

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

Název vysoké školy:

Vysoké učení technické v Brně

Název součásti vysoké školy:

Fakulta chemická

Název spolupracující instituce:

Název studijního programu:

Chemie pro medicínské aplikace

Typ žádosti o akreditaci:

udělení akreditace

Schvalující orgán:

Rada pro vnitřní hodnocení VUT

Datum schválení:

0

Odkaz na elektronickou podobu žádosti:

<https://www.vutbr.cz/intra/vutdisk?i=163467ac61>, heslo

Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:

<https://www.vutbr.cz/uredni-deska/akreditace>

ISCED F a stručné zdůvodnění:

0531

05 chemie

v programu je kladen zásadní důraz na chemii a upřesněno, že bude podpořena a rozšířena základní výuka v oblasti aplikací pro medicínu (zejména materiály a technologie), farmacii (organická syntéza, fyzikální a analytická chemie) a další aplikace např. z oblasti biotechnologie či bioinženýrství (výroba léčiv a vakcín fermentační technologií). Základem pro všechny uvedené aplikace je nicméně důkladné a komplexní chemické vzdělání.

B-I – Charakteristika studijního programu			
Název studijního programu	Chemie pro medicínské aplikace		
Typ studijního programu	bakalářský		
Profil studijního programu	akademicky zaměřený		
Forma studia	prezenční studium		
Standardní doba studia	3		
Jazyk studia	čeština		
Udělovaný akademický titul	Bc.		
Rigorózní řízení	ne	Udělovaný akademický titul	
Garant studijního programu	Obruča Stanislav, doc. Ing., Ph.D.		
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 %			
Chemie 100%, Bez tematického okruhu, 100%			
Cíle studia ve studijním programu			
<p>Obsah studia vychází z aplikace soudobých poznatků a metod tvůrčí činnosti v rámci vzdělávací oblasti chemie se zaměřením na využití chemických principů nejen v syntetickém a analytickém směru, ale i v laboratorně-diagnostických, medicínských a dalších aplikacích.</p> <p>Cílem studia je výchova absolventů, kteří jsou komplexně vzděláni v oblasti chemie a zároveň získají podpůrné znalosti i v předmětech, které jsou důležité pro jejich potenciální uplatnění v oblasti využití chemie pro medicínské a příbuzné aplikace.</p> <p>Během celého studia se studenti seznamují se všemi obecnými základními disciplínami (technické) chemie a s odpovídající laboratorní technikou a laboratorními dovednostmi. Chemické předměty představují více než 80% kreditů. Kromě výrazné převahy chemických předmětů lze definovat i značný podíl odborné praxe a projektový charakter výuky umožňující užší spolupráci s praxí, řešení odborných zadání z praxe a výchovu k týmové a posléze samostatné práci studentů.</p> <p>Zásadní pro profilaci absolventa a naplnění cílů studia je obsah studia v jednotlivých předmětech. Průzkum uplatnění absolventů i požadavky trhu potvrzují, že cíle studijního programu, studijní plán a profil absolventa tvoří logický celek a odpovídají danému typu a náplni studijního programu.</p> <p>Studijní program svou skladbou zajišťuje kvalitní chemický a inženýrský základ pro bakaláře z programu zaměřeného na chemii pro medicínské aplikace a potřebný odborný a interdisciplinární základ a aplikační přesah.</p> <p>Tento studijní program tedy vychovává odborníky , kteří získají na pozadí klasického chemického vzdělání poznatky z vybraných oblastí bio- a nanotechnologií doplněné znalostmi z vybraných teoretických oborů, a to nejen formou zavedení nových předmětů a změnou volitelnosti, ale zejména řešením semestrálních laboratorních projektů v přímé spolupráci s praxí. Tato koncepce vychází jak z požadavků odborné praxe na kvalifikaci bakalářů určených pro pozice středních technických pracovníků pro moderní farmaceutické a biotechnologické výroby, tak i z logické koncepce souběžné výuky biologických, chemických a inženýrských předmětů.</p>			
Profil absolventa studijního programu			
<p>V souladu s akademickým zaměřením programu absolvent získá základní znalosti a dovednosti (včetně laboratorních) odpovídající odbornosti chemie a technické chemie, která zahrnuje zejména disciplíny anorganické, organické, fyzikální a analytické chemie a chemického inženýrství. Tento chemický základ je rozvinut v dalších dvou hlavních směrech –technickém a biologicko-biotechnologickém. V technickém směru má absolvent znalosti o bioinženýrství, konstrukci strojů včetně měřicí a regulační techniky. Ve druhém směru má absolvent základní znalosti biologie, fyziologie a biochemie (běžná základní součást chemických studijních programů) a dále podpůrné znalosti v oblasti moderní biotechnologie, biomedicíny a molekulární biologie. Absolvent získá dále základní přehled o nano(bio)technologiích a jejich uplatnění ve vývoji a technologii chemických systémů pro různé typy medicínských aplikací (př. laboratorní diagnostika, materiály pro nosičové systémy, struktura a aplikace hydrogelů). Získá rovněž dobré laboratorní dovednosti v uvedeném oboru chemie, důraz je přitom kladen na týmovou práci a spolupráci s praxí. Součástí jeho profilu je i jazyková příprava v odborné angličtině. Absolvent tak má rozšířené vzdělání v oblasti technické chemie podpořené základem z oblasti zaměřené na chemické principy moderních systémů a materiálů pro aplikace v laboratorní diagnostice a medicíně, farmacii, v moderních biotechnologiích a nanotechnologiích i specializovaných chemických výrobcích.</p>			
Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů			
<p>Na Vysokém učení technickém v Brně je používán kreditní systém European Credit Transfer and Accumulation System, popis pracovní zátěže pro jednotlivé předměty a definice výpočtu je zveřejněna na https://www.vutbr.cz/studium/ects-katalog/ects-alokace-kreditu.</p> <p>Studijní plán je sestaven tak, aby umožňoval studentům zejména získání teoretických znalostí potřebných pro výkon</p>			

povolání včetně uplatnění v tvůrčí činnosti a dále osvojení nezbytných praktických dovedností. Celkový počet kreditů pro úspěšné absolvování bakalářského studia je 180 kreditů. Studenti si zapisují v každém akademickém roce předměty za minimální počet kreditů, tj. 60 kreditů. Pro postup do letního semestru 1. ročníku studia musí student získat minimálně 17 kreditů a pro postup do dalšího ročníku studia musí student získat minimálně 40 kreditů. Studijní plány jsou sestaveny z povinných a povinně volitelných předmětů, které odpovídají základním teoretickým disciplínám. V prvním ročníku studia tvoří studijní plán předměty teoretického základu, na které v dalších ročnících navazují předměty jak teoretické, tak profilujícího základu. 30% předmětů tvoří praktická a laboratorní cvičení. Absolvováním předmětů tak získá student znalosti a dovednosti, které odpovídají, souvisejí nebo podmiňují znalosti nebo dovednosti ze základních státnicových tematických okruhů.

Podmínky k přijetí ke studiu

Podmínkou přijetí ke studiu je dosažení středního vzdělání s maturitní zkouškou, vykonání přijímací zkoušky, případně její prominutí a potvrzení lékaře o zdravotní způsobilosti ke studiu. Přijímací zkouška probíhá formou písemného testu, kterým se ověřují předpoklady pro vysokoškolské studium chemie. Podmínky prominutí přijímací zkoušky - průměr z profilových předmětů nepřesahující 2,50, účast v matematické, fyzikální nebo chemické olympiádě popřípadě SOČ ve vyšším než školním kole, úspěšné absolvování kurzu k přijímacím zkouškám pořádaným v daném roce na FCH VUT v Brně, prokázání dvou let praxe v chemickém nebo příbuzném oboru. Uchazeči dokládají potvrzení lékaře o zdravotní způsobilosti ke studiu na Fakultě chemické VUT v Brně.

Návaznost na další typy studijních programů

Všeobecný rozsah studijního programu je natolik bohatý, že umožňuje absolventovi pokračovat v širokém spektru chemicky zaměřených navazujících magisterských studijních programů.

B-II – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)

Označení studijního plánu		bez specializace				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Basics of Laboratory Technique	13l	klasifikovaný zápočet	1	Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Chemická informatika I	13p+26c	klasifikovaný zápočet	3	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Chemické procesy v praxi	26s	zápočet	1	Mgr. Martina Repková, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Matematika I	26p+26c	zápočet a zkouška	7	doc. RNDr. Miroslav Kureš, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Obecná a anorganická chemie I	26p+13s+26c	zápočet a zkouška	8	doc. Ing. František Šoukal, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Obecná biologie a ekologie	26p	zkouška	2	PhDr. Miroslav Hrstka, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Základy laboratorní techniky	13l	klasifikovaný zápočet	1	Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Fyzika I	39p+26c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Oldřich Zmeškal, CSc. (přednášející) 100%	1 / letní	ZT
Chemická informatika II	13p+26c	zápočet a zkouška	4	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	ZT
Matematika II	26p+26c	zápočet a zkouška	7	doc. RNDr. Miroslav Kureš, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	ZT
Obecná a anorganická chemie II	26p+13c	zápočet a zkouška	5	RNDr. Ivana Pilátová, CSc. (přednášející) 100%	1 / letní	ZT
Organická chemie I	26p+26c	zápočet a zkouška	6	doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	ZT
Praktikum z anorganické chemie I	52l	klasifikovaný zápočet	3	RNDr. Ivana Pilátová, CSc. (přednášející) 100%	1 / letní	PZ
Praktikum z fyziky I	39l	klasifikovaný zápočet	3	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	PZ
Analytická chemie I	26p+26c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%	2 / zimní	ZT
Fyzikální chemie I	26p+26c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Miloslav Pekař, CSc. (přednášející) 100%	2 / zimní	ZT
Organická chemie II	26p+26c	zápočet a zkouška	6	doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	ZT
Praktikum z analytické chemie I	52l	klasifikovaný zápočet	3	Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Praktikum z fyzikální chemie I	39l	klasifikovaný zápočet	3	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Úvod do medicínských materiálů a aplikací	26p	klasifikovaný zápočet	2	Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Analytical Chemistry II	26p+26c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	ZT
Analytická chemie II	26p+26c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	ZT
Angličtina pro chemiky IV L (B1+)	26c	zápočet a zkouška	1	RNDr. Lenka Fišerová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Biochemie I	26p+13c	zápočet a zkouška	4	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Fyzikální chemie II	26p+26c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	ZT
Laboratorní projekt I	26l	klasifikovaný zápočet	2	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Praktikum z fyzikální chemie II	39l	klasifikovaný zápočet	3	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Chemical Engineering I	26p+52c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%	3 / zimní	ZT

Chemické inženýrství I	26p+52c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%	3 / zimní	ZT
Laboratorní projekt II	52l	klasifikovaný zápočet	4	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Metody analýzy biologických systémů	26p+26s	zápočet a zkouška	4	doc. Ing. Stanislav Obruča, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Mikrobiologie	26p	zkouška	4	RNDr. Mária Veselá, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Praktikum z biochemie	52l	zápočet	2	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Praktikum z chemického inženýrství I	26l	klasifikovaný zápočet	2	Ing. Tomáš Opravil, Ph.D. (přednášející) 50% prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 50%	3 / zimní	PZ
Bakalářská práce	156l	zápočet	12	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Technologie biopolymerů	26p	zkouška	4	Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Základy moderních biotechnologií	13p+26s	zápočet a zkouška	4	doc. Mgr. Václav Brázda, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ

Povinně volitelné předměty - A

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:

Minimální počet kreditů: 2		Maximální počet kreditů: 4		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Fyziologie a buněčná biologie	26p	zkouška	2	PhDr. Miroslav Hrstka, Ph.D. (přednášející) 100%		1 / letní	PZ
Obecná toxikologie	26p	zkouška	2	Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%		1 / letní	PZ

Povinně volitelné předměty - A

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:

Minimální počet kreditů: 12		Maximální počet kreditů: 13		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Základy klinických disciplín	26p	zkouška	4	doc. MVDr. Helena Zímalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%		2 / zimní	PZ
Praktický úvod do nanotechnologií	39l	klasifikovaný zápočet	3	doc. Ing. Stanislav Obruča, Ph.D. (přednášející) 100%		2 / letní	PZ
Praktikum z organické chemie	52l	klasifikovaný zápočet	3	doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%		2 / letní	PZ
Přehled laboratorních diagnostických metod	26p+13c	zkouška	3	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		2 / letní	PZ

Povinně volitelné předměty - A

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:

Minimální počet kreditů: 2	Maximální počet kreditů: 18	Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:		
Bioinženýrství I	26p+26c	zápočet a zkouška	4	doc. Ing. Adriána Kovalčík, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Molekulární genetiky I	26p	zkouška	4	prof. RNDr. Jiří Doškař, CSc. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Praktikum z mikrobiologie	39l	zápočet	2	RNDr. Mária Veselá, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Týmový projekt - MA		zápočet	2	Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Konstrukce medicínských a biotechnologických zařízení	26p	klasifikovaný zápočet	2	Ing. Dušan Vincour, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Vývoj a hodnocení léků	26p	klasifikovaný zápočet	2	PharmDr. Evžen Svanovský, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Základy farmaceutických výrob	26p	zkouška	2	PharmDr. Evžen Svanovský, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ

Povinně volitelné předměty - B

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:

Minimální počet kreditů:	Maximální počet kreditů:	Minimální počet předmětů:	Maximální počet předmětů:
Matematické aplikace v chemii I	13p+13c	klasifikovaný zápočet	2
		RNDr. Marie Polcerová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní -

Matematické aplikace v chemii II	13p+13c	klasifikovaný zápočet	2	RNDr. Marie Polcerová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	-
Povinně volitelné předměty - B						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:						
Minimální počet kreditů:	Maximální počet kreditů: 4		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Měřicí technika	26p+26c	zápočet a zkouška	4	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	-
Praktikum z anorganické chemie II	52l	klasifikovaný zápočet	3	Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	-
Odborná praxe - MA	78c	zápočet	4	prof. Ing. Miloslav Pekař, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	-
Povinně volitelné předměty - B						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:						
Minimální počet kreditů:	Maximální počet kreditů: 8		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Chemické inženýrství II	26p+52c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%	3 / letní	-
Technické kreslení	26c	klasifikovaný zápočet	2	Mgr. Radek Přikryl, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	-
Součásti SZZ a jejich obsah						
<p>SZZ se skládá z obhajoby bakalářské práce a zkoušky z předmětů. Student na základě prezentace přednese v referátu základní teze své práce. Po přečtení posudků vedoucího práce a oponenta následuje diskuse, v níž student odpoví na otázky oponenta a členů komise týkající se bakalářské práce. Poté následuje zkouška ze státnicových předmětů. Předměty, včetně okruhů otázek zkoušky specifikuje studijní program. Klasifikace dílčích zkoušek je podkladem pro celkovou klasifikaci.</p> <p>Ústní odborná zkouška se skládá ze dvou okruhů:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ teoretické základy – zejména fyzikální a analytická chemie □ základy medicínských aplikací – souhrn poznatků z vybraných profilových povinných a povinně volitelných předmětů <p>První okruh tematicky zahrnuje základní poznatky z fyzikální a analytické chemie a poznatky z biochemie a organické chemie. Obsahem druhého okruhu jsou poznatky z profilujících předmětů (Metody analýzy biologických systémů a Technologie biopolymerů, Praktický úvod do nanotechnologií a Základy moderních biotechnologií).</p>						
Další studijní povinnosti						
Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací						
<p>příprava a charakterizace hydrogelů pro medicínské aplikace</p> <p>uvolňování modelových a biologicky aktivních látek z hydrogelových nosičů</p> <p>příprava a charakterizace hydrogelů pro medicínské aplikace</p> <p>Enkapsulace probiotik a prebiotik do výrobků pro dětskou výživu</p> <p>Nové antibakteriální kolagenové nosiče pro regenerativní medicínu</p> <p>Fázově separované hydrogely z mikroemulzí (https://www.vutbr.cz/studium/zaverecne-prace?zp_id=88188)</p> <p>Hyaluronanové hydrogely pro medicínské aplikace (https://www.vutbr.cz/studium/zaverecne-prace?zp_id=67635)</p>						
Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací						
Součásti SRZ a jejich obsah						

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Analytical Chemistry II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Podmínkou udělení zápočtu je 100% účast na seminářích (případná neúčast musí být náležitě omluvena). Zápočet je možno získat za úspěšné zvládnutí 3 průběžných dílčích písemných testů během semestru (tj získání alespoň 6 bodů z 10 možných). V případě neúspěchu v jednom průběžném dílčím testu (příp. více) lze zápočet získat na základě úspěšného napsání zápočtového testu (tj. získání alespoň 60 bodů ze 100 možných). Podmínkou pro možnost absolvování zkoušky je získání zápočtu z cvičení z Analytické chemie II. Zkouška je ústní, hodnotí se stupeň znalostí základů teorie a praxe analytické chemie a kreativní přístup při řešení analytické problematiky.			
Garant předmětu	Čáslavský Josef, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující			
prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Úvod do problematiky instrumentální analýzy. Postavení a význam intrumentálně analytických technik, jejich historický vývoj, definice základních pojmů. Téma I: Elektroanalytické metody 2. Potenciometrie 3. Voltametrie a polarografie (klasická, diferenčně pulzní, rozpouštěcí, adsorptivní). Potenciometrická rozpouštěcí analýza, titrace s polarizovatelnými elektrodami. Elektrogravimetrie, coulometrie, konduktometrie. Téma II: Spektrometrie 4. Klasifikace spektrálních metod, základní fyzikální principy, vlastnosti elektromagnetického záření. Nespektrální metody: Refraktometrie, interferometrie, polarimetrie, nefelometrie, turbidimetrie. UV-VIS spektrofotometrie - princip, vlastnosti, konstrukce přístrojů, aplikace. 5. Luminiscenční metody: molekulová fluorescence, fosforescence, chemiluminiscence, bioluminiscence a jejich analytické využití. 6. Hmotnostní spektrometrie. 7. Základy optické atomové spektrometrie Téma III: Separační metody 8. Základní teorie chromatografického separačního procesu. Chromatografie v plošném uspořádání, sloupcová chromatografie. 9. Kapalinová chromatografie 10. Plynová chromatografie. 11. Separace v elektrickém poli. Plošné techniky (gelová elektroforéza), kapilární techniky (kapilární zónová elektroforéza, isotachoforéza, kapilární isoelektrická fokusace). 12. Tandemové techniky. Téma IV: Vyhodnocení výsledků 13. Základy analytické chemometrie. Postupy vyhodnocení analytických výsledků a kalibračních funkcí.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Christian G.D.: Analytical chemistry. Wiley, 2003. (základní literatura) Khopkar S.M.: Basic concepts of analytical chemistry. New Age International, Delhi 1998. (základní literatura) Settle, F.A.: Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry. Prentice Hall PTR, 1997. (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Analytická chemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Podmínkou udělení zápočtu je 100% účast na seminářích (případná absence musí být náležitě omluvena). Zápočet je možno získat za úspěšné zvládnutí průběžných dílčích písemných testů během semestru (tj získání alespoň 6 bodů z 10 možných). V případě neúspěchu v jednom průběžném dílčím testu (příp. více) lze zápočet získat na základě úspěšného napsání zápočtového testu (tj. získání alespoň 60 bodů ze 100 možných) při hodnocení alespoň 2 body ze všech dílčích testů.</p> <p>Podmínkou pro možnost absolvování zkoušky je získání zápočtu z cvičení z Analytické chemie I