul a úpravě vzorků, metody analýzy a vyhodnocení výsledků v klinické laboratoři. | Z,ZK | 4 |

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 30

Role bloku: S

Kód skupiny: 17PMP2 PV 1 S 16

Název skupiny: PMB PV 1. semestr 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 4 kredity (maximálně 10)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 4)

Kredity skupiny: 4

Poznámka ke skupině:

| Kód | Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.) | Zakončení | Kredity | Rozsah | Semestr | Role |
|-----------|---|-----------|---------|--------|---------|------|
| 17PMP2MMM | Mikroskopické metody v medicíně Miroslav Jelínek, Veronika Vymětalová, Jiří Hozman Miroslav Jelínek Miroslav Jelínek (Gar.) | KZ | 2 | 2+0 | Z | s |
| 17PMP2OOP | Objektově orientované programování Radim Krupička Radim Krupička Radim Krupička (Gar.) | KZ | 2 | 0+2 | Z | s |
| 17PMP2TPN | Technologické postupy v nanotechnologiích Jan Mikšovský, Miroslav Jelínek, Jan Remsa Jan Remsa Miroslav Jelínek (Gar.) | KZ | 4 | 2+2 | Z | s |
| 17PMP2VMA | Vybrané kapitoly z matematiky Eva Feuerstein Eva Feuerstein Eva Feuerstein (Gar.) | KZ | 2 | 2+0 | Z | s |

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMP2 PV 1 S 16 Název=PMB PV 1. semestr 16

| | | | |
|-----------|--|----|---|
| 17PMP2MMM | Mikroskopické metody v medicíně Techniky světelné mikroskopie, fluorescenční mikroskopie, konfokální mikroskopie, techniky elektronové mikroskopie (SEM, TEM), digitální zobrazování v biologii a medicíně. Příprava mikroskopických preparátů pro světelnou a elektronovou mikroskopii, příprava trvalých histologických preparátů pro studium živočišných tkání. | KZ | 2 |
| 17PMP2OOP | Objektově orientované programování Objektově orientované programování je v současné nepoužívanější programovací paradigma. Cílem předmětu je seznámit studenty s používanými metodami a principy objektového programování. Předmět je určen pro začátečníky i pokročilé (např. pro absolventy bakalářského předmětu Objektové programování v jazyce C#). Začátečníci se seznámí se základy objektového programování v jazyce MATLAB, C++, C# (JAVA) a osvojí si objektové myšlení. Pokročilí budou vytvářet aplikaci, u které navrhnu objektovou strukturu za využití návrhových vzorů, implementují algoritmy pro zpracování biomedicínských dat, objekty propojí s databází a vytvoří uživatelský interface pro ovládání. Svoji aplikaci a objektový návrh zdokumentují a prezentují. | KZ | 2 |
| 17PMP2TPN | Technologické postupy v nanotechnologiích Přiblížit základní oblasti výzkumu nanověd a nanotechnologií s důrazem na biomedicínu. Je specifikována oblast nanotechnologií, se zaměřením na analytické nástroje nanotechnologií. 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, elektrospinning, apod. V rámci laboratorních cvičení bude student seznámen s přípravou nanoprášků laserem a s přípravou nanokompozitních materiálu laserem a magnetronem. Pozornost bude věnována i vlastní přípravě materiálu před zahájením výrobního procesu. | KZ | 4 |
| 17PMP2VMA | Vybrané kapitoly z matematiky | KZ | 2 |

Kód skupiny: 17PMP2 PV 2 S 16

Název skupiny: PMB PV 2. semestr 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 4 kredity (maximálně 12)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 4)

Kredity skupiny: 4

Poznámka ke skupině:

| Kód | Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.) | Zakončení | Kredity | Rozsah | Semestr | Role |
|-----------|--|-----------|---------|--------|---------|------|
| 17PMP2AIZ | Aplikace ionizujícího záření Jan Žemlička, Lukáš Opálka, Jan Dudák Lukáš Opálka Jan Žemlička (Gar.) | KZ | 4 | 2+2 | L | s |
| 17PMP2EL | Elektrotechnika Jiří Hozman, Roman Matějka Roman Matějka Jiří Hozman (Gar.) | KZ | 4 | 2+2 | L | s |
| 17PMP2MSB | Matematický software pro biomedicínu Eva Feuerstein | KZ | 2 | 1+1 | L | s |
| 17PMP2UPD | Uchování a prezentace biomedicínských dat Radim Krupička, Ondřej Klempíř Radim Krupička Radim Krupička (Gar.) | KZ | 2 | 0+2 | L | s |

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMP2 PV 2 S 16 Název=PMB PV 2. semestr 16

| | | | |
|-----------|---|----|---|
| 17PMP2AIZ | Aplikace ionizujícího záření Seznámení se s fyzikálními principy a praktickým použitím ionizujícího záření v medicíně. | KZ | 4 |
| 17PMP2EL | Elektrotechnika V rámci předmětu jsou zastoupeny dílčí bloky slaboproudé a silnoproudé elektrotechniky, které se týkají zejména aplikací moderních digitálních a nebo analogově-digitálních obvodů či digitálně-analogových obvodů a to jak ve slaboproudých aplikacích, tak i silnoproudých (zejména v oblasti řízení pohonů a aktuátorů). Základní koncepce a požadavky pro tyto obvody, jako je jejich napájení, zatížitelnost, připojení k dalším periferiím apod. Důraz je dále kladen na principy a aplikace synchronní a asynchronní komunikační linky (SPI, I2C, OneWire, USART), programovatelné obvody (principy programovatelné logiky, přehled programovatelných obvodů - PAL, GAL, CPLD, FPGA, postupy programování obvodů), mikrokontroléry a mikroprocesory (8bitová, 16bitová a 32bitová architektura). Dále systémy pro galvanické oddělení signálu a napájení (optočleny, lineární oddělovače, oddělovače datových sběrnic). V rámci silového řízení budou také zmíněny výkonové budiče pro motory a jiné aktuátory (H-můstky, triakové a tyristorové řízení, IGBT tranzistory). | KZ | 4 |
| 17PMP2MSB | Matematický software pro biomedicínu Příklady aplikací fyzikálních modelů v biomedicínských procesech a jejich numerické řešení s využitím matematického SW, parciální diferenciální rovnice (PDR) - formulace úloh, Klasifikace lineárních PDR 2. řádu, příklady jednotlivých typů rovnic a formulace úloh pro ně, metody řešení úloh pro vlnovou rovnici, rovnici vedení tepla a Poissonovu rovnici. Numerické řešení uvedených typů rovnic metodou sítí. | KZ | 2 |
| 17PMP2UPD | Uchování a prezentace biomedicínských dat Cílem předmětu je seznámit začátečníky a prohloubit znalosti pokročilejších studentů v oblasti ukládání biomedicínských dat a jejich prezentace v prostředí WWW. V průběhu semestru budou probírány formáty a způsoby uložení biomedicínských dat, základní principy práce s daty, analýza, návrh a realizace databáze, nástroje a správa dat v rámci vývoje a údržby aplikací, XML, význam a základy vizualizace a prezentace dat. Dále také nástroje, knihovny, metody a techniky pro vizualizaci a prezentaci biomedicínských dat v prostředí Internetu. Pokročilejší studenti budou během cvičení pracovat na samostatném projektu, během kterého budou vedeni k práci s nástroji pro podporu pokročilé práce s databází a databázovými skripty. | KZ | 2 |

