

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

Přírodovědecká fakulta

DOKTORSKÝ STUDIJNÍ PROGRAM

APLIKOVANÉ NANOTECHNOLOGIE

PREZENČNÍ FORMA

Garant programu: prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc.

ŽÁDOST O UDĚLENÍ AKREDITACE
PRO SPOLEČNÉ USKUTEČŇOVÁNÍ

s Ústavem anorganické chemie AV ČR, v.v.i.

2018

Obsah

A-I Základní informace žádosti	3
B-I Charakteristika studijního programu	4
B-IIb Studijní plány a návrh témat prací	7
B-III Charakteristiky studijních předmětů	11
C-I Personální zabezpečení	41
C-II Související tvůrčí resp. vědecká činnost	71
C-III Informační zabezpečení studijního programu	73
C-IV Materiální zabezpečení studijního programu	75
C-V Finanční zabezpečení studijního programu	80
D-I Záměr rozvoje studijního programu	81
E Sebehodnotící zpráva – institucionální část	83
E Sebehodnotící zpráva – programová část	104
Dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorských studijních programů (AVČR, UJEP)	115
Dílčí dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorského studijního programu (PřF UJEP, ÚACH AVČR)	121

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

Název vysoké školy: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Název součásti vysoké školy: Přírodovědecká fakulta

Název spolupracující instituce: Ústav anorganické chemie AV ČR

Název studijního programu: Aplikované nanotechnologie

Typ žádosti o akreditaci: nová akreditace

Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení UJEP

Datum schválení žádosti: 22. 6. 2018

Odkaz na elektronickou podobu žádosti:

<https://owncloud.cesnet.cz/index.php/s/ErciR1cKDYS2lM9>

heslo k přístupu na www:



Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:

[Vnitřní předpisy Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem](#)

[Vnitřní předpisy Přírodovědecké fakulty](#)

ISCED F: 0533 Fyzika

Zdůvodnění: ve studijním programu převažuje předmět fyzika (70 %), menším dílem jsou zastoupeny předměty z oboru chemie, zcela minoritně ostatní předměty. Z tohoto důvodu je navrhován kód 0533.

B-I – Charakteristika studijního programu		
Název studijního programu	Aplikované nanotechnologie	
Typ studijního programu	Doktorský	
Profil studijního programu		
Forma studia	Prezenční	
Standardní doba studia	4 roky	
Jazyk studia	čeština	
Udělovaný akademický titul	Ph.D.	
Rigorózní řízení	ne	Udělovaný akademický titul
Garant studijního programu	prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc	
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne	
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne	
Uznávací orgán		
Oblast(i) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %		
Fyzika 70% Chemie 30%		
Studijní program je koncipován jako mezioborový s převažujícími fyzikálními přístupy.		
Důvody zařazení do dvou oblastí v poměru 70:30		
<ol style="list-style-type: none">1. Převažující fyzikální přístupy v nanotechnologiích vyplývají z odborného profilu většiny vyučujících a školitelů a z charakteru související tvůrčí činnosti.2. Zařazení do dvou oblastí vzdělávání respektuje mezioborový charakter nanotechnologií, které pěstujeme na Přírodovědecké fakultě UJEP, tzn., že fyzikální a chemické metody přípravy nanomateriálů často kombinujeme (plazmové aktivace resp. elektrospinning kombinujeme s následnou chemickou modifikací, resp. využíváme chemické modifikace v plazmovém fluidním reaktoru, atd.). Některé typy nanomateriálů připravujeme chemickými metodami.3. Vzhledem k široké škále využití nanomateriálů míříme na užité vlastnosti fyzikální i chemické a klademe důraz na schopnost mezioborové komunikace, která je důležitá pro transfer technologií do praxe.		
Cíle studia ve studijním programu		
Hlavním cílem studijního programu je vychovat odborníky v oblasti nanotechnologií a nanomateriálů, kteří budou vybaveni jednak solidními obecnými základy fyziky a chemie materiálů s důrazem na specifika nanomateriálů, dále budou mít širší přehled o fyzikálních a chemických metodách přípravy nanomateriálů a vedle těchto širších obecných principů a základů nanotechnologií budou specialisty v jedné z oblastí nanotechnologií podle zvoleného tematického okruhu své disertační práce. Studenti doktorského studijního programu Aplikované nanotechnologie budou připraveni pro akademickou kariéru i pro uplatnění v průmyslu, kde se nanotechnologie stále více prosazují zejména v malých a středních firmách. Tematické okruhy disertačních prací reflektují problematiku řešenou ve výzkumných projektech PřF UJEP a spolupracujícího pracoviště: Ústavu anorganické chemie AV ČR v Řeži. Současně v nabídce tematických okruhů respektujeme potřeby spolupracujících partnerů z aplikační sféry. Protože se jedná o studijní program Aplikované nanotechnologie, klademe důraz na potenciální praktické aplikace připravovaných nanomateriálů. Téma disertačních prací v nabídce tohoto studijního programu budou z následujících okruhů:		
<ol style="list-style-type: none">1. Fyzikální metody přípravy nanomateriálů a to:<ol style="list-style-type: none">i) Přípravy nanomateriálů (nanovrstev, nanopovrchů a nanostruktur) pomocí plazmových technologiíii) Příprava nanostruktur pomocí iontových svazkůiii) Příprava nanovlákněných struktur elektrostatickým zvlákněním2. Chemické metody přípravy nanomateriálů (nanostruktur, nanočástic a funkčních nanopovrchů)3. Počítačový design nanomateriálů a simulace technologických procesů		

Díky dohodě o spolupráci při uskutečňování tohoto doktorského studijního programu Aplikované nanotechnologie (dále jen „dohoda“) s Ústavem anorganické chemie AV ČR (dále jen „ÚACH“) jsme mohli rozšířit oblasti vzdělávání v nanotechnologiích a tematické okruhy disertačních prací. Tato dohoda je v příloze žádosti.

Dalším významným cílem, který sledujeme při výchově doktorandů je důraz na aplikovatelnost výsledků v praxi a s tím související schopnost mezioborové komunikace. Proto jsou ve vzdělávacím procesu tohoto i předchozího bakalářského i magisterského studia zahrnuty předměty nejen z fyziky, ale i z chemie a okrajově pak i z fyziky a chemie živých soustav.

Naším cílem je inovace a rozšíření stávajícího doktorského studijního programu Nanotechnologie na PřF UJEP. Inovace využívá spolupráce s externími odborníky při výchově doktorandů a při nabídce témat disertačních prací, a to jak z akademické sféry díky dohodě o spolupráci s ÚACH, tak i od našich spolupracujících průmyslových partnerů (Nanovia s.r.o, Nanomedical, s r o., Drakisa, s.r.o. a další). Spolupráce s ÚACH je významná z hlediska rozšíření možností výuky o další metody a technologie přípravy nanomateriálů (fotoaktivní nanomateriály, pórezní polymery, grafen a jeho deriváty). Spolupráce s průmyslovými partnery přináší nové impulzy pro aplikovatelnost nanomateriálů a transfer technologií.

Profil absolventa studijního programu

Znalosti: Absolvent má široké teoretické znalosti z fyziky a chemie nanomateriálů a znalosti z metod přípravy a charakterizace nanomateriálů. Hlubší znalosti získá v jedné z pěti výše uvedených oblastí podle zaměření své disertační práce.

Praktické dovednosti: Získané teoretické znalosti je absolvent schopen tvůrčím způsobem použít. Ovládá fyzikální a chemické postupy přípravy nanomateriálů (nanovrstev, funkčních nanopovrchů, nanovláken a nanokompozitů), zejména s využitím plazmových technologií a elektrospinningu a dále i chemických a kombinovaných fyzikálně/chemických způsobů přípravy nanočástic, nanovrstev, funkčních nanopovrchů. Ovládá též instrumentální techniky, včetně pokročilých technik charakterizace a testování funkcí nanomateriálů.

Kompetence a schopnosti: Absolvent bude schopen tvůrčím způsobem aplikovat načerpané znalosti a praktické dovednosti při přípravě nových typů nanomateriálů, jejich charakterizaci a testování funkčnosti. Bude schopen multidisciplinárního přístupu a mezioborové komunikace s experty z příbuzných oborů při transferu technologií do praktického využití. Důraz je kladen na schopnost týmové práce, ke které jsou studenti vedeni při zapojení do výzkumných projektů národních i mezinárodních. Díky mezinárodní spolupráci v řadě projektů absolvent získá zahraniční kontakty a zkušenosti s mezinárodní spoluprací.

Uplatnění: Studenta připravíme na uplatnění v akademické sféře i v průmyslu nejen v oblasti nanotechnologií, ale i obecně v materiálovém výzkumu.

Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů

Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních programů upravují:

- Pravidla vzniku, schvalování a změn studijních programů Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
- Studijní a zkušební řád pro studium v doktorských studijních programech Přírodovědecké fakulty Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem.
- Dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorského studijního programu Aplikované nanotechnologie mezi PřF UJEP a Ústavem anorganické chemie AV ČR.

Kromě příslušných obecných předpisů je při vytváření studijního programu rozhodující naplnění cílů programu a jeho koncepce jako mezioborového studijního programu s převládajícími fyzikálními přístupy.

Podmínky: Významnou roli v této koncepci studijního programu přirozeně hraje výzkumný profil vyučujícího týmu, který zahrnuje širší škálu připravovaných nanomateriálů, pokud jde o technologie (plazmové a CVD depozice, plazmové reaktory a magnetrony v různých konfiguracích včetně fluidního reaktoru pro práškové materiály, elektrostatické zvláknění polymerních materiálů, litografie a chemické technologie, které slouží jak k vlastní přípravě nanomateriálů, tak i k následné chemické modifikaci nanomateriálů, připravených fyzikálními metodami). Praktické využití nanomateriálů na UJEP zahrnuje uplatnění v ochraně životního prostředí v sanačních technologiích, degradaci obtížně rozložitelných toxických látek, katalýzu a fotokatalýzu, dále uplatnění v biomedicínských aplikacích - nové lékové formy, krytí ran, biosenzory pro analýzu tělních tekutin a další aplikace plynou ze spolupráce s partnery (viz níže).

Dalším významným faktorem jsou v tomto ohledu smluvně zajištěné spolupráce ve výzkumu i vzdělávání s 3 klíčovými partnery:

- Spolupráce s Ústavem anorganické chemie AV ČR v Řeži (dohoda o společném vzdělávání v doktorském studijním programu Aplikované nanotechnologie je přílohou tohoto dokumentu).
- Spolupráce s průmyslovým partnerem Nanovia, s.r.o. v Litvínově
- Spolupráce s Ústavem jaderné fyziky AV ČR v Řeži

Tyto spolupráce obohacují studijní program, protože generují témata studentských prací, umožňují praxe studentů v partnerských institucích a využití laboratorní partnerů pro studentské práce.

Důležitou roli hraje i členství PřF UJEP v konsorciu velké výzkumné infrastruktury NanoEnviCz, což umožňuje studentům přístup i na zařízení partnerů v tomto konsorciu v rámci praxí, resp. společných subprojektů. Partneri v konsorciu: Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, Univerzita Palackého v Olomouci, TU Liberec, Ústav anorganické chemie AV ČR a Ústav experimentální medicíny AV ČR.

Propojení výzkumu s výukou: Ve vzdělávacím procesu je velmi přínosné propojení našich výzkumných projektů s výukou, kde se výsledky výzkumu promítají okamžitě do aktualizací profilových výukových kurzů a do nových impulzů v tematice studentských prací. Pravidla pro tvorbu studijních plánů vycházejí z potřeby multidisciplinárního přístupu a schopnosti mezioborové komunikace a z otevřenosti studijního programu pro absolventy přírodních a technických oborů. Proto studijní plány kromě rozšíření znalostí magisterského studijního programu Nanotechnologií na PřF UJEP nabízejí i některé kurzy, které doplní potřebné znalosti i studentům, kteří přijdou z přírodních a technických oborů z jiných VŠ.

Pokud se ukáže v rámci daného tématu disertační práce, že by bylo užitečné zvolit přednášky z jiných oborů, plánujeme umožnit takovou volbu s podmínkou, že rozsah kurzů mimo níže uvedenou nabídku nepřesáhne 30% z celkového počtu absolvovaných kurzů.

Povinnosti studenta:

Doktorské studium je čtyřleté. V průběhu studia musí student úspěšně absolvovat:

1. Celkem 4 odborné kurzy, z toho 2 povinné a 2 z povinně volitelných, resp. rozšiřujících volitelných, přitom z povinně volitelných je nutné zvolit minimálně 1 kurz.
2. Zkoušku z anglického jazyka.

Pro studenty, kteří neabsolvovali Mgr. studium Aplikované nanotechnologie na PřF UJEP, doporučujeme nad výše stanovenou minimální povinnost doplnit studium o další kurzy z magisterského studia po dohodě se školitelem.

Všechny studijní povinnosti v tomto doktorském studiu lze shrnout v následujících bodech:

- Absolvování studijních předmětů v předepsaném rozsahu.
- Publikáční činnost; pro úspěšnou obhajobu disertační práce musí student předložit minimálně 3 publikace v časopise s IF, kde nejméně ve dvou je uveden jako první autor.
- Prezentace výsledků na odborných seminářích a konferencích
- Součástí studijních povinností je podle nařízení vlády č. 274/2016 Sb v hl. II., č. 3H, odst. I.3 zahraniční stáž, resp. účast na mezinárodní spolupráci a to některou z forem uvedených ve standardech pro akreditace studijních programů.
- Vyřešení daného výzkumného tématu a sepsání disertační práce.
- Úspěšné složení státní doktorské zkoušky.
- Obhajoba disertační práce.

Další povinnosti

Pedagogická bezúplatná činnost v rozsahu maximálně 4 hodiny týdně po dobu až čtyř semestrů je součástí individuálního studijního plánu studenta prezenční formy studia.

Návaznost na další typy studijních programů

Doktorský studijní program navazuje na magisterský studijní program Aplikované nanotechnologie, ale je vhodný i pro studenty dalších magisterských studijních programů na UJEP: připravovaného studijního programu Aplikovaná fyzika a stávajícího Analytická chemie životního prostředí a toxikologie.

B-II – Studijní plány a návrh témat prací doktorského studijního programu: Aplikované nanotechnologie

Studijní povinnosti

Těžištěm doktorského studia je tvůrčí výzkumná práce, nicméně studentům jsou nabízeny i studijní předměty, které mají doktorandům prohloubit a rozšířit znalosti v daném oboru a zaměření. Tyto předměty jednak rozšíří jejich odborný profil a hlavně jsou oporou při řešení konkrétních problémů jejich disertační práce.

Studijní předměty jsou plánovány tak, aby umožnily studentům:

- (1) prohloubit obecné poznatky v daném oboru o aktuální témata;
- (2) poskytnout oporu a inspiraci pro řešení jejich konkrétních výzkumných úkolů.

Proto jsou předměty povinně volitelné navrženy tak, aby rezonovaly s tematickými okruhy disertačních prací. Rozšiřující volitelné předměty slouží k doplnění znalostí. Studijní předměty zajišťují podle dohody zaměstnanci UJEP i ÚACH AV ČR.

Studijní předměty jsou rozděleny do 3 bloků:

- Povinné předměty** prohlubující obecné znalosti o aktuální současná témata. Proto jejich výuku zajišťují špičkoví vědci aktivně pracující v daném oboru.
- Povinně volitelné předměty** vztahující se k výzkumným oblastem z tematických okruhů nabízených disertačních prací. Tyto předměty zajišťují pracovníci, kteří v daných výzkumných oblastech aktivně pracují.
- Volitelné rozšiřující předměty**, které mají doplnit a rozšířit potřebné znalosti pro úspěšné řešení výzkumných úkolů.

Minimální požadavky na absolvování studijních předmětů:

V průběhu studia musí student úspěšně absolvovat:

1. Celkem 4 odborné kurzy, z toho 2 povinné a 2 z povinně volitelných, resp. rozšiřujících volitelných, přitom z povinně volitelných je nutné zvolit minimálně 1 kurz.
2. Zkoušku z anglického jazyka.

Pro studenty, kteří neabsolvovali Mgr. studium Aplikované nanotechnologie na PřF UJEP, doporučujeme nad výše stanovenou minimální povinnost doplnit studium o další kurzy z magisterského studia po dohodě se školitelem.

Doporučený průběh čtyřletého studia:

- V prvním roce studia vypracovat rešerši k zadanému tématu a na základě této rešerše stanovit ve spolupráci se školitelem detailní výzkumnou strategii a seznámit se s technologií a experimentálními technikami, které bude využívat; Zahájit první experimenty. Navštěvovat kurzy v souladu se studijním plánem.
- Ve druhém roce studia na základě samostatného studia odborné literatury aktivně navrhovat postupy prací, provádět experimenty a sepsat výsledky experimentů pro publikace v anglickém jazyce. Ve druhém roce studia složit hlavní část předepsaných zkoušek ze zvolených předmětů včetně anglického jazyka.
- Ve třetím roce studia složit státní doktorskou zkoušku, a věnovat se intenzivně experimentální práci. V tomto roce získat co nejvíce poznatků pro řešení zadané problematiky
- Čtvrtý rok studia zaměřit na interpretaci výsledků a publikační činnost – tvorba článků a sepsání práce pro obhajobu. Čtvrtý rok studia zakončit úspěšnou obhajobou disertační práce.

Studijní předměty

Povinné předměty

Název	Vyučující
Fotofyzika a fotochemie nanomateriálů	Ing. Kamil Lang, CSc, DSc.
Koloidní chemie	doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.
Anglický jazyk	Centrum jazykové přípravy

Povinně volitelné předměty (student volí 1-2 předměty z tohoto bloku)

Název	Vyučující
Plazmové technologie přípravy nanovrstev a nanočástic; funkcionalizace povrchů	doc. Ing. Martin Kormunda, Ph.D. Mgr. Jindřich Matoušek, Ph.D.
Nanokompozitní materiály na bázi uhlíku	Ing. Petra Ecorchard, Ph.D.

Nanočástice mikrobiálního původu	doc. RNDr. Milan Gryndler, CSc.
Příprava a využití nanovláknenných struktur	prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc. Ing. Marcela Munzarová
Struktura a vlastnosti polymerů	prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc.
Chemické metody přípravy nanočástic a nanovrstev	doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.
Počítačové modelování nanostruktur	RNDr. Marek Malý, Ph.D.
Organické syntézy	doc. Ing. Jan Čermák, CSc.
Molekulární biologie pro nanotechnology	Mgr. Jan Malý, Ph.D. Mgr. Michaela Liegertová, Ph.D.
Nanoporézní materiály	RNDr. Jan Demel, Ph.D.

Volitelné předměty

Nanočástice v buňkách a tkáních	doc. RNDr. Dana Gášková, CSc.
Kompozity nanočástic kovů a jejich oxidů se silikáty	Ing. Darina Smržová, Ph.D.
Buněčné a tkáňové kultury	Mgr. Jan Malý, Ph.D. Mgr. Dominika Wrobel, Ph.D.
Víceškálové modelování supramolekulárních struktur.	prof. Ing. Martin Lísal, DSc.
Povrchové vlastnosti materiálů a nanomateriálů	doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.
Principy plazmových reaktorů	doc. RNDr. Jaroslav Pavlík, CSc.
Chování kapalin v nanorozměrech	prof. RNDr. Ivo Nezbeda, DrSc.
Supramolekulární chemie a design funkčních nanostruktur	prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc.
Pokročilá fluorescenční mikroskopie	Mgr. Jan Malý, Ph.D.
Toxikologie nanomateriálů	Mgr. Dominika Wrobel, Ph.D. Mgr. Jan Malý, Ph.D.
Biokonjugací metody	Mgr. Jan Malý, Ph.D.
Biosenzory a mikrofluidní systémy	Mgr. Jan Malý, Ph.D., Mgr. Marcel Štofík, Ph.D.
Kurz marketingu a managementu pro mladé vědce	Ing. Lucie Povolná
Rastrovací elektronová mikroskopie s vysokým rozlišením	RNDr. Oldřich Benada, CSc.

Požadavky na tvůrčí činnost

Studium je prezenční, což znamená průběžnou systematickou experimentální práci v laboratoři, která předpokládá iniciativní přístup a samostatnost v řešení běžných technologických problémů při laboratorní práci.

Požadujeme vlastní iniciativu při interpretaci výsledků a návrhu dalších postupů.

Samozřejmým požadavkem je schopnost prezentovat výsledky v anglickém jazyce a sepisovat texty pro publikace v anglickém jazyce.

U tohoto mezioborového studijního programu je nezbytným požadavkem schopnost vstřícné mezioborové komunikace a schopnost týmové práce, která je obecně v materiálovém výzkumu velmi potřebná.

Minimální požadavky na publikační a prezentační činnost:

Pro úspěšné obhájení disertační práce musí student:

1. publikovat minimálně 3 publikace v zahraničních časopisech s IF, kde minimálně ve dvou publikacích musí být student jako první autor.
2. prezentovat výsledky na mezinárodní konferenci v ČR nebo v zahraničí

Požadavky na absolvování stáží

U tematických zaměření, ve kterých Přírodovědecká fakulta UJEP spolupracuje s průmyslovým partnerem (vývoj biosenzorů, vývoj nanovláknenných materiálů pro filtrace i biomedicínské aplikace, resp. funkční nanopovrchy zajišťujeme podle potřeby stáže ve spolupracujících partnerských firmách (Nanovia, Nanomedical, Drakisa ...)

Pro témata řešená ve spolupráci s akademickými institucemi (fotoaktivní nanomateriály, antimikrobiální nanomateriály, nanostruktury připravené iontovou implantací...) jsou stáže smluvně zajištěné u těchto institucí, tj. především v Ústavu anorganické chemie AV ČR, který je našim smluvním partnerem, dále v Mikrobiologickém Ústavu AV ČR a v Ústavu jaderné fyziky AV ČR.

Protože součástí studijních povinností je podle nařízení vlády č. 274/2016 Sb v hl. II., č. 3H, odst. I.3 zahraniční stáž, resp. účast na mezinárodní spolupráci a to některou z forem uvedených ve standardech pro akreditace studijních programů, počítáme se zajišťováním těchto stáží na pracovištích zahraničních spolupracujících partnerů: TU Freiberg, Leibnitz Institute for polymer research Dresden, University of Lodz, TU Dresden, Universidad de Alcalá, Spain.

Další studijní povinnosti

V průběhu čtyřletého studia se předpokládá pedagogická bezúplatná činnost v rozsahu maximálně 4 hodiny týdně po dobu 2-4 semestrů a je součástí individuálního studijního plánu studenta prezenční formy studia.

Dále se předpokládá účast na propagačních a popularizačních akcích fakulty a univerzity směrem ke středním školám (Den otevřených dveří, Den přírodovědecké fakulty a Den vědy pro veřejnost).

Návrh témat disertačních prací a témata obhájených prací

Tematické okruhy a obecné návrhy témat disertačních prací:

1. Fyzikální metody přípravy nanomateriálů a to:
 - i) Přípravy nanomateriálů (nanovrstev, nanopovrchů a nanostruktur) pomocí plazmových technologií
 - ii) Příprava nanostruktur pomocí iontových svazků
 - iii) Příprava nanovlákněných struktur elektrostatickým zvlákněním
2. Chemické metody přípravy nanomateriálů (nanostruktur, nanočástic a funkčních nanopovrchů)
3. Počítačový design nanomateriálů a simulace technologických procesů

Protože se jedná o studijní program Aplikované nanotechnologie, jsou nanomateriály, připravované v rámci disertačních prací zaměřeny na praktické aplikace a to zejména v následujících oblastech:

I. Nanomateriály pro ochranu životního prostředí

- Biosenzory pro detekci organických polutantů
- Katalytické nanostruktury na bázi dendrimerů
- Fotokatalytické nanomateriály na bázi nanočástic směsných oxidů
- Funkcionalizace polymerních nanovlákněných membrán pro využití v sanačních technologiích.

II. Nanomateriály pro medicínské aplikace

- Modifikace nanovlákněných struktur pro krytí ran
- Příprava 2D a 3D nanovlákněných struktur tkáňové inženýrství
- Nanostruktury jako biosenzory pro analýzu tělních tekutin na bázi dendrimerů

III. Nanomateriály pro optoelektronické aplikace

- Fotoaktivní nanostruktury na bázi MOF (metal-organic framework).
- Fotoaktivní nanostruktury na bázi boranů a jejich derivátů

IV. Funkční nanopovrchy a nanokompozity

- Plazmové technologie přípravy funkčních nanopovrchů
- Modifikované polymerní nanopovrchy pro tkáňové inženýrství
- Iontové funkcionizace povrchů
- Nanokompozity na bázi grafenu a jeho derivátů

V. Počítačový design nanomateriálů a simulace technologických procesů

- Molekulární modelování nanostruktur na bázi dendrimerů
- Molekulární modelování polymerních nanostruktur
- Počítačové simulace technologických procesů na molekulární úrovni
- Chování kapalin v nanorozměrech

Témata obhájených a probíhajících disertačních prací:

Protože stávající doktorský studijní program Nanotechnologie obor Aplikované nanotechnologie byl akreditován v r. 2014, první absolventi budou končit v říjnu t. r. (2018). Současně studuje v tomto programu na PřF UJEP 16 doktorandů. Příklady témat disertačních prací, které probíhají a nových nabízených v letech 2017-19:

- Magnetronové naprašování nanovrstev oxidů pro optoelektronické aplikace a sensory
- Bioanalytické aplikace dendrimerních nanočástic
- Nanostrukturované povrchy pevných substrátů pro bioaplikace
- Nanovláknenné materiály pro antibakteriální filtrační média
- Chemické modifikace povrchů různých typů substrátů, jejich charakterizace a testování jejich bioaktivity
- Studium tvorby bakteriálních biofilmů na nanostrukturovaných površích
- Vývoj nových typů nanovláknenných materiálů pro krytí povrchových ran
- Studium biologických účinků nových typů karbosilanových dendrimerů
- Vývoj mikrofluidního čipu pro studium cirkulujících nádorových buněk (CTC)
- Příprava a charakterizace nanostrukturovaných povrchů různých substrátů pro bioaplikace
- Depozice nanovrstev na práškové materiály v plazmovém fluidním reaktoru
- Příprava nanočástic pro ukotvení na pevné substráty
- Funkční nanomateriály pro optiku, fotoniku a spintroniku připravených metodou iontové implantace
- Polymerní nanovláknenné funkční membrány
- Nanoporézní koordinační polymery na bázi fosfinových kyselin
- Příprava nanočástic pro ukotvení na pevné substráty
- Kompozitní materiály založené na dendrimerech

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Biokonjugací metody			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	14p	hod.	14h	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška			
Garant předmětu	Mgr. Jan Malý, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející			
Vyučující	Mgr. Jan Malý, Ph.D. (100%)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem kurzu je vytvořit přehled v oblasti povrchových modifikací biomolekul se zaměřením na jejich vzájemné spojování, jejich vázání na specifické povrchy polymerů, polymerních matric, inertní povrchy, případně na zavádění různých značek na povrch biomolekul.</p> <p>Studenti by se měli seznámit s povrchovými skupinami biomolekul, které se využívají pro konjugace, konjugacími reakcemi a nejdůležitějšími konjugacími činidly, včetně možností aktivace různých typů povrchů pro vazbu biomolekul. Dále se studenti seznámí s nejdůležitějšími metodami charakterizace konjugátů a nejdůležitějšími aplikacemi, ve kterých se konjugáty využívají.</p>				
Základní témata kurzu:				
<ul style="list-style-type: none">• Modifikace funkčních skupin (aminokyseliny, peptidy a proteiny, nukleotidy, DNA, RNA, cukry, polysacharidy, glykokonjugáty).• Možnosti vnášení nových reaktivních skupin do biomolekul, včetně blokování specifických funkčních skupin.• Základní konjugací reakce.• Zesilující činidla.• Konkrétní aplikace a využití biokonjugátů.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
Hermanson, G. T. “Bioconjugation techniques“, 2nd edition. 2008, Academic Press, ISBN 978-0-12-370501-3				
Prezentace z přednášky a další materiály (souhrnné články v AJ) poskytnuté vyučujícím				
Doporučená literatura:				
Mark, Sonny S. (Ed.)” Bioconjugation Protocols, Strategies and Methods”, Series: Methods in Molecular Biology , Vol. 751, 2nd ed. 2011 “Humana Press, ISBN 978-1-61779-151-2				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Biosensory a mikrofluidní systémy			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p + 13l	hod.	26	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	Přednáška/laboratorní praktika
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní. K dalším požadavkům na studenta patří vypracování seminárních prací v rozsahu zadaném vyučujícím a protokolů z laboratorních cvičení.			
Garant předmětu	Mgr. Jan Malý, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášková činnost ve vybraných tématech (Biosensory, BioMEMS)			
Vyučující	Mgr. Jan Malý, Ph.D. (20%) Mgr. Marcel Štofík, Ph.D. (80%)			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem kurzu je podat přehled o problematice využití mikrofluidních a tzv. Bio-mikroelektromechanických systémů (BioMEMS) v biologických a biomedicínských aplikacích.</p> <p>V teoretické části kurzu bude studentům přiblížena historie vývoje těchto systémů a možnosti jejich využití v oblasti biologických a biochemických analýz. Studenti budou uvedeni do problematiky základních funkčních principů těchto zařízení a hlavních metodických postupů pro jejich konstrukci a přípravu.</p> <p>Praktická část bude zaměřena na zvládnutí konkrétního výrobního protokolu a jednoduché biologické analýzy pomocí připraveného zařízení. Konkrétní protokol bude vybrán vedoucím kurzu v jeho průběhu. Na základě absolvované praktické části kurzu bude požadováno vypracování pracovních protokolů ve formě projektu. Kurz bude zakončen zápočtem a ústní zkouškou.</p>			
<u>Hlavní témata pro dvouhodinové bloky výuky:</u>				
<ul style="list-style-type: none">Historie vzniku a vývoje mikrofluidních systémů – systémy μTAS, Lab-on-a-chip, BioMEMS a základní materiály pro výrobu mikrofluidních systému pro bioaplikace.Základní výrobní procesy a techniky přípravy mikrofluidních zařízení a základní techniky biopatterningu a přípravy bioaktivních povrchů.Základy fyzikálních principy využívané v mikrofluidice pro oblast biotechnologií.Biosensory, základní principy a typy biosenzorů pro detekci biologických a biochemických signálů.BioMEMs v biologických a biomedicínských aplikacích a tzv. laboratoře na čipu (Lab-on-a-chip (LOC) a Micro total analysis systems (uTAS)) – zejména pro oblast bioanalitiky.BioMEMs v biologických a biomedicínských aplikacích a tzv. laboratoře na čipu (Lab-on-a-chip (LOC) a Micro total analysis systems (uTAS)) – zejména pro oblast buněčných technologií a tkáňového inženýrství.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura:				
FOLCH, Albert. Introduction to bioMEMS. Boca Raton: CRC Press, 2013. ISBN 978-1-4398-1839-8.				
FRANSSILA, Sami. Introduction to microfabrication. 2nd ed. Chichester, West Sussex [England]: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 978-0-470-74983-8.				
BERTHIER, Jean a Pascal SILBERZAN. Microfluidics for biotechnology. 2nd ed. Boston: Artech House, 2010. ISBN 978-1-59693-443-6.				
Doporučená literatura:				
SKLÁDAL, Petr. Biosensory. Brno: PřF Masarykova Univerzita, 2002, elektronická skripta.				
IANNONE, Eugenio. LABS ON CHIP: principles, design and technology. S.l.: CRC PRESS, 2017. ISBN 978-1-138-07628-0.				
BADILESCU, Simona a Muthukumaran PACKIRISAMY. BioMEMS: science and engineering perspectives. Boca Raton: CRC Press, 2011. ISBN 978-1-4398-1699-8.				

TABELING, Patrick a Suelin CHEN. Introduction to microfluidics. Oxford: Oxford Univ. Press, 2010. ISBN 978-0-19-958816-9.

MENG, Ellis. Biomedical microsystems. Boca Raton: CRC, 2011. ISBN 978-1-4200-5122-3. SALITERMAN, Steven. Fundamentals of bioMEMS and medical microdevices. [Hoboken, NJ] : Bellingham, Wash: Wiley-Interscience ; SPIE Press, 2006. ISBN 978-0-8194-5977-0.

NGUYEN, Nam-Trung a Steven T. WERELEY. Fundamentals and applications of microfluidics. 2nd ed. Boston: Artech House, 2006. Artech House integrated microsystems series. ISBN 978-1-58053-972-2.

LI, Paul C. H. Microfluidic lab-on-a-chip for chemical and biological analysis and discovery. Boca Raton: Taylor & Francis/CRC Press, 2006. Chromatographic science series, 94. ISBN 978-1-57444-572-5.

TAY, Francis E. H. Microfluidics and BioMEMS Applications. Boston, MA: Springer US, 2002. ISBN 978-1-4757-3534-5.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Buněčné a tkáňové kultury				
Typ předmětu	Volitelný kurz			doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	6p + 26l	hod.	32	kreditů	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	Přednáška/laboratorní praktika	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní. K dalším požadavkům na studenta patří vypracování seminárních prací v rozsahu zadaném vyučujícím a protokolů z laboratorních cvičení.				
Garant předmětu	Mgr. Jan Malý, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášková činnost (vybrané techniky – FACS, 3D kultivační techniky)				
Vyučující	Mgr. Jan Malý, Ph.D. – přednášková činnost 20% Mgr. Dominika Wróbel, Ph.D – přednášková činnost a laboratorní výuka 80%				
Stručná anotace předmětu					
Cílem kurzu je seznámit posluchače se základními postupy a technikami kultivace živočišných buněk. Kurz bude mít dvě části, část teoretickou a praktickou, ve které se studenti seznámí a prakticky naučí základním dovednostem v kultivaci modelových živočišných buněk, jejich charakterizaci a využití.					
Součástí teoretické výuky předmětu budou následující témata:					
1. Úvod – výhody a limitace <i>in vitro</i> kultur, typy <i>in vitro</i> kultur					
2. Biologie <i>in vitro</i> kultivovaných buněk – adheze, proliferace, diferenciací, metabolismus a signalizace, původ buněčných linií					
3. Základy kultivačních technik – provozní řád laboratoře, vybavení a používaný materiál, aseptické techniky, bezpečnost, bioetika a validace, kultivační nádoby a substráty, kultivační média, sterilizace					
4. Izolace a kultivace buněk – primární kultury, transformace a immortalizace, specializované buňky, kmenové buňky, nádorové buňky, 2D a 3D kultivační techniky					
5. Charakterizace buněk – sledování kontaminace, počítání buněk, studium buněk metodou průtokové cytometrie, FACS, kryoprezervace, studium cytotoxicity, testy viability					
Součástí praktické výuky bude:					
1. Osvojení základních technik kultivace modelových buněčných kultur (kultivace, počítání buněk, barvení buněk, kryoprezervace)					
2. Stanovení cytotoxicity vybraných modelových látek metodou MTT, vitální barvení a pozorování kultur fluorescenční mikroskopií					
3. Využití průtokové cytometrie k charakterizaci buněčných populací					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: Studijní materiály a protokoly poskytnuté vyučujícím. Základy buněčné biologie, Alberts a ost., Espero, 1998, Ústí n.L					
Doporučená literatura:. Freshney R.I. Culture of Animal Cells, sixth ed., Wiley-Blackwell Inc.,2010					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fotofyzika a fotochemie nanomateriálů			
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p	hod.	13	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	Ing. Kamil Lang, CSc. DSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	100%			
Vyučující	Ing. Kamil Lang, CSc. DSc.			
Stručná anotace předmětu	<p>Přednáška seznamuje se základy fotofyzikálních a fotochemických dějů z hlediska teorie i praktických aplikací. Skládá se ze 4 hlavních kapitol :</p> <p>(1) Úvod do molekulární fotofyziky a fotochemie zahrnující přehled fotofyzikálních a fotochemických procesů, kinetiku jednotlivých dějů, mechanismy reakcí, základní fotochemické reakce jako fotoindukovaný přenos elektronu a vznik singletového kyslíku.</p> <p>(2) Metody studia průběhu fotofyzikálních a fotochemických reakcí jako laserové metody, kontinuální ozařování, <i>etc.</i></p> <p>(3) Fotoindukované jevy v (nano)materiálech a jejich aplikace: polovodiče, kvantové tečky, fosfory, senzory, fotovoltika, fotokatalýza, <i>etc.</i></p> <p>(4) Fotoaktivní hybridní materiály, Fotofyzika a fotochemie samoorganizovaných nanostruktur.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura J. R. Lakowicz. <i>Principles of Fluorescence Spectroscopy</i>. Springer; 3rd edition, 2006.</p> <p>Doporučená literatura P. Klán, <i>Organická fotochemie</i>. Masarykova Univerzita, Brno, 2001, ISBN: 80-210-2526-3. Aktuální články ze současné literatury k dispozici u garanta.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Chemické metody přípravy nanočástic a nanovrstev			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška + samostudium
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	doc. RNDr. Zdeňka Kolská, DrSc			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Výuka, zkoušení			
Vyučující				
doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem kurzu je podat přehled fyzikálních, fyzikálně-chemických a chemických metod přípravy nanočástic, nanostruktur a nanovrstev, vysvětlit faktory ovlivňující jejich růst, strukturu, stabilitu a ukázat na příkladech jejich praktické využití.</p> <p>Kurz bude rozdělen do několika tematických okruhů:</p> <ul style="list-style-type: none">• Teoretické základy fyzikálních a fyzikálně-chemických metod přípravy nanomateriálů, top-down vs. bottom up procesy, plazmové depozice tenkých vrstev a nanočástic, plazmové modifikace a funkcionalizace povrchů, napařování, působení plazmatu, laseru, napařování, naprašování.• Chemické metody přípravy nanomateriálů, příprava nanostruktur nulté dimenze (0D) - nanočástice, příprava jednodimenzionálních nanostruktur (1D) - nanodrátky, nanotrubičky, příprava dvoudimenzionálních nanostruktur (2D) - nanostrukturované povrchy, interkalace, chemické metody depozice nanočástic a chemické modifikace povrchů, hybridní organo-inorganické nanostruktury, dendrimerní nanokompozity.• Chemická příprava nanovrstev – chemická depozice z plynné fáze, chemická depozice z kapalně fáze (dip rating, spin rating) a faktory ovlivňující strukturu, homogenitu a tloušťku vrstev – strukturní kompatibilita vrstvy a substrátu.• Chemická redukce solí kovů, kontrola růstu nanočástic, agregace a role stabilizátorů.• Bionanotechnologie.• Elektrochemická redukce solí kovů a rozklad organometalických sloučenin - odstranění ligandů z organokovových sloučenin.• Modifikace a funkcionalizace povrchů nanočástic. Nanočástice stříbra, jejich modifikace a využití• Magnetické nanočástice - jejich příprava, modifikace a využití.• Fotokatalytické nanočástice TiO₂, jejich příprava a využití;• Kompozity s nanočásticemi ukotvenými na krystalických substrátech.• Gelové a polymerní nanočástice a jejich využití pro nosiče léčiv.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				

Povinná literatura:

Ramanathan Nagarajan, T. Allan Hatton: „Nanoparticles: synthesis, stabilization, passivation, and functionalization“ American Chemical Society Meeting, Springer, 2008.

Vincent M. Rotello: „Nanoparticles: Building Blocks for Nanotechnology“, Springer 2004, ISBN 0-306-48287-8.

Doporučená literatura:

D.M. Dobkin M.K. Zuraw: „Principles of Chemical Vapor Deposition“, Kluwer Academic Publishers, 2010, ISBN 978-90-481-6277-2 .

T. Schneller ; R. Waser; M. Kosec; D. Payne: “Chemical Solution Deposition of Functional Oxide Thin Films” Springer 2012, ISBN 978-3-211-99310-1.

D. L. Smith: “ Thin-Film Deposition: Principles and Practice” McGraw Hill, USA, 1995, ISBN – 0-07-058502-4.

Challa S. S. R. Kumar (ed.). *Nanomaterials for Biosensors*.

D. L. Smith: “ Thin-Film Deposition: Principles and Practice” McGraw Hill, USA, 1995, ISBN – 0-07-058502-4.

R. Prucek, Příprava a aplikace nanočástic vybraných kovů či jejich oxidů v spektroskopických, katalytických a environmentálních aplikacích. Habilitační práce UP Olomouc, 2013.

P. Řezanka, K. Záruba, V. Král, Potenciál modifikovaných nanočástic v analytické chemii. Chemické listy, 101, 881–885 (2007).

<http://ksicht.natur.cuni.cz/serialy/nanocastice/1>

<http://www.thriller.borec.cz/akademie/priprava%20v%20micelach.html>

<http://fyztyd.fifi.cvut.cz/2012/cd/prispevky/sbpdf/zlato.pdf>

Informace ke kombinované nebo distanční formě**Rozsah konzultací (soustředění)****hodin****Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Chování kapalin v nanorozměrech			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p	hod.	13	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	prof. RNDr. Ivo Nezbeda, DrSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Vyučující 100 %			
Vyučující	prof. RNDr. Ivo Nezbeda, DrSc.			
Stručná anotace předmětu				
1. Tekutiny – základní charakteristiky a vlastnosti <ul style="list-style-type: none">- mezimolekulární interakce a jednoduché modely- struktura a korelační funkce; výsledky molekulárních interakcí- fázové diagramy; čistá tekutina a směsi; kondenzace- tekutiny na rozhraní; povrchové jevy- shrnutí: homogenní versus nehomogenní tekutiny				
2. Tekutiny v omezených geometriích <ul style="list-style-type: none">- tuhá stěna versus štěrbina- strukturovaná stěna- póry- změny ve fázovém chování				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: W. R.Fawcett: Liquids, Solutions and Interfaces. Oxford Univ. Press 2004. N. H. March, M. P. Tossi: Introduction to Liquid State Physics. World Scientific 2005.				
Doporučená literatura: P. Egrelstaff: Introduction to Liquids. An Introduction to the Liquid State, Clarendon Press. 2010				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Koloidní chemie			
Typ předmětu	povinný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p	hod.	13	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Výuka, zkoušení			
Vyučující	doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Kurz je zaměřen na fyzikální chemii disperzních soustav, seznamuje studenty s definicí, dělením, přípravou, stabilizací a vlastnostmi disperzních soustav, které mohou v oblasti nanotechnologií hrát významnou roli.</p> <p>Tematické okruhy:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klasifikace - koloid, sol, gel, pěna, emulze, aerosol; roztoky makromolekul; micely, povrchové filmy.• Příprava a charakterizace disperzních systémů. Základní a nejdůležitější vlastnosti.• Jevy v disperzních systémech: síly mezi koloidními částicemi; sedimentace, elektrokinetické jevy; Heterogenní disperzní systémy.• Koloidní roztoky vysokomolekulárních látek a jejich vlastnosti.• Reologické vlastnosti, optické vlastnosti; stabilita a kinetika koloidních systémů.• Gely; Micelární koloidy a lyofobní soly.• Příprava, stabilizace.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura:</p> <p>Bartovská, L., Šišková, M. Fyzikální chemie povrchů a koloidních soustav. 2010, VŠCHT Praha.</p> <p>Bartovská, L., Šišková, M. Co je co v povrchové a koloidní chemii. 2005, VŠCHT Praha.</p> <p>Pouchlý, J. Fyzikální chemie makromolekulárních a koloidních soustav. 2008, VŠCHT Praha.</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>Evans D.F., Wennerström H. The Colloidal Domain. 2nd Ed. 1999, Wiley-VCH, Inc., New York.</p> <p>Shah D.O. Micelles, Microemulsions and Monolayers. 1998, Marcel Dekker, Inc., New York.</p> <p>Šcukin E.D., Percov A.V., Amelinová E.A. Koloidní chemie. 1990, Academia, Praha.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Kurz marketingu a managementu pro mladé vědce			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	kreditů	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemný test z probírané látky Zpracování projektu komunikace vlastní vědecké práce			
Garant předmětu	Ing. Lucie Povolná			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Vyučující 100%			
Vyučující	Ing. Lucie Povolná			
Stručná anotace předmětu	<p>Kurz provede vědecké pracovníky základními principy marketingu a managementu. To jim umožní efektivněji zhodnotit výsledky své práce ve smyslu lepší komunikace vědeckých výsledků vůči nevědecké veřejnosti. Ta je nezbytná v procesu podpory výzkumných aktivit, ale také v přijímání nových řešení a objevů společností a jejich zavádění do praxe, dále při společné práci na projektech s dalšími institucemi a firmami.</p> <p>Veškeré poskytnuté informace budou přizpůsobeny tak, aby odpovídaly zaměření aktivit vědeckých pracovníků a napomohly jim v lepší organizaci a komunikaci jejich práce zájmovým skupinám vně jejich pracoviště. Jedná se zejména o vědecký marketing, popularizaci vědy, řízení práce a přehled o marketingu z hlediska firem.</p> <p>Kurz je členěn do třech částí:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Marketing je zaměřen především na marketing vědecký, vychází z obecných marketingových principů a zdůrazňuje roli vědy pro společnost a cílové skupiny, se kterými by měl vědec pracovat.2. Management provede účastníky základními elementy řízení, z nichž mnohé budou nápomocny při organizaci jejich práce a komunikaci v rámci struktur firem a institucí.3. B2B představí firemní prostředí z hlediska uplatnění se na trhu. Účastníkům to napomůže pochopení, jak průmyslové firmy přistupují ke stanovování svých obchodních a výrobních strategií a čemu musí čelit.			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: Komunikace vědy, Metodika vypracovaná v rámci Individuálního projektu národního „Podpora technických a přírodovědných oborů“ expertním týmem klíčové aktivity „Komunikace vědy“ pod vedením Alexandry Hroncové. (2012). 2012, IPN Podpora technických a přírodovědných oborů. Dostupné z: http://www.generacev.cz/uploads/ke_stazeni/Metodika_komunikace_vedy.pdf Příkrylová, J., Jahodová, H. Moderní marketingová komunikace. (2010). GRADA, Praha. Hejnová, D. Public relations. (2015). Praha: Grada. Online marketing: Současné trendy očima předních expertů. (2014). Praha: Computer Press.				
Doporučená literatura Kotler, P., Keller, K. L. Marketing Management (14. vyd.). (2013). Praha: Grada. Jakubíková, D. Strategický marketing. (2013). Praha: Grada. Armstrong, G., Kotler, P., Saunders, J., Wong, V. Moderní marketing. (2007). Praha: Grada.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
E-mailová komunikace s vyučujícím. Osobní konzultace.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Molekulární biologie pro nanotechnologie			
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p + 26l	hod.	39	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	Přednáška/laboratorní praktika
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní. K dalším požadavkům na studenta patří vypracování seminárních prací v rozsahu zadaném vyučujícím a protokolů z laboratorních cvičení.			
Garant předmětu	Mgr. Jan Malý, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášková činnost, laboratorní výuka			
Vyučující	Mgr. Jan Malý, Ph.D. – přednášková činnost a laboratorní výuka Mgr. Michaela Liegertová, Ph.D – laboratorní výuka			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem tohoto kurzu je poskytnout studentům poznatky z oblasti současného poznání molekulárně-biologických základů života, s důrazem na propojení znalostí o struktuře biologických makromolekul s jejich (bio)syntézou, transformací a funkcí. Laboratorní část je pak zaměřena na praktické provedení základních molekulárně-biologických technik, které jsou využívány k monitorování genové exprese (RT-PCR), separaci a charakterizaci nukleových kyselin a proteinů, dále pak na elektroforetické metody, DNA čipy a techniky rekombinantní DNA.</p> <p><u>Hlavní tematické okruhy přednášek:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • struktura a funkce bílkovin a nukleových kyselin. párování basí, denaturace, renaturace a hybridizace nukleových kyselin; další sekundární struktury NK; vyšší struktury DNA • genetický kód, transferová DNA, čtení genetického kódu, struktura genu a mRNA; transferová RNA; vývoj genetického kódu; odchylky v kódování; UGA jako selenocysteinový kodon; supresorové mutace; • základní schéma translace; mRNA a nasedání ribosomů; struktura ribosomů; translační chyby; regulace exprese genů na úrovni translace; Posttranslační modifikace, transport a degradace proteinů. • transkripce u prokaryot. Regulace genové exprese na úrovni transkripce. • replikace DNA. Plasmidy; Postreplikační modifikace DNA. • struktura sekvencí DNA eukaryotního genomu a transkripce u eukaryot • sestřih (splicing) a jiné úpravy primárního transkriptu; katalytická aktivita RNA; ribozymy; sestřih ribosomální RNA; editování RNA; • transposony; DNA transposony; bakteriální transposony; transposony kukuřice a Drosophily; RNA transposony (retroposony) a retroviry; • viry a bakteriofágy; Morfologie virů; virové genomy a replikační strategie; replikační strategie živočišných a rostlinných RNA virů; satelitní viry, satelitní RNA, virusoidy a viroidy; DNA retroviry (pararetroviry); replikační strategie eukaryotních DNA virů; • metody molekulární biologie; Metody izolace nukleových kyselin; Elektroforéza; Práce s enzymy; Rekombinantní DNA; Vektory, exprese proteinů; Mutageneze DNA, transformace organismů; Konstrukce RNA a DNA sond; Hybridizace nukleových kyselin; Southern, Northern a Western blotting; Princip a variace polymerázové řetězové reakce (PCR); In vitro mutageneze, interakce DNA a proteinů; Mikrosatelitová DNA, DNA fingerprinting; Metody RFLP a RAPD; polymerázová řetězová reakce (PCR); DNA čipy; Proteinové čipy. 			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura Molecular Biology of the Cell, 5th Edition, Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter, Garland Science, 2014 Základy buněčné biologie - Úvod do molekulární biologie buňky, Autoři: Bruce Alberts, Dennis Bray, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter; Espero Publishing, 2005</p> <p>Doporučená literatura Úvod do molekulární biologie 1., 2. Stanislav Rosypal, 2006 Alberts, Základy buněčné biologie, Espero 1998,2006.</p>			

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Nanočástice mikrobiálního původu			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokladem absolvování předmětu je znalost bioanalytických metod v rozsahu Bc a Mgr. studia Aplikovaných nanotechnologií na PřF UJEP			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Průběžná aktivní interakce s vyučujícím			
Garant předmětu	doc. RNDr. Milan Gryndler, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující			
Vyučující	doc. RNDr. Milan Gryndler, CSc.			
Stručná anotace předmětu	<p>1) Kovové versus nekovové nanočástice v přírodě a v mikrobiálních kulturách Polydisperzní systémy jako prostředí obsahující nanočástice (půda, buněčné struktury, sraženiny). Vznik kovových nanočástic jako výsledek redukčních procesů.</p> <p>2) Přítomnost nanočástic v mikrobiálních buňkách a v jejich okolí Buněčné inkluze, magnetozómy, extracelulární a intracelulární lokalizace nanočástic vzniklých mikrobiální aktivitou.</p> <p>3) Biochemické procesy zúčastněné při vzniku kovových nanočástic mikrobiálního původu Enzymaticky katalyzovaná redukce kovů. Další předpoklady vzniku kovových nanočástic - stabilizační peptidy, fytochelatin.</p> <p>4) Vlastnosti a funkce kovových nanočástic v mikroorganismech Velikost a tvar mikrobiálně produkovaných kovových nanočástic. Hypotézy o jejich funkci. Intracelulární produkce kovových nanočástic jako prostředek detoxifikace těžkých kovů.</p> <p>5) Srovnání nanočástic vzniklých v biologických systémech s nanočásticemi produkovanými chemickou cestou Materiálová a ekonomická náročnost výroby nanočástic chemickou cestou a cestou mikrobiologickou. Možná perspektiva průmyslového uplatnění biotechnologické výroby kovových nanočástic.</p> <p>6) Příklady syntézy nanočástic mikroorganismy Magnetitové nanočástice <i>Magnetospirillum gryphiswaldense</i>, „nanodrátky“ u bakt. rodů <i>Geobacter</i> a <i>Shewanella</i>, stříbrné a zlaté nanočástice vláknitých hub, platinové nanočástice <i>Fusarium oxysporum</i>.</p> <p>7) Možnosti praktického využití nanočástic mikrobiálního původu Desinfekční účinky kovových nanočástic pro zdravotnictví (stříbro), nanočástice jako prostředek aplikace léčiv a pro diagnostické účely v medicíně, nanočástice a nanoemulze prostředků pro ochranu rostlin v zemědělství, ochrana před tvorbou zápachu oděvů (textilní průmysl), nanočástice k omezení rozvoje mikrobiálních kontaminací při skladování potravin.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura				
Anand P., Isar J., Saran S., Saxena R. K. Bioaccumulation of copper by <i>Trichoderma viride</i> . Bioresour Technol, (2006) 97:1018–1025				
Doporučená literatura				
Govender Y., Riddin T., Gericke M., Whiteley C. G. Bioreduction of platinum salts into nanoparticles: a mechanistic perspective. Biotechnol Lett (2009) 31:95–100				
Cologgi DL, Lampa-Pastirk S, Speers AM, Kelly SD, Reguera G. Extracellular reduction of uranium via <i>Geobacter</i> conductive pili as a protective cellular mechanism. Proc Natl Acad Sci U S A (2011) 108: 15248–15252				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
e-mailem na adrese: gryndler@centrum.cz				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Nanočástice v buňkách a tkáních			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	-			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	doc .RNDr. Dana Gášková, CSc			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Vyučující			
Vyučující				
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem kurzu je seznámit studenty s interakcí nanočástic s buněčnou membránou a jejich působením v buňkách.</p> <p>Tématické okruhy probírané v kurzu:</p> <p><u>Okruh I – nanočástice v životním prostředí:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Zdroj nanočástic v životním prostředí,2. Přístup k posuzování rizik při expozici lidí nanočásticím3. Fyzikálně-chemické vlastnosti nanočástic, toxicita nanočástic4. Osud nanočástic v životním prostředí <p><u>Okruh II – vstup nanočástic do buněk:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Průchod nanočástic přes plazmatickou membránu2. Endocytóza (fagocytóza, pinocytóza)3. Vstup nanočástic do buněk endocytózou4. Vliv fyzikálních vlastností nanočástic5. Vliv chemických vlastností nanočástic <p><u>Okruh III - Osud nanočástic v buňce:</u></p> <p>Osud nanočástic v endosomu a lyzozomu Uvolnění nanočástic do cytosolu</p> <p><u>Okruh IV – Interakce nanočástic c makromolekulami</u></p> <p>Interakce nanočástic s proteiny Adsorpce proteinů na nanočástice – indukce konformačních změn Chaperonová aktivita nanočástic Vliv nanočástic na fibrilaci proteinů Vznik amyloidových fibril (amyloidu) Kontroverzní vliv nanočástic na fibrilaci proteinů/peptidů Interakce nanočástic s DNA Interakce nanočástic s membránami</p> <p><u>Okruh V – Metody pro stanovení toxicity nanočástic</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. <i>In vitro</i> charakterizace vstupu a lokalizace nanočástic2. <i>In vitro</i> posuzování toxicity nanočástic<ol style="list-style-type: none">2.1. Testy životaschopnosti buněk (Viability Assays)2.2. Funkční testy (oxidativní stres)				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura				
D. Gášková: Studijní text s obrázky ke kurzu: Nanočástice v buňkách a tkáních				
Zuzana Filipová, Jana Kukutschová, Miroslav Mašláň: Rizika nanomateriálů , Univerzita Palackého v Olomouci, Katedra experimentální fyziky, https://fyzika.upol.cz/cs/system/files/download/vujtek/rizika.pdf				
Doporučená literatura				

- G. Oberdörster, V. Stone, K. Donaldson: **Toxicology of nanoparticles: A historical perspective**, *Nanotoxicology*, 2007, 1(1): 2-25.
- A. E. Nel, L. Mädler, D. Velegol, T. Xia, E. M. V. Hoek, P. Somasundaran, F. Klaessig, V. Castranova, M. Thompson: **Understanding biophysicochemical interactions at the nano–bio interface**, *NATURE MATERIALS*, 2009, 8, 543-557.
- Motao Zhu, Guangjun Nie, Huan Meng, TIAN Xia, Andre Nel, Yuliang Zhao: **Physicochemical Properties Determine Nanomaterial Cellular Uptake, Transport, and Fate**, *Accounts of chemical research*, 2013, 46(3), 622–631.
- Sean D. Conner & Sandra L. Schmid: **Regulated portals of entry into the cell**, *NATURE*, 2003, 422(6), 37-44.
- S. Linse, C. Cabaleiro-Lago, Wei-Feng Xue, I. Lynch, S. Lindman, E. Thulin, S. E. Radford, K. A. Dawson: **Nucleation of protein fibrillation by nanoparticles**, *PNAS*, May 22, 2007, 104(21), 8691–8696.
- N. Lewinski, V. Colvin, R. Drezek: **Cytotoxicity of Nanoparticles**, *small*, 2008, 4 (1), 26 – 49.
- A. Elsaesser, C. V. Howard: **Toxicology of nanoparticles**, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 2012, 64, 129–137.
- S. Sharifi, S. Behzadi, S. Laurent, M. L. Forrest, P. Stroeve, M. Mahmoudi: **Toxicity of nanomaterials**, *Chem. Soc. Rev.*, 2012, 41, 2323–2343.
- B. J. Marquis, S. A. Love, K. L. Braun, Ch. L. Haynes: **Analytical methods to assess nanoparticle toxicity**, *Analyst*, 2009, 134, 425–439.
- C. F. Jones, D. W. Grainger: **In vitro assessments of nanomaterial toxicity**, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 2009, 61, 438–456.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Nanokompozitní materiály na bázi uhlíku			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	10p + 5l	hod.	15	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška + laboratorní praktikum
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška a protokol z praktické části.			
Garant předmětu	Ing. Petra Ecorchard, Ph. D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Vyučující			
Vyučující				
Stručná anotace předmětu				
<p>Seznámení s uhlíkatými materiály, metodami přípravy a využití. Zaměření na vztah volby přípravy a využití výsledného produktu.</p> <p>Postupy přípravy kompozitních materiálů a jejich využití v praxi (jako plniv, sorbentů aj.).</p> <p>Metody charakterizace těchto materiálů jak výchozích uhlíkatých, tak výsledných kompozitů. Konkrétněji metodiky potřebné k charakterizaci chemického složení (jako je infračervená a Raman spektroskopie, RTG prášková difrakce aj.) a mikroskopické metody (AFM, SEM/HRSEM, TEM/HRTEM).</p> <p>V rámci kurzu bude zahrnuta praktická část - příprava vzorku a jejich charakterizace pomocí výše uvedených metod. Možnost nejen praktického přehledu záludností přípravy pro jednotlivé charakteristiky, ale i vyhodnocení některých metodik.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura				
J. Ederer a kol., <i>Determination of amino groups on functionalized graphene oxide for polyurethane nanomaterials: XPS quantitation vs. functional speciation</i> , RSC Adv., 2017. 7: p. 12464-12473, DOI: 10.1039/c6ra28745j				
Doporučená literatura				
V. Dhand, K. Y. Rhee, H. J. Kim, D. H. Jung, <i>A Comprehensive Review of Graphene Nanocomposites: Research Status and Trends</i> , J. Nanomater., 2013. 2013: p. 1-14, DOI: http://dx.doi.org/10.1155/2013/763953				
J.R. Potts et al., <i>Graphene-based polymer nanocomposites</i> , Polymer, 2011. 52: p. 5-25, DOI: 10.1016/j.polymer.2010.11.042				
www.nanocarbon.cz				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Kompozity nanočástic kovů a jejich oxidů se silikáty			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	4p + 12l	hod.	14	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	seminář+laboratorní praktika
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Protokol z praktické části předmětu, ústní zkouška.			
Garant předmětu	Ing. Darina Smržová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu				
Vyučující	Ing. Darina Smržová, Ph. D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem kurzu je seznámit studenty s přípravou a chemickou modifikací nanočástic oxidů kovů a s přípravou kompozitů s nanočásticemi oxidů kovů. Dále také ukázat jaký význam pro ochranu životního prostředí a manipulaci s nanočásticemi kovů a jejich oxidů má jejich ukotvení na vhodných substrátech. Pozornost bude věnována především nanokompozitům vrstevnatý silikát/nanočástice, které mají největší význam pro praktické využití.</p> <p>Testovány budou i vlastnosti nanočástic na substrátech.</p> <p>Kromě přípravy nanokompozitů bude věnována pozornost charakterizaci nanokompozitů a testování jejich stability pomocí loužení a následné analýzy výluhů.</p> <p>Podstatnou součástí kurzu bude praktické laboratorní cvičení, při kterém si bude možno vyzkoušet přípravu nanočástic, nanokompozitů, jejich charakterizaci a testování stability.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. W. J. Stark, P.R. Stoessel, W. Wohlleben, A. Hafner: Industrial applications of nanoparticles, Chem. Soc. Rev., 2015, 44, 57932. WEISS, Zdeněk a Miloš KUŽVART. Jílové minerály: jejich nanostruktura a využití. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0868-5.3. Odborné články na katedře fyziky PřF UJEP <p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ramanathan Nagarajan, T. Allan Hatton: „Nanoparticles: synthesis, stabilization, passivation, and functionalization“ American Chemical Society Meeting, Springer, 2008.2. Vincent M. Rotello: „Nanoparticles: Building Blocks for Nanotechnology“, Springer 2004, ISBN 0-306-48287-8.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Nanoporézní materiály			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p	hod.	13	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	RNDr. Jan Demel, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující			
Vyučující	Jan Demel			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět podává posluchači náhled do skupiny materiálů s póry menšími než 100 nm. Systematicky jsou probírány skupiny materiálů na základě chemického složení – od čistě anorganických, přes hybridní organicko-anorganické až po čistě organické materiály. Dále jsou probírány na základě krystalické či amorfni povahy, tedy od velmi pravidelných struktur zeolitů, aluminofosfátů a organokovových sítí přes mesoporézní molekulová síta (MOFs), až po amorfni materiály jako jsou polymery s vnitřní porozitou (PIMs) nebo aktivní uhlí. Důraz je kladen na moderní trendy v oblasti nanoporézních materiálů. Dále jsou vysvětleny způsoby přípravy a charakterizace těchto materiálů. Závěrečná část je věnována praktickým aplikacím nanoporézních materiálů.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Definice nanoporézních materiálů a historie od přírodních zeolitů k prvním syntetickým molekulovým sítím2. Rozdělení nanoporézních materiálů podle chemického složení a uspořádanosti materiálů3. Metody přípravy a moderní trendy v oboru nanoporézních materiálů4. Přehled metod charakterizace nanoporézních materiálů: od základních metod adsorpce a difrakce až po moderní přístupy jako jsou mikroskopické techniky nebo pair distribution function (PDF)5. Použití nanoporézních materiálů v průmyslu				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <p>Následující knihy a přehledné články jsou dostupné v tištěné nebo elektronické formě u vyučujícího:</p> <p>The Chemistry of Metal–Organic Frameworks, Ed. S Kaskel, Wiley 2016</p> <p>Studies in Surface Science and Catalysis, Volume 157: Zeolites and Ordered Mesoporous Materials: Progress and Prospects, Eds. J. Čejka, H. van Bekkum, , Elsevier 2005</p> <p>The Chemistry of Metal–Organic Frameworks, Ed. S Kaskel, Wiley 2016</p> <p>Doporučená literatura:</p> <p>Nicolas Chaoui, Matthias Trunk, Robert Dawson, Johannes Schmidt, Arne Thoma: Trends and challenges for microporous polymers, Chemical Society Review, 2017, 46, 3302</p> <p>H.O. Pastore, S. Coluccia, L. Marchese Porous Aluminophosphates: From Molecular Sieves to Designed Acid Catalysts, Annual Review of Materials Research, 2005, 35, 351</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Organické syntézy			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p + 13s	hod.	kreditů	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška			
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Čermák, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející 100 %			
Vyučující				
Stručná anotace předmětu				
Tematické okruhy				
<ul style="list-style-type: none">- Retrosyntetická analýza- Chránicí skupiny- Oxidační a redukční reakce- Syntéza monofunkčních sloučenin: alkoholy, haloalkany a haloareny, ethers, thioly a thioethery, aminy a aniliny, alkeny, alkyny, alkany, aldehydy a ketony, karboxylové kyseliny, funkční deriváty karboxylových kyselin- Syntéza difunkčních sloučenin: β-hydroxykarbonylové a α,β-nenasycené karbonylové sloučeniny, 1,3-dikarbonylové a 1,5-dikarbonylové sloučeniny, cyklohexenony, obrácení polarity („Umpolung“)- Syntéza aromatických molekul: elektrofilní substituce, nukleofilní substituce, syntéza přes diazoniové soli- Syntéza cyklických nearomatických sloučenin: cyklopropany, cyklobutany, pětičlenné a šestičlenné kruhy- Syntéza makromolekulárních sloučenin s nízkou polydisperzitou- Syntéza supramolekulárních sloučenin- Předpověď a řízení stereoselektivity				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura				
Starkey L.S.: Introduction to Strategies for Organic Synthesis, Wiley, 2012.				
Svoboda J.: Organická syntéza I, skripta VŠCHT, vydavatelství VŠCHT, 2000.				
Doporučená literatura				
Smith M.B., March J.: Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, 6th ed., Wiley, 2007.				
Warren S.: Designing Organic Syntheses, Wiley, 1978.				
Warren S., Wyatt P.: Organic Synthesis: The Disconnection Approach, 2nd ed., Wiley, 2008.				
Liška F.: Organická syntéza. Syntonový přístup. Skripta VŠCHT Praha, 1993.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Plazmové technologie přípravy nanovrstev, nanočástic a funkcionalizace povrchů			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p	hod.	13	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška			
Garant předmětu	doc. Ing. Martin Kormunda, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	50 %			
Vyučující	doc. Ing. Martin Kormunda, Ph.D., Mgr. Jindřich Matoušek, Ph.D. 50 %			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem kurzu je na základě předchozích znalostí z fyziky vakua, plazmatu, tenkých vrstev a povrchů syntetizovat prakticky použitelné modely technologií pro přípravu nanovrstev, nanočástic a modifikace povrchů pomocí plazmových technologií. Poznatky budou doplněny informacemi o aktuálním stavu technologií.</p> <p>V kurzu se zabýváme plazmovými procesy pro přípravu nanovrstev, nanočástic a funkcionalizace povrchů v širokém spektru technologií od plasmové modifikace povrchů přes naprašování (diodové, magnetronové) v režimech DC, RF a pulzních, po plazmové polymerace a obecněji využití plazmochemie pro tvorbu nanopovlaků. Z plazmových procesů za atmosférických tlaků je kurz zaměřen na zejména DBD plazma a plazmové trysky s ohledem na jejich využití pro modifikace a funkcionalizace povrchů.</p> <p>Nedílnou součástí kurzu je také osvojování základních principů konstrukce plazmových depozičních systémů pro fyzikální metody depozice (PVD), chemické a zejména plazmochemické metod depozice (PACVD) a studium technických řešení některých klíčových komponentů jako jsou magnetrony, elektrody, také chlazené a ohříváné stolky, manipulátory a držáky vzorků ve vakuovém a ultravakuovém prostředí. To vše zejména s ohledem na možnosti řízení struktury a přípravu nanomateriálů vnějšími parametry.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura</p> <p>1. Umrath W. ed., Fundamentals of Vacuum Technology, Leybold Vacuum,</p> <p>2. Milton Ohring, Materials Science of Thin Films, Academic Press, 2002</p> <p>Doporučená literatura</p> <p>3. D. M. Hoffman, B. Singh, J. H. Thomas, Handbook of Vacuum Science and Technology, Academic Press, 1998</p> <p>4. A. Ricard, Reactive Plasmas, Vide science, technigue et applications, Volume 52, No. 280, 1996</p> <p>5. Lieberman M., Lichtenberg A., Principles of Plasma Discharges and Material Processing, Wiley, 2005</p> <p>6. Rabalais J. W. ed., Low energy ion-surface interaction, Wiley, 1994</p> <p>7. Behrisch R., Eckstein W. ed., Sputtering by Particle Bombardment, Springer, 2007</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Počítačové modelování nanostruktur			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	10p + 10s	hod.	20	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	-			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška + seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška + protokol z vlastní praktické úlohy			
Garant předmětu	RNDr. Marek Malý, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Vyučující			
Vyučující	RNDr. Marek Malý, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Počítačové modelování nanostruktur je zaměřeno na využití molekulárních simulací v aplikovaných nanotechnologiích. Po úvodním vysvětlení základních principů molekulárního modelování, tj. modelování molekulárních systémů pomocí empirických silových polí, je pozornost věnována praktickému využití těchto výpočtů, včetně modelování nanostruktur s aplikačním potenciálem a to zejména v oblastech, v rámci kterých PřF UJEP dlouhodobě spolupracuje s tuzemskými i zahraničními vědeckými pracovišti, ale i českými komerčními partnery. Hlavní důraz je tedy kladen na osvojení praktických dovedností, spočívajících ve využívání relevantního software pro tvorbu, simulace a analýzy modelů molekulárních systémů s cílem vhodně doplnit informace získané experimentálními metodami a zefektivnit tak výzkum např. v níže uvedených oblastech.</p> <p>Hlavní tematické okruhy: Rekapitulace principů molekulového modelování – molekulární mechanika, geometrická optimalizace molekulárních systémů (minimalizace potenciální energie), molekulární dynamika; Výpočty vazebných energií, výpočty vazebných kapacit, strukturní charakterizace. Modelování ve vývoji nových lékových forem s gelovými či polymerními (lineární, větvené, či hypervětvené (např. dendrimery)) nosiči molekul léčiv (včetně oligonukleotidů pro genové terapie) Modelování interakcí léčiv s proteiny Modelování interakcí dendrimerů s povrchovými HIV proteiny či relevantními buněčnými receptory popř. s Amyloid či prion peptidy aj. Modelování molekulárních konjugátů např. dendrimer-peptid, dendrimer-kyselina hyaluronová (aktivní cílení léčiv) Modelování interakcí jednotlivých molekul (např. peptid, polymer) či biomolekulárních komplexů (např. polyplexů) s lipidickou dvojvrstvou (relevantní pro transport léčiv či vývoj antibakteriálních látek). Vývoj sorbentů na bázi interkalovaných struktur a hybridních organo-anorganických kompozitních nanostruktur. Modelování v oblasti nanovláken - primární polymerní směsi, povrchy nanovláken a jejich interakce s mikrobicidními molekulami aj. (přímá spolupráce s NANOvia, Nano Medical, Contipro)</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura: 1.Comba, T,W.Hambley: " Molecular modeling" ed. VCH Weinheim 1995 2. Alan Hinchliffe, Molecular Modelling for Beginners, second edition, Wiley, 2008, ISBN 978-0-470-51314-9</p> <p>Doporučená literatura 1.Andrew R. Leach, Molecular Modelling: Principles and Applications, second edition, Pearson Education Limited, 2001, ISBN 0-582-38210-6 2. Daan Frenkel and Berend Smit, Understanding Molecular Simulation (Second Edition) From Algorithms to Applications, Elsevier Inc., 2002, ISBN: 978-0-12-267351-1</p> <p>Software (pro tvorbu, simulace, analýzy a vizualizaci modelovaných molekulárních struktur) Materials Studio, Amber, UCSF Chimera, VMD</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Pokročilá fluorescenční mikroskopie			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	28l	hod.	28	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	Seminář, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zpracování protokolů ze laboratorních cvičení, zápočtový znalostní test			
Garant předmětu	Mgr. Jan Malý, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, cvičící			
Vyučující	Mgr. Jan Malý, Ph.D. (100%)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Kurz je zaměřen zejména na praktickou demonstraci a osvojení základů vybraných pokročilejších technik fluorescenční mikroskopie. Studentům budou nejdříve vysvětleny formou krátké přednášky přínosy a stručné principy jednotlivých mikroskopických metod a následně si některé z nich budou moci studenti otestovat na modelových vzorcích.</p> <p><u>Teoretická příprava:</u> principy fluorescence, principy a konstrukce fluorescenčního a konfokálního mikroskopu, super-resoluce (STED, STORM, SIM atd.), Fluorescence recovery after photobleaching (FRAP), Förster resonance energy transfer (FRET), Fluorescenční korelační spektroskopie (FCS), funkční zobrazování (FLIM), korelativní světelná a elektronová mikroskopie (CLEM).</p> <p><u>Laboratorní cvičení:</u> Příprava a pozorování různých typů vzorků (včetně jejich přípravy) pod fluorescenčním a konfokálním mikroskopem. Praktické osvojení základů obou mikroskopických technik.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura				
Prezentace z přednášky a další materiály (souhrnné články v AJ) poskytnuté vyučujícím, protokoly k laboratorním cvičením.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Povrchové vlastnosti materiálů a nanomateriálů			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející			
Vyučující	doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Kurz je nadstavbou základního kurzu fyzikální chemie a seznamuje studenty s dalšími kapitolami, které nebyly v základních kurzech probírány. Zároveň je určen i těm, kteří v základních studijních programech neabsolvovali žádný kurz o povrchových vlastnostech. Probíraná témata mají velkou důležitost v oblasti nanotechnologií.</p> <p>Obsah:</p> <p>Povrchová chemie, základní pojmy. Fázová rozhraní, dělení a charakteristika, molekulární pohled. Mezimolekulární interakce, molekula ve fázovém rozhraní. Rozhraní: povrchová a mezifázová energie. 2 fáze, 3 fáze. Povrchové vlastnosti (zakřivená rozhraní, smáčení, koheze, adheze, malé struktury a tenké filmy na pevném substrátu). Vliv rozhraní na termodynamické a další vlastnosti systému. Kontaktní úhel a jeho stanovení. Povrchy pevných látek. Změna povrchových vlastností materiálu v souvislosti s jeho velikostí, od mikro- k nano-, změny struktury, hustoty, teplot tání a dalších vlastností.</p> <p>Adsorpce: fázová rozhraní - plyn/kapalina, plyn/pevná látka, Gibbsova adsorpční izoterma, adsorpční izotermy a modely (Freundlichova, Langmuirova, BET). BET adsorpce, desorpce, tvary pórů. Distribuce pórů.</p> <p>Elektrické vlastnosti fázových rozhraní. Elektrokinetické jevy, elektrická dvojrůzstva, zeta potenciál. Korelace povrchových vlastností.</p> <p>Adheze nanostruktur, adheze buněk. Povrchové vlastnosti mikroorganismů a vliv na adhezi.</p> <p>Příprava nanostrukturovaných materiálů.</p> <p>Modifikace povrchů, příprava nanostrukturovaných povrchů a změny povrchových vlastností.</p> <p>Vybrané a důležité povrchové vlastnosti (chemie, náboj, morfologie, smáčivost, aj.)</p>			
Povinná literatura: Bartovská, L., Šišková, M. Fyzikální chemie povrchů a koloidních soustav. 2010, VŠCHT Praha. Bartovská, L., Šišková, M. Co je co v povrchové a koloidní chemii. 2005, VŠCHT Praha.				
Doporučená literatura: Adamson A.W., Gast A.P. Physical Chemistry of Surfaces. 6th Ed. 1997, John Wiley & Sons, Inc., New York. Birdi K.S. (Edit.). Handbook of Surface and Colloid Chemistry. 1997, CRC Press, New York. Milling A.J. Surface Characterization Methods. 1999, Marcel Dekker, Inc., New York.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Principy plazmových reaktorů			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jaroslav Pavlík, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášková činnost			
Vyučující	doc. RNDr. Jaroslav Pavlík, CSc.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem přednášky je seznámit studenty se základními poznatky z oblasti základů vakuové fyziky a techniky, fyziky plazmatu a jejich aplikací pro generování plazmatu a jeho využití pro plazmové modifikace materiálů a depoziční techniky. Úvodem budou studenti seznámeni s obecnými zákonitostmi získávání nízkých tlaků a základními principy a typy vývívů včetně jejich vhodných kombinací pro výzkumné aparatury, včetně měření celkových a parciálních tlaků a průtoků plynů s ohledem zejména na depoziční procesy. Výše uvedené poznatky budou spolu se znalostmi fyziky plazmatu využity při osvojování principů konstrukce plazmových depozičních systémů pro fyzikální metody depozice (PVD), chemické a zejména plazmochemické metody depozice (PACVD). PVD techniky budou zaměřeny zejména na magnetrony a RF zdroje plazmatu. Bude rozebrán vliv parametrů reaktorů na depozice a modifikace povrchů materiálů s ohledem na možnosti řízení struktury a přípravu nanomateriálů definovaných parametry změnou těchto parametrů reaktoru a depozičního procesu.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura: Pátý L., Petr. J., <i>Vakuová technika</i>, ČVUT Praha, 1990 Dúbravcová V., <i>Vakuová a ultravakuová technika</i>, Alfa, Bratislava, 1992. Umrath W. ed., <i>Fundamentals of Vacuum Technology</i>, Leybold Vacuum, Milton Ohring, <i>Materials Science of Thin Films</i>, Academic Press, 2002</p> <p>Doporučená literatura: D. M. Hoffman, B. Singh, J. H. Thomas, <i>Handbook of Vacuum Science and technology</i>, Academic Press, 1998 A. Ricard, <i>Reactive Plasma</i>, Société Francaise du Vide, 1996 A. Ricard, <i>Reactive Plasmas</i>, Vide science, technique et applications, Volume 52, No. 280, 1996</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Příprava a využití nanovláknenných struktur			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	8p + 8l	hod.	16	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	-			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška, protokol z praktické části		Forma výuky	Přednáška + lab. praktikum
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející			
Vyučující	Přednáška – prof. RNDr, Pavla Čapková, DrSc, laboratorní část – Ing. Marcela Munzarová			
Stručná anotace předmětu				
<p>V úvodní části zrekapitulujeme poznatky z principu elektrostatického zvláknění; Budou probrány různé techniky elektrostatického zvláknění od laboratorních metod až po průmyslové techniky přípravy 2D a 3D nanovláknenných struktur. Detailně bude rozebrán vliv technologických a materiálových parametrů na strukturu a vlastnosti nanovláknenných struktur a demonstrován na konkrétních příkladech. Probrány budou metody charakterizace nanovláknenných struktur. Pozornost bude věnována kopolymerním nanovláknenným strukturám a kompozitům s nanovláknny, chemické modifikaci nanovláknenných struktur a interakci nanovláken s molekulami modifikujících látek, resp. kotvicích nosičů modifikujících látek. Závěrečná kapitola bude věnována využití nanovláknenných struktur ve filtračních mediích i v biomedicínských aplikacích.</p> <p>Součástí kurzu bude i experimentální praktická část, kde si student vytvoří 2D a 3D nanovláknennou strukturu, kterou si otestuje několika metodami zvolenými podle typu praktického využití.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura:</p> <p>Jana Růžicková, Elektrostatické zvláknění nanovláken, Technická univerzita Liberec 2004</p> <p>Oldřich Jirsák, Nanofibers and its application, sborník TUL, 2004</p> <p>David Lukáš, Physical principles of electrospinning (Electrospinning as a nano-scale technology of twenty-first century), Textile Progress, 41 (2009), 59-140, ISSN 0040-5167, ISBN-13:978-0-415-55823-5.</p> <p>Odborné články uložené na katedře fyziky u přednášejícího na PŘF UJEP.</p> <p>Doporučená literatura</p> <p>O.Jirsák, K.Kalinová, Netkané textilie, TUL 2003</p> <p>Seeram Ramakrishna, Electrospinning and Nanofibers, World Scientific, 2005</p> <p>Jon Stanger, Nick Tucker, Mark Staiger, Electrospinning, Smithers Rapra Technology, 2009</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Rastrovací elektronová mikroskopie s vysokým rozlišením			
Typ předmětu	volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	8p + 6l	hod.	14	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	-			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška +laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Znalostní test (min. 70%) plus protokoly či prezentace z praktické části kursu			
Garant předmětu	RNDr. Oldřich Benada, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující			
Vyučující	RNDr. Oldřich Benada, CSc.			
Stručná anotace předmětu	<p>Absolvováním kursu studenti získají informace o vysokoresoluční rastrovací elektronové mikroskopii a jejích praktických aplikacích s ohledem na nevodivé vzorky. Součástí kursu budou teoretické přednášky i praktická příprava vzorků a jejich analýza v rastrovacím elektronovém mikroskopu.</p> <p>Základní probírané okruhy: charakteristické vlastnosti elektronů a jejich využití pro zobrazování, zdroje elektronů a jejich praktické využití v elektronové mikroskopii, konstrukce vysokoresolučního rastrovacího elektronového mikroskopu a její srovnání s klasickými přístroji, interakce elektronového paprsku se vzorkem, moderní detektory pro vysokoresoluční rastrovací elektronový mikroskop, rastrovací elektronový mikroskop jako analytický nástroj.</p> <p>Praktická část bude zaměřena na přípravu vzorků z nevodivých materiálů (nanomateriály a nanotextilie, biologické vzorky), různé strategie pro optimální nastavení mikroskopu s ohledem na typ analyzovaného vzorku, přímé srovnání získaných dat z vysokoresolučního a standardního rastrovacího elektronového mikroskopu.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Goldstein, J.; Newbury, D. E.; Joy, D. C.; Lyman, C. E.; Echlin, P.; Lifshin, E.; Sawyer, L. & Michael, J. R. (2012), <i>Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis: Third Edition</i>, Springer.</p> <p>Goldstein, J. I.; Newbury, D. E.; Michael, J. R.; Ritchie, N. W. M.; Scott, J. H. J. & Joy, D. C. (2017), <i>Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis</i>, Springer.</p> <p>Krumeich, F. (2018), 'Introduction into Transmission and Scanning Transmission Electron Microscopy', http://www.microscopy.ethz.ch/downloads/TEM.pdf, ETH Zurich, Website: www.microscopy.ethz.ch.</p> <p>Krumeich, F. (2016), 'Properties of Electrons, their Interactions with Matter and Applications in Electron Microscopy', http://www.microscopy.ethz.ch/downloads/Interactions.pdf, ETH Zurich.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Struktura a vlastnosti polymerů			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	13p	hod.	13	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška + samostudium
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	prof. Ing. V. Švorčík, DrSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	prof. Ing. V. Švorčík, DrSc.			
Stručná anotace předmětu	<ul style="list-style-type: none">• základní typy polymerů a jejich fyzikální a chemické vlastnosti, strukturní charakteristiky, orientace-textura,• základními rysy mechanického chování polymerů, smršťivé, vláknotvorné a filmotvorné vlastnosti,• chováním polymerů v magnetickém a elektrickém poli, interakcí polymerů se zářením,• polymery pro biomedicínské aplikace; biokompatibilita a biodegradovatelnost,• polymery pro elektroniku a optický záznam informací, polymerní optická vlákna, organické polovodiče pro molekulární elektroniku.			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: Materiály připravené přednášejícím i v elektronické verzi, B.Kratochvíl, V.Švorčík, D.Vojtěch, Úvod do studia materiálů, VŠCHT Praha, 2005.				
Doporučená literatura: Bude upřesněna podle přednášek a znalostí posluchačů.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Supramolekulární chemie a design funkčních nanostruktur			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	10 p+ 8s	hod.	18	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	-			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednáška a seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška a odevzdání seminární práce			
Garant předmětu	prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Vyučující			
Vyučující	prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc			
Stručná anotace předmětu				
<p>V úvodu kurzu budou zrekapitulovány základní principy supramolekulární chemie, t. zn. povaha intermolekulárních interakcí, a jejich roli při vytváření supramolekulárních a samoorganizovaných struktur. Tyto principy supramolekulární chemie budou ilustrovány na řadě příkladů vytváření supramolekulárních architektur využitelných v chemii, fyzice, biologii a medicíně, ve kterých molekulové inženýrství bude kombinovat čistě organické molekulové struktury s hybridními organo-inorganickými systémy.</p>				
<p>Postupně budou probrány následující okruhy supramolekulárních systémů:</p> <ul style="list-style-type: none">• Supramolekulární systémy pro chemické separace izomerů a enantiomerů a chemické senzory• Supramolekulární funkční nanostruktury pro fotoaktivní a elektroaktivní aplikace• Supramolekulární systémy jako nové léčivé formy• Inkluzní komplexy a jejich využití (cyklické a další hostitelské molekuly vytvářející 3D dutiny pro molekuly hosta - cyklodextriny, kalixareny, crownethery, atd.)• Interkalované struktury• Supramolekulární struktury na anorganických substrátech (luminiscentní nanočástice, fotoaktivní molekuly na anorganických krystalických substrátech)• Micelární systémy				
<p>Součástí kurzu bude seminář na téma blízké tématu disertační práce (nebo jiné volitelné téma) a vypracování seminární práce.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Povinná literatura: P. Hobza, R. Zahradník: Mezimolekulové komplexy, Academia: Praha, 1988. P. Lhoták, I. Stibor: Molekulární design, skripta VŠCHT Praha 1997</p> <p>Doporučená literatura: K. Ariga, T. Kunitake: Supramolecular Chemistry –Fundamentals and Applications, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006 Paul D. Beer, Philip A. Gale, David K. Smith: Supramolecular Chemistry, Oxford Chemistry Primers, 1999.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Toxikologie nanomateriálů			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	14p+14l	hod.	28h	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet + zkouška		Forma výuky	přednáška, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zpracování protokolů z laboratorních cvičení, zápočtový znalostní test			
Garant předmětu	Dr. Dominika Wróbel, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, praktikující			
Vyučující	Dr. Dominika Wróbel, Ph.D. 80% Mgr. Jan Malý, Ph. D. 20%			
Stručná anotace předmětu	<p>Kurz je zaměřen na teoretickou přípravu v problematice dosud popsanych mechanismů toxicity nanomateriálů a metod využitých ve výzkumu jejich toxických účinků. V praktické části se pak studenti seznámí se základními i pokročilými testy cytotoxicity <i>in vitro</i> na modelových buněčných kulturách, popř. metodami zaměřenými na studium interakcí nanočástic s biomakromolekulami a modelovými lipidickými membránami.</p> <p><u>Teoretická příprava:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Zobrazovací metody v toxikologickém výzkumu nanomateriálů2. <i>In vivo</i> toxikologická stanovení nanomateriálů na živočišných modelech3. <i>In vitro</i> testy pro studium toxicity nanomateriálů4. Lokalizace buněčného příjmu a distribuce nanomateriálů5. Metody a techniky v molekulární toxikologii nanomateriálů6. Analýza interakce nanomateriálů s biomakromolekulami7. Ekotoxikologické metody studia nanomateriálů8. „Omic“ metody v analýze toxicity nanomateriálů <p><u>Laboratorní cvičení:</u> Laboratorní cvičení budou zaměřena na modelové <i>in vitro</i> testy cytotoxicity (např. MTT, CV, LDH stanovení), testy viability, stanovení apoptózy/nekrózy/oxidativního stresu využitím průtokové cytometrie, studium internalizace nanočástic metodou fluorescenční mikroskopie, studium interakce nanočástic s proteiny metodou microITC, CD spektrometrie a polarizované fluorescence.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura</p> <p>ZhaoY, Zhang Z., Feng W. Toxicology of Nanomaterials, 2016, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGa, ISBN:9783527337972, Online ISBN:9783527689125, DOI:10.1002/9783527689125</p> <p>Prezentace z přednášky a další materiály (souhrnné články v AJ) poskytnuté vyučujícím, protokoly k laboratorním cvičením.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Víceškálové modelování supramolekulárních systémů			
Typ předmětu	Volitelný		doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	8p + 12s	hod.	20	kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška + protokol z výpočetního experimentu		Forma výuky	přednáška + seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Garant předmětu	prof. Ing. Martin Lísal, DSc			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující			
Vyučující	prof. Ing. Martin Lísal, DSc			
Stručná anotace předmětu				
Studenti budou seznámeni se základy víceškálového modelování a s jeho využitím při modelování supramolekulárních struktur. Kurz se bude sestávat z přednášek a projektů a bude zahrnovat:				
<ul style="list-style-type: none">• Úvod do fyziky polymerů• Mesoskopické modelování pomocí disipativní částicové dynamiky• Samo-organizované nanostruktury amfifilních polymerních tavenin• Micelární nanostruktury• Samo-organizované nanostruktury koncentrovaných amfifilních polymerních roztoků• Samo-organizované nanostruktury větvených amfifilních polymerních roztoků				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: M. Rubinstein, R. H. Colby, Polymer Physics. Oxford University Press, 2003. D. Frenkel, B. Smit, Understanding Molecular Simulation. From Algorithms to Applications. Academic Press, 1996. Doporučená literature: A. R. Leach, Molecular Modelling, Principles and Applications. Pearson Education, 2001. webové stránky předmětu Odborné články uložené na katedře fyziky PřF UJEP u vyučujícího				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
osobní konzultace, webové stránky, e-mail				

Personální zabezpečení

Seznam vyučujících:	Návrh seznamu školitelů pro schválení oborovou radou:
Benada Oldřich, RNDr. CSc.	<u>Školitelé z UJEP</u>
Čapková Pavla, prof. RNDr. DrSc	Čapková Pavla, prof. RNDr., DrSc
Čermák Jan, doc. Ing. CSc.	Pavlík Jaroslav, doc. RNDr CSc
Gášková Dana, doc. RNDr. CSc. (MFF UK)	Liebertová Michaela, Mgr. Ph.D.
Gryndler Milan, doc. RNDr. CSc.	Čermák Jan, doc. Ing. CSc
Kolská Zdeňka, doc. Ing. Ph.D.	Kormunda Martin, doc. Ing. Ph.D.
Kormunda Martin, doc. Ing. Ph.D.	Gryndler Milan, doc. RNDr. CSc
Liebertová Michaela, Mgr. Ph.D.	Nezbeda Ivo, prof. RNDr DrSc
Lísal Martin, prof. Ing. DSc.	Malý Jan, Mgr. Ph.D.
Malý Jan, Mgr., Ph.D.	Kolská Zdeňka, doc. Ing. Ph.D.
Malý Marek, RNDr. Ph.D.	Malý Marek, RNDr. Ph.D.
Matoušek Jindřich, Mgr. Ph.D.	Lísal Martin, prof. Ing. DSc.
Munzarová Marcela Ing. (Nanovia s.r.o.)	<u>Školitelé z ÚACH</u>
Nezbeda Ivo, prof. RNDr DrSc.	Demel Jan, RNDr. Ph.D.
Pavlík Jaroslav, doc. RNDr. CSc.	Lang Kamil, Ing. CSc. DSc.
Povolná Lucie, Ing.	Ecorchard Petra, Ing. Ph.D.
Štofík Marcel, Mgr., Ph.D.	Smržová Darina, Ing. Ph.D.
Švorčík Václav, prof. Ing. DrSc. (VŠCHT)	
<u>Vyučující z ÚACH</u>	
Demel Jan, RNDr. Ph.D.	
Ecorchard Petra, Ing. Ph.D.	
Lang Kamil, Ing. CSc. DSc	
Smržová Darina, Ing. Ph.D.	

Návrh oborové rady:

Interní členové z UJEP:	Externí členové:
Čapková Pavla, prof. RNDr. DrSc	Ecorchard Petra, Ing., Ph.D. (ÚACH)
Hejnová Eva, RNDr., Ph.D.	Gášková Dana, doc. RNDr., CSc (MFF UK)
Janoš Pavel, prof. Ing. CSc	Lang Kamil, Ing., CSc, DSc. (ÚACH)
Kolská Zdeňka, doc. Ing. Ph.D.	Louda Petr, prof. Ing., CSc. (TU Liberec)
Kormunda Martin, doc. Ing. Ph.D.	Munzarová Marcela, Ing. (Nanovia s.r.o.)
Lísal Martin, prof. Ing. DSc.	Švorčík Václav, prof. Ing., DrSc (VŠCHT)
Malý Jan, Mgr., Ph.D.	
Nezbeda Ivo, prof. RNDr. DrSc.	
Pavlík Jaroslav, doc. RNDr CSc	