Kód skupiny: 17PMP2 PV 3 S 16

Název skupiny: PMB PV 3. semestr 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 8 kreditů (maximálně 22)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 2 předměty (maximálně 7)

Kredity skupiny: 8

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 |
|-----------|--|-----------|---------|--------|---------|------|
| 17PMP2NCM | Nanočástice a nanomateriály - vlastnosti a biomedicínské aplikace | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | s |
| 17PMP2TVP | Technika vakua a práce s plyny | KZ | 2 | 1+1 | Z | s |
| 17PMP2TBH | Trombogenicita a hemokompatibilita | KZ | 2 | 2+0 | Z | s |
| 17PMP2VOB | Vláknová optika pro biologii a medicínu Marie Pospíšilová, Hana Kalábová Marie Pospíšilová Marie Pospíšilová (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1+1 | Z | s |
| 17PMP2ZMM | Základy měření a simulace v mechanice Patrik Kutílek Patrik Kutílek Patrik Kutílek (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | s |
| 17PMP2ZAO | Zpracování a analýza obrazu Radim Krupička, Václav Hlaváč, Zoltán Szabó Radim Krupička Zoltán Szabó (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | Z | s |
| 17PMP2ZDD | Zpracování, dolování a softwarová analýza dat | KZ | 2 | 0+2 | Z | s |

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMP2 PV 3 S 16 Název=PMB PV 3. semestr 16

| | | | | | | |
|-----------|---|------|---|--|--|--|
| 17PMP2NCM | Nanočástice a nanomateriály - vlastnosti a biomedicínské aplikace | Z,ZK | 4 | Metody stanovení vlastností (nanokrystalinita, velikost krystalických zrn, rozměr, tvar, povrch, chemické složení) nanočástic, nanovláken a nanokompozitů. Pozornost bude zaměřena zejména na základní principy mikroskopických metod. Zejména na: 1) optický a konfokální mikroskop, mikroskop atomárních sil, skenovací tunelový mikroskop, optický mikroskop blízkého pole, apod. 2) metody na stanovení struktury pomocí difrakce Rentgenova záření (XRD) difrakce vysokoenergetických (RHEED) a nízké energetických (LEED) elektronů, 3) stanovení vazebné struktury (včetně stanovení podílu sp ² /sp ³ u uhlíkových vazeb) pomocí spektrometrických metody: Ramanův rozptyl, Fourierovský transformovaná infračervená spektrometrie, fotoelektronová spektroskopie (XPS), 4) metody prvkové analýzy: Rutherfordův zpětný rozptyl (RBS), spektroskopie sekundárních iontů (SIMS), spektroskopie doutnavého výboje (GDOES), spektroskopie sekundárních elektronů (EDS, WDS), částicemi vybuzená emise Rentgenova záření (PIXE), 5) stanovení optických vlastností (spektroskopická elipsometrie, transmisivita), 6) mechanické a povrchové vlastnosti (mikrotvrdost, adheze, smáčivost, z-potenciál), elektrické, biokompatibilní, magnetické vlastnosti. V rámci laboratorních praktik bude student pracovat mj. s optickým mikroskopem, mikroskopem atomárních sil, měřičem drsnosti povrchů, s měřičem kontaktního úhlu a s Fourierovským infračerveným mikroskopem. | | |
| 17PMP2TVP | Technika vakua a práce s plyny | KZ | 2 | Základy teorie viskózního a molekulárního proudění plynů. Příprava a měření nízkých tlaků. Principy a praktické parametry vakuových vývěv, zejména: rotačníolejová, Rootsova, membránová, kryosorpční, turbomolekulární. Měření tlaku plynu v aparatuře pomocí různých technik: Piraniho, Penningův, McLeodův, kapacitní vakuometr. Materiály pro vakuové aparatury a těsnění. Průmyslové a vědecké aplikace vyžadující nízké tlaky (příprava a analýzy tenkých vrstev). Praktická část na skutečných vědeckých aparaturách. Laboratorní cvičení se uskutečňují v laboratoři Společného pracoviště biomedicínského inženýrství FBMI a 1.LF. | | |
| 17PMP2TBH | Trombogenicita a hemokompatibilita | KZ | 2 | Hematologie, základní vlastnosti a funkce krve. Hemostáza a trombóza. Mechanismus krevního srážení, koagulace krve a funkce krevních destiček. Buněčná adheze. Hemokompatibilita a trombogenicita biomateriálů. | | |
| 17PMP2VOB | Vláknová optika pro biologii a medicínu | Z,ZK | 4 | Optické vlákno, základní parametry, podmínka vedení, přístup geometrické a vlnové optiky, Maxwellovy rovnice, vidová struktura. Optické vláknové prvky, optické vlákno jako zobrazovací prvek. Optické vláknové svazky, endoskop. Úvod do optických vláknových senzorů, základy spektroskopie, pasivní a aktivní optické vláknové senzory, reflexní a transmisní optické vláknové biosenzory, chemické a povrchové plazmony využívající optické vláknové biosenzory. | | |
| 17PMP2ZMM | Základy měření a simulace v mechanice | Z,ZK | 4 | Studenti se seznámí s těmito okruhy měření a simulace v mechanice: Obecné fyzikální rovnice, proces zpracování měřených mechanických veličin, nástroje pro zpracování a analýzu mechanických veličin; Simulace mechanických soustav - topologie struktury soustav mnoha těles, pohyblivost mechanické soustavy, programové systémy pro modelování soustavy mnoha těles, programové nástroje numerické integrace a derivace mechanických veličin; Přístroje pro měření kinematických a dynamických veličin pohybu - kamerové systémy, gyro-akcelerometrické systémy, tenzometrické systémy; Využití kinematických a dynamických veličin pohybu v simulaci chování biologických systémů prvky modelu biologického systému - nástroje pro simulaci chování biologických systémů, využití modelů v robotice; Optimalizace mechanických konstrukcí rozhraní člověk-stroj - měření v ergonomii, simulace a optimalizace pracovních podmínek, programové nástroje pro ergonomii; Inteligentní robotické protězy horních končetin - zpracování EMG signálu, řízení myoelektrických protéz, pohony myoelektrických protéz; Napětí a deformace konstrukčních prvků mechanických soustav - způsoby měření a zkoušek mechanických vlastností, metody zpracování měřených dat, vyhodnocení a modelování mechanických vlastností. Úvod do metody konečných prvků - energetické principy metody, konečný prvek pro řešení 2-D a 3-D problému, algoritmicizace MKP. | | |
| 17PMP2ZAO | Zpracování a analýza obrazu | Z,ZK | 4 | Předmět studenti seznámí, jak se zpracovávají obrazy počítačem. Jednak 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. | | |
| 17PMP2ZDD | Zpracování, dolování a softwarová analýza dat | KZ | 2 | V současné době roste počet biomedicínských dat uložených v databázích. Pro hledání nových hypotéz, závislostí a predikcí se s výhodou využívá softwarová analýza dat. | | |

Kód skupiny: 17PMP2 PV 4 S 16

Název skupiny: PMB PV 4. semestr 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 14 kreditů (maximálně 30)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 4 předměty (maximálně 10)

Kredity skupiny: 14

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 |
|-----------|--|-----------|---------|--------|---------|------|
| 17PMP2AEM | Aplikace EM pole v medicíně David Vrba, Jan Vrba David Vrba Jan Vrba (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+2 | L | s |
| 17PMP2ALM | Aplikace laserů v medicíně Helena Jelínková Helena Jelínková Helena Jelínková (Gar.) | Z,ZK | 4 | 2+1 | L | s |

| | | | | | | |
|-----------|--|------|---|-----|---|---|
| 17PMP2BKM | Biokompatibilní materiály <i>Jan Mikšovský, Miroslav Jelínek, Veronika Vymětalová, Jan Remsa Veronika Vymětalová Miroslav Jelínek (Gar.)</i> | Z,ZK | 4 | 2+1 | L | S |
| 17PMP2BLM | Biologické membrány - struktura, funkce a metody studia | KZ | 2 | 2+0 | L | S |
| 17PMP2FSB | Fluorescenční spektroskopie v biologii a lékařství <i>Dalibor Pánek Dalibor Pánek Dalibor Pánek (Gar.)</i> | KZ | 2 | 2+0 | L | S |
| 17PMP2GCG | Genetika a cytogenetika | KZ | 2 | 2+0 | L | S |
| 17PMP2HSA | Hmotnostní spektroskopie a její aplikace v biomedicině <i>Patrik Španěl Patrik Španěl Patrik Španěl (Gar.)</i> | KZ | 2 | 2+0 | L | S |
| 17PMP2PBM | Pokročilá biomechanika <i>Martin Otáhal Martin Otáhal Martin Otáhal (Gar.)</i> | Z,ZK | 4 | 2+2 | L | S |
| 17PMP2LMS | Ultrarychlé laserové metody v optické spektroskopii | KZ | 2 | 2+0 | L | S |
| 17PMP2IBD | Úvod do imunologie a buněčných diagnostických metod | Z,ZK | 4 | 2+2 | L | S |

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMP2 PV 4 S 16 Název=PMB PV 4. semestr 16

| | | | | | | |
|-----------|--|------|---|--|--|--|
| 17PMP2AEM | Aplikace EM pole v medicíně Přehled aplikací mikrovlnné techniky, interakce VF pole s hmotou, absorpce elmag. pole v biologické tkáni, biologické účinky elektromagnetického pole, hygienické normy, hypertermie, aplikátory pro mikrovlnnou hypertermii, návrh a testování aplikátorů, mikrovlnná neinvazivní termoterapie, perspektivní lékařské aplikace mikrovlnné techniky. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2ALM | Aplikace laserů v medicíně Podstata interakce záření s tkání; na konkrétních případech dokumentování použití koherentního záření k léčbě v oftalmologii, dermatologii, chirurgii, urologii, ORL, stomatologii, onkologii a dalších oborech. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2BKM | Biokompatibilní materiály 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, náhrady plochých kostí, kostí obličejového skeletu, chrupavek, obratlů (včetně plotének) a některých cév. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2BLM | Biologické membrány - struktura, funkce a metody studia Biologické membrány patří mezi hlavní stavební prvky buňky. Coby rozhraní mezi buňkou a jejím okolím a mezi jednotlivými organelami a zbytkem buňky jsou mimo jiné nutné k udržení stabilního prostředí v buňce a elektrochemických gradientů klíčových pro energetiku buňky a přenos signálů. Současný výzkum odhaluje komplexitu regulace složení a fyzikálních vlastností biologických membrán a jejich vliv na další buněčné procesy. Na druhou stranu, strukturálním základem biologických membrán je samouspořádaná lipidová dvojvrstva, kterou je možné velmi snadno uměle připravit a jež je dobře popsána fyzikálně chemickými modely. Mnohé poznatky o biologických membránách je tak možné odvodit ze studia jednoduchých modelových systémů dobře charakterizovatelných řadou fyzikálních technik. S pokrokem v experimentálních technikách je možné provádět stále více měření v reálných biologických systémech a jejich konfrontací s experimenty na modelových systémech získat hlubší porozumění vlastnostem biologických membrán. Studium biologických membrán proto představuje velmi rozsáhlou a dynamickou oblast biofyzikálního výzkumu. | KZ | 2 | | | |
| 17PMP2FSB | Fluorescenční spektroskopie v biologii a lékařství 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. | KZ | 2 | | | |
| 17PMP2GCG | Genetika a cytogenetika Genetická informace - buněčné jádro, jadérko, struktura a význam chromozómů (autozomy a gonozomy), polytenní chromozomy, chromozomální aberace. Mitochondriální dědičnost. Buněčný cyklus, buněčné dělení. Smrt buněk, programovaná smrt buněk (apoptóza). Lidská genetika a genová terapie v medicíně. Molekulární cytogenetika, hybridizace in situ. Metody asistované reprodukce. | KZ | 2 | | | |
| 17PMP2HSA | Hmotnostní spektroskopie a její aplikace v biomedicině Kurz seznamuje posluchače s hmotnostní spektrometrií od základních fyzikálních a chemických principů přes prvky hmotnostních spektrometrů a hlavní experimentální techniky po konkrétní biomedicínské aplikace včetně novorozeneckého screeningu vrozených metabolických poruch a identifikace bakterií pomocí MALDI-TOF analýzy celých buněk. Hmotnostní spektrometrie (MS z anglického Mass spectrometry) je analytická metoda založená na ionizaci molekul, rozlišení vzniklých iontů podle poměru hmotnosti k náboji (m/z) a záznamu jejich intenzit. | KZ | 2 | | | |
| 17PMP2PBM | Pokročilá biomechanika Studenti se postupně seznámí s biomechanikou buněk, měkkých a tvrdých tkání, kontraktilních tkání, prvků kardiovaskulárního systému, mozkomíšního moku apod. Dále se studenti seznámí se speciálními obory biomechaniky, jako je forenzní biomechanika. Součástí osnovy jsou cvičení, na nichž si studenti procvičí různé techniky a metody ke stanovení modelů a biomechanických vlastností různých živých struktur a s jejich využitím v jejich budoucí praxi. | Z,ZK | 4 | | | |
| 17PMP2LMS | Ultrarychlé laserové metody v optické spektroskopii Celá řada důležitých chemických a biologických procesů, probíhá na časové škále v řádu desítek či stovek femtosekund. Příkladem takových ultrarychlých dějů jsou přenos excitační energie a přenos elektronu ve fotosyntetických centrech, fotozomerace retinálu ve fotoreceptorech oka nebo přeuspořádání sítě vodíkových vazeb v molekulách vody. Takto rychlé procesy nejde obecně detekovat přímo pomocí rychlých elektronických detektorů, ale je možno využít nejrůznějších metod rychlých optických spektroskopií, které jsou s dnešní dostupností laserů s ultrakrátkými impulzy široce rozšířené. Bylo vyvinuto množství ultrarychlých spektroskopických metod umožňujících studium procesů na časových škálách od sub-femtosekund po nanosekundy a s energiemi překrývajícími celé optické spektrum. Znalost takovýchto metod je dnes nepostradatelná v mnohých oblastech chemického, biologického či materiálového výzkumu. | KZ | 2 | | | |
| 17PMP2IBD | Úvod do imunologie a buněčných diagnostických metod | Z,ZK | 4 | | | |

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 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. | | | |
| 17PMP2AEM | Aplikace EM pole v medicíně | Z,ZK | 4 |
| Přehled aplikací mikrovlnné techniky, interakce VF pole s hmotou, absorpce elmag. pole v biologické tkáni, biologické účinky elektromagnetického pole, hygienické normy, hypertermie, aplikátory pro mikrovlnnou hypertermii, návrh a testování aplikátorů, mikrovlnná neinvazivní termoterapie, perspektivní lékařské aplikace mikrovlnné techniky. | | | |
| 17PMP2AIZ | Aplikace ionizujícího záření | KZ | 4 |
| Seznámení se s fyzikálními principy a praktickým použitím ionizujícího záření v medicíně. | | | |
| 17PMP2ALM | Aplikace laserů v medicíně | Z,ZK | 4 |
| Podstata interakce záření s tkání; na konkrétních případech dokumentování použití koherentního záření k léčbě v oftalmologii, dermatologii, chirurgii, urologii, ORL, stomatologii, onkologii a dalších oborech. | | | |
| 17PMP2AMF | Atomová a molekulární fyzika | Z,ZK | 4 |
| Částicové vlastnosti vln. Vlnové vlastnosti částic. Struktura atomu. Bohrov model atomu. Schrödingerova rovnice. Základní řešení Schrödingerovy rovnice. Kvantová teorie atomu vodíku. Víceelektronové atomy. Atomová spektra. Chemická vazba. Struktura molekul. Molekulová spektra. | | | |
| 17PMP2BF | Biofyzika | Z,ZK | 4 |
| Přednášky shrnují a navazují na hlavní fyzikální disciplíny z předchozího studia a ukazují fyzikální popis biologických jevů. Přednášky také ukazují vybrané fyzikální principy a metody, které jsou zásadní pro konstrukci a funkčnost biomedicínských přístrojů a pro rozvoj metod biomedicínského inženýrství. Předmět je zaměřen zejména na tyto oblasti a jejich praktické aplikace v biomedicíně: Fyzika kontinua a mechanika tekutin, Difuzní jevy, Transport přes membránu, Akustika, Mechanika hmotného botu, Základní mechanické vlastnosti živé hmoty ? pevnost a pohyb, Rentgenové zdroje a radiologie a Radioaktivita pro biomedicínu. | | | |
| 17PMP2BFT | 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. | | | |
| 17PMP2BKM | Biokompatibilní materiály | Z,ZK | 4 |
| 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 diafyz, na náhrady plochých kostí, kostí obličejového skeletu, chrupavek, obratlů (včetně plotének) a některých cév. | | | |
| 17PMP2BLM | Biologické membrány - struktura, funkce a metody studia | KZ | 2 |
| Biologické membrány patří mezi hlavní stavební prvky buňky. Coby rozhraní mezi buňkou a jejím okolím a mezi jednotlivými organelami a zbytkem buňky jsou mimo jiné nutné k udržení stabilního prostředí v buňce a elektrochemických gradientů klíčových pro energetiku buňky a přenos signálů. Současný výzkum odhaluje komplexitu regulace složení a fyzikálních vlastností biologických membrán a jejich vliv na další buněčné procesy. Na druhou stranu, strukturálním základem biologických membrán je samouspořádaná lipidová dvojvrstva, kterou je možné velmi snadno uměle připravit a jež je dobře popsána fyzikálně chemickými modely. Mnohé poznatky o biologických membránách je tak možné odvodit ze studia jednoduchých modelových systémů dobře charakterizovatelných řadou fyzikálních technik. S pokrokem v experimentálních technikách je možné provádět stále více měření v reálných biologických systémech a jejich konfrontací s experimenty na modelových systémech získat hlubší porozumění vlastnostem biologických membrán. Studium biologických membrán proto představuje velmi rozsáhlou a dynamickou oblast biofyzikálního výzkumu. | | | |
| 17PMP2BTR | Biotransport | Z,ZK | 4 |
| Transportní proces je základem všech funkcí živého organismu. Mechanizmy, jakými tyto procesy probíhají, a modely, které je popisují, jsou předmětem tohoto kurzu. Od základů termodynamiky a buněčné organizace bude transport popsán z hlediska molekulární struktury, jejich funkcí a vlastností, a jejich integrace do tkání a orgánů. Kurz bude zajímavý pro studenty, kteří chtějí porozumět a vysvětlit transportní experimenty v biologických systémech a předpovídat výkonost nebo chování z transportních dat. Přednášky budou obsahovat úlohy k řešení a některé budou doplněny demonstracemi. | | | |
| 17PMP2DP1 | Diplomová práce 1 | Z | 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 Projekt I a II. Pracovník, který téma navrhl (vedoucí diplomové práce) vede práci studenta po celý akademický rok. Současně studentovi doporučuje strukturu povinné výběrových a výběrových předmětů v korelaci s tématem. 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 k diplomové práci I. 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. | | | |
| 17PMP2DP2 | Diplomová práce 2 | Z | 14 |
| Cílem předmětu je vypracování původní diplomové práce. | | | |
| 17PMP2EL | Elektrotechnika | KZ | 4 |
| V rámci předmětu jsou zastoupeny dílčí bloky slaboproudé a silnoproudé elektrotechniky, které se týkají zejména aplikací moderních digitálních a nebo analogově-digitálních obvodů či digitálně-analogových obvodů a to jak ve slaboproudých aplikacích, tak i silnoproudých (zejména v oblasti řízení pohonů a aktuátorů). Základní koncepce a požadavky pro tyto obvody, jako je jejich napájení, zatížitelnost, připojení k dalším periferiím apod. Důraz je dále kladen na principy a aplikace synchronní a asynchronní komunikační linky (SPI, I2C, OneWire, USART), programovatelné obvody (principy programovatelné logiky, přehled programovatelných obvodů - PAL, GAL, CPLD, FPGA, postupy programování obvodů), mikrokontroléry a mikroprocesory (8bitová, 16bitová a 32bitová architektura). Dále systémy pro galvanické oddělení signálu a napájení (optočleny, lineární oddělovače, oddělovače datových sběrnic). V rámci silového řízení budou také zmíněny výkonové budiče pro motory a jiné aktuátory (H-můstky, triakové a tyristorové řízení, IGBT tranzistory). | | | |
| 17PMP2FSB | Fluorescenční spektroskopie v biologii a lékařství | 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. | | | |
| 17PMP2GCG | Genetika a cytogenetika | KZ | 2 |
| Genetická informace - buněčné jádro, jadérko, struktura a význam chromozomů (autozomy a gonozomy), polytenní chromozomy, chromozomální aberace. Mitochondriální dědičnost. Buněčný cyklus, buněčné dělení. Smrt buněk, programovaná smrt buněk (apoptóza). Lidská genetika a genová terapie v medicíně. Molekulární cytogenetika, hybridizace in situ. Metody asistované reprodukce. | | | |
| 17PMP2HSA | Hmotnostní spektroskopie a její aplikace v biomedicíně | KZ | 2 |
| Kurz seznamuje posluchače s hmotnostní spektrometrií od základních fyzikálních a chemických principů přes prvky hmotnostních spektrometrů a hlavní experimentální techniky po konkrétní biomedicínské aplikace včetně novorozeneckého screeningu vrozených metabolických poruch a identifikace bakterií pomocí MALDI-TOF analýzy celých buněk. Hmotnostní spektrometrie (MS z anglického Mass spectrometry) je analytická metoda založená na ionizaci molekul, rozlišení vzniklých iontů podle poměru hmotnosti k náboji (m/z) a záznamu jejich intenzit. | | | |
| 17PMP2IBD | Úvod do imunologie a buněčných diagnostických metod | Z,ZK | 4 |
| 17PMP2LMS | Ultrarychlé laserové metody v optické spektroskopii | KZ | 2 |
| Celá řada důležitých chemických a biologických procesů, probíhá na časové škále v řádu desítek či stovek femtosekund. Příkladem takových ultrarychlých dějů jsou přenos excitační energie a přenos elektronu ve fotosyntetických centrech, fotoizomerace retinalu ve fotoreceptorech oka nebo přeuspořádání sítě vodíkových vazeb v molekulách vody. Takto rychlé | | | |

procesy nejde obecně detekovat přímo pomocí rychlých elektronických detektorů, ale je možno využít nejruznějších metod rychlých optických spektroskopí, které jsou s dnešní dostupností laserů s ultrakrátkými impulzy široce rozšířené. Bylo vyvinuto množství ultrarychlých spektroskopických metod umožňujících studium procesů na časových škálách od sub-femtosekund po nanosekundy a s energiemi překrývajícími celé optické spektrum. Znalost takovýchto metod je dnes nepostradatelná v mnohých oblastech chemického, biologického či materiálového výzkumu.

| | | | |
|---|--|------|---|
| 17PMP2LT | Laserová technika | Z,ZK | 4 |
| Předmět navazuje na úvodní kurz Optika pro biologii a medicínu. Obsahuje úvodní popis fyzikálních principů laserové činnosti. Dále klasifikaci a přehled jednotlivých typů laserů. Náplň cvičení je připravena v přímé návaznosti na přednášky, částečně výpočetní, částečně laboratorní. Součástí programu cvičení jsou také dvě exkurze k profesionálním laserovým systémům. Každý student vypracuje v průběhu semestru cca 4 stránkový popis vybraného (příděleného) konkrétního typu laseru. Kvalita vypracování tohoto popisu bude započtena do klasifikace u zkoušky. | | | |
| 17PMP2MB | Molekulární biologie pro biomedicínské inženýrství | Z,ZK | 4 |
| 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. | | | |
| 17PMP2MMM | Mikroskopické metody v medicíně | KZ | 2 |
| Techniky světelné mikroskopie, fluorescenční mikroskopie, konfokální mikroskopie, techniky elektronové mikroskopie (SEM, TEM), digitální zobrazování v biologii a medicíně. Příprava mikroskopických preparátů pro světelnou a elektronovou mikroskopii, příprava trvalých histologických preparátů pro studium živočišných tkání. | | | |
| 17PMP2MSB | Matematický software pro biomedicínu | KZ | 2 |
| Příklady aplikací fyzikálních modelů v biomedicínských procesech a jejich numerické řešení s využitím matematického SW, parciální diferenciální rovnice (PDR) - formulace úloh, Klasifikace lineárních PDR 2. řádu, příklady jednotlivých typů rovnic a formulace úloh pro ně, metody řešení úloh pro vlnovou rovnici, rovnici vedení tepla a Poissonovu rovnici. Numerické řešení uvedených typů rovnic metodou sítí. | | | |
| 17PMP2NCM | Nanočástice a nanomateriály - vlastnosti a biomedicínské aplikace | Z,ZK | 4 |
| Metody stanovení vlastností (nanokrystalinita, velikost krystalických zrn, rozměr, tvar, povrch, chemické složení) nanočástic, nanovláken a nanokompozitů. Pozornost bude zaměřena zejména na základní principy mikroskopických metod. Zejména na: 1) optický a konfokální mikroskop, mikroskop atomárních sil, skenovací tunelový mikroskop, optický mikroskop blízkého pole, apod. 2) metody na stanovení struktury pomocí difrakce Rentgenova záření (XRD) difrakce vysokoenergetických (RHEED) a nízkou energetických (LEED) elektronů, 3) stanovení vazebné struktury (včetně stanovení podílu sp ² /sp ³ u uhlíkových vazeb) pomocí spektrometrických metody: Ramanův rozptyl, Fourierovský transformovaná infračervená spektrometrie, fotoelektronová spektroskopie (XPS), 4) metody prvkové analýzy: Rutherfordův zpětný rozptyl (RBS), spektroskopie sekundárních iontů (SIMS), spektroskopie doutnavého výboje (GDOES), spektroskopie sekundárních elektronů (EDS, WDS), částicemi vybuzená emise Rentgenova záření (PIXE), 5) stanovení optických vlastností (spektroskopická elipsometrie, transmisivita), 6) mechanické a povrchové vlastnosti (mikrotvrdość, adheze, smáčivost, z-potenciál), elektrické, biokompatibilní, magnetické vlastnosti. V rámci laboratorních praktik bude student pracovat mj. s optickým mikroskopem, mikroskopem atomárních sil, měřičem drsnosti povrchů, s měřičem kontaktního úhlu a s Fourierovským infračerveným mikroskopem. | | | |
| 17PMP2OCH | Organická chemie | Z,ZK | 4 |
| Předmět se zabývá problematikou organické chemie a biochemie, mj. zejména v oblastech elektronové struktury molekul, stereochemie, chemické reaktivity, reakčních mechanismů, důležitých přírodních látek a metod organické analýzy. | | | |
| 17PMP2OEL | Optoelektronika | Z,ZK | 4 |
| Cíle a perspektivy neinvazivních měřících metod v rámci biomedicínského inženýrství. Ekologické a sociálně-medicínské aspekty. Optoelektronické senzory pro lékařskou diagnostiku. Základy ekologické a fyziologické optiky. Definice a spektroskopická měření optických parametrů tkání. Modelování rozptylu fotonů v živé tkáni (metody Kubelka-Munk a Monte Carlo). Biofyzikální základy optických zobrazovacích metod. | | | |
| 17PMP2OGV | Optika geometrická a vlnová | Z,ZK | 4 |
| Předmět se zabývá základy teorie a aplikace geometrické a vlnové optiky. Základní popis optického záření. Zdroje a detektory optického záření. Základy radiometrie a fotometrie. Základy zobrazovací optiky. Parametry a návrh optických prvků a soustav. Vady optického zobrazení (aberrace). Základy vlnové optiky. Interference, difrakce a polarizace světla. Optické přístroje a jejich parametry. Optické přístroje a metody pro biologii a medicínu. | | | |
| 17PMP2OOP | Objektově orientované programování | KZ | 2 |
| Objektově orientované programování je v současné nejpoužívanější programovací paradigma. Cílem předmětu je seznámit studenty s používanými metodami a principy objektového programování. Předmět je určen pro začátečníky i pokročilé (např. pro absolventy bakalářského předmětu Objektově programování v jazyce C#). Začátečníci se seznámí se základy objektového programování v jazyce MATLAB, C++, C# (JAVA) a osvojí si objektové myšlení. Pokročilí budou vytvářet aplikaci, u které navrhnou objektovou strukturu za využití návrhových vzorů, implementují algoritmy pro zpracování biomedicínských dat, objekty propojí s databází a vytvoří uživatelský interface pro ovládání. Svoji aplikaci a objektový návrh zdokumentují a prezentují. | | | |
| 17PMP2PBM | Pokročilá biomechanika | Z,ZK | 4 |
| Studenti se postupně seznámí s biomechanikou buněk, měkkých a tvrdých tkání, kontraktilních tkání, prvků kardiiovaskulárního systému, mozkomíšního moku apod. Dále se studenti seznámí se speciálními obory biomechaniky, jako je forenzní biomechanika. Součástí osnovy jsou cvičení, na nichž si studenti procvičí různé techniky a metody ke stanovení modelů a biomechanických vlastností různých živých struktur a s jejich využitím v jejich budoucí praxi. | | | |
| 17PMP2PJ1 | Projekt 1 | Z | 4 |
| Projekt 1 je stěžejním povinným předmětem v daném studijním oboru. Jedná se o samostatnou tvůrčí práci studenta, jejíž téma vypisuje katedra na základě návrhu akademického pracovníka FBMI nebo pracovníka ze spolupracující instituce. Projekt se zadává jako jednoroční a pracovník, který téma navrhl (vedoucí projektu) vede práci studenta po celý akademický rok. Současně studentovi doporučuje strukturu povinně výběrových a výběrových předmětů v korelaci s tématem. V zimním semestru (v etapě označované jako Projekt 1) se práce soustřeďuje na literární rešerši, práci s databázemi a vymezení cílů a volbu metodiky pro další etapu práce. O dílčích výsledcích student pravidelně informuje pracovní skupinu na Seminářích k projektu 1. Výsledky řešení Projektu 1 student shrne v posteru, který je zveřejněn v prostorách fakulty. | | | |
| 17PMP2PJ2 | Projekt 2 | Z | 4 |
| Samostatná práce na řešení problému, který zadává zodpovídající katedra. Projekt je zadán jako jednoroční. Letní semestr navazuje na rešerši, stanovené cíle a upřesnění metodiky z předcházejícího semestru. Student se účastní pravidelných seminářů v pracovní skupině. Na závěr semestru je organizován katedrální seminář s povinnou cizojazyčnou prezentací vlastních výsledků každého studenta. Zápočet se udílí za účast na seminářích, za odevzdanou výzkumnou zprávu a za prezentaci vlastního výsledku na katedrálním semináři. | | | |
| 17PMP2PLB | Pevné látky pro biomedicínu | Z,ZK | 4 |
| Fyzika pevných látek (FPL) je nejrozšířenějším oborem fyziky s nejrozsaáhlejšími 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. | | | |
| 17PMP2SDP1 | Seminář k diplomové práci 1 | Z | 2 |
| Seminář zajišťuje systematickou podporu samostatné tvůrčí práce v rámci první etapy diplomové práce (Diplomová práce I) v magisterském oboru Přístroje a metody pro biologii a medicínu. Z počátku je věnován upřesnění tématu a cílů Diplomové práce a aktualizaci literární rešerše. Student se zúčastňuje pravidelných seminářů a vystupuje prezentacemi dosažených výsledků. Diskutuje o výsledcích svých kolegů. | | | |
| 17PMP2SDP2 | Seminář k diplomové práci 2 | Z | 2 |
| Semináře k diplomové práci 1a 2 představují soustavnou podporu projektově orientované výuky v magisterském oboru Přístroje a metody pro biomedicínu. Každý student v tomto oboru má zadánou diplomovou práci, která zpravidla navazuje na řešení projektu v 1. roku magisterského studia. Semináře slouží k vzájemné informovanosti uvnitř pracovní skupiny | | | |

| | | | |
|---|---|------|---|
| studentů a upozorňují na metodické postupy a etiku obvyklou ve výzkumu. Semináře jsou organizovány v malých skupinách (cca 10 studentů), konají ve 14-denních intervalech. Na každém semináři dostane každý student příležitost diskutovat ke zvolenému tématu semináře a prezentovat své aktuální výsledky a problémy při řešení své diplomové práce. | | | |
| 17PMP2SP1 | Seminář k projektu 1 | Z | 2 |
| Seminář zajišťuje systematickou podporu projektově řízené výuky (etapy Projekt I) v magisterském oboru Přístroje a metody pro biologii a medicínu. Je věnován zejména výběru tématu jednoletého výzkumného projektu, metodám literární rešerše, EDD systému na ČVUT, způsobům citace literárních odkazů. Každý student připravuje PPT prezentace, abstrakt své práce (český, anglický), připraví posterovou prezentaci. Kontrolou výsledků jsou pravidelné semináře skupiny studentů | | | |
| 17PMP2SP2 | Seminář k projektu 2 | Z | 2 |
| Seminář je podporou samostatná práce studentů na řešení jednoletého výzkumného projektu (etapy Projekt II). Letní semestr navazuje na etapu Projekt I. V průběhu semestru se student zúčastňuje pravidelných seminářů a vystupuje se sdělením dosažených výsledků. Na závěr semestru je organizován katederní seminář s povinnou cizojazyčnou prezentací každého studenta za účasti jeho vedoucího a konzultanta. Zápočet se uděluje za účast na seminářích a za vystoupení na katederním semináři v závěru semestru. | | | |
| 17PMP2TBH | Trombogenicita a hemokompatibilita | KZ | 2 |
| Hematologie, základní vlastnosti a funkce krve. Hemostáza a trombóza. Mechanismus krevního srážení, koagulace krve a funkce krevních destiček. Buněčná adheze. Hemokompatibilita a trombogenicita biomateriálů. | | | |
| 17PMP2TPN | Technologické postupy v nanotechnologiích | KZ | 4 |
| Přiblížit základní oblasti výzkumu nanověd a nanotechnologií s důrazem na biomedicínu. Je specifikována oblast nanotechnologií, se zaměřením na analytické nástroje nanotechnologií. 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, magnetronové, iontové plátování, plazmový nástřík,?), růst z roztoku, chemický rozklad kapalin nebo plynů, hybridní systémy, elektrospinning, apod. V rámci laboratorních cvičení bude student seznámen s přípravou nanoprášků laserem a s přípravou nanokompozitních materiálu laserem a magnetronem. Pozornost bude věnována i vlastní přípravě materiálu před zahájením výrobního procesu. | | | |
| 17PMP2TVP | Technika vakua a práce s plyny | KZ | 2 |
| Základy teorie viskózního a molekulárního proudění plynů. Příprava a měření nízkých tlaků. Principy a praktické parametry vakuových vývěv, zejména: rotačniolejeová, Rootsova, membránová, kryosorpční, turbomolekulární. Měření tlaku plynu v aparatuře pomocí různých technik: Piraniho, Penningův, McLeodův, kapacitní vakuometr. Materiály pro vakuové aparatury a těsnění. Průmyslové a vědecké aplikace vyžadující nízké tlaky (příprava a analýzy tenkých vrstev). Praktická část na skutečných vědeckých aparaturách. Laboratorní cvičení se uskutečňují v laboratoři Společného pracoviště biomedicínského inženýrství FBMI a 1.LF. | | | |
| 17PMP2UPD | Uchování a prezentace biomedicínských dat | KZ | 2 |
| Cílem předmětu je seznámit začátečníky a prohloubit znalosti pokročilejších studentů v oblasti ukládání biomedicínských dat a jejich prezentace v prostředí WWW. V průběhu semestru budou probírány formáty a způsoby uložení biomedicínských dat, základní principy práce s daty, analýza, návrh a realizace databáze, nástroje a správa dat v rámci vývoje a údržby aplikací, XML, význam a základy vizualizace a prezentace dat. Dále také nástroje, knihovny, metody a techniky pro vizualizaci a prezentaci biomedicínských dat v prostředí Internetu. Pokročilejší studenti budou během cvičení pracovat na samostatném projektu, během kterého budou vedeni k práci s nástroji pro podporu pokročilé práce s databází a databázovými skripty. | | | |
| 17PMP2VKF | Vybrané kapitoly z fyziky | Z,ZK | 4 |
| Vybrané kapitoly z fyziky navazují na výuku fyziky v bakalářském studiu. Shrnouj poznatky a fyzikální metody zejména z termodynamiky a statistické fyziky. Předmět by studentům měl posílit fyzikální základ metod a postupů, z nichž budou čerpat v dalším studiu předmětů. Důraz je kladen zejména na pochopení zákonitostí a cvičení schopnosti řešit praktické příklady. | | | |
| 17PMP2VMA | Vybrané kapitoly z matematiky | KZ | 2 |
| 17PMP2VOB | Vláknová optika pro biologii a medicínu | Z,ZK | 4 |
| Optické vlákno, základní parametry, podmínka vedení, přístup geometrické a vlnové optiky, Maxwellovy rovnice, vidová struktura. Optické vláknové prvky, optické vlákno jako zobrazovací prvek. Optické vláknové svazky, endoskop. Úvod do optických vláknových senzorů, základy spektroskopie, pasivní a aktivní optické vláknové senzory, reflexní a transmisní optické vláknové biosenzory, chemické a povrchové plazmony využívající optické vláknové biosenzory. | | | |
| 17PMP2ZAM | Základy aplikované matematiky | Z,ZK | 4 |
| Předmět je zaměřen na základní matematické úlohy a metodiku jejich řešení. Na vybraných fyzikálních a biomedicínských příkladech je prezentována metodika řešení s podporou matematického SW. Praktické aplikace vybraných úloh jsou řešeny v rámci cvičení. | | | |
| 17PMP2ZAO | Zpracování a analýza obrazu | Z,ZK | 4 |
| Předmět studenty seznámí, jak se zpracovávají obrazy počítačem. Jednak 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. | | | |
| 17PMP2ZBCH | Základy biochemie a klinických analytických metod | Z,ZK | 4 |
| Předmět seznamuje studenty se základními biopolymery - sacharidy, proteiny, nukleovými kyselinami a lipidy. Jejich strukturou, funkcemi v organismu a základy jejich metabolismu. Dále je zaměřen na analýzu biologického materiálu, přístup k analýze biomolekul a úpravě vzorků, metody analýzy a vyhodnocení výsledků v klinické laboratoři. | | | |
| 17PMP2ZDD | Zpracování, dolování a softwarová analýza dat | KZ | 2 |
| V současné době roste počet biomedicínských dat uložených v databázích. Pro hledání nových hypotéz, závislostí a predikcí se s výhodou využívá softwarová analýza dat. | | | |
| 17PMP2ZMM | Základy měření a simulace v mechanice | Z,ZK | 4 |
| Studenti se seznámí s těmito okruhy měření a simulace v mechanice: Obecné fyzikální rovnice, proces zpracování měřených mechanických veličin, nástroje pro zpracování a analýzu mechanických veličin; Simulace mechanických soustav - topologie struktury soustav mnoha těles, pohyblivost mechanické soustavy, programové systémy pro modelování soustavy mnoha těles, programové nástroje numerické integrace a derivace mechanických veličin; Přístroje pro měření kinematických a dynamických veličin pohybu - kamerové systémy, gyro-akcelerometrické systémy, tenzometrické systémy; Využití kinematických a dynamických veličin pohybu v simulaci chování biologických systémů prvky modelu biologického systému - nástroje pro simulaci chování biologických systémů, využití modelů v robotice; Optimalizace mechanických konstrukcí rozhraní člověk-stroj - měření v ergonomii, simulace a optimalizace pracovních podmínek, programové nástroje pro ergonomii; Inteligentní robotické protězy horních končetin - zpracování EMG signálu, řízení myoelektrických protéz, pohony myoelektrických protéz; Napětí a deformace konstrukčních prvků mechanických soustav - způsoby měření a zkoušek mechanických vlastností, metody zpracování měřených dat, vyhodnocení a modelování mechanických vlastností. Úvod do metody konečných prvků - energetické principy metody, konečný prvek pro řešení 2-D a 3-D problému, algoritmy MKP. | | | |

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

Generováno: dne 25. 06. 2019 v 22:21 hod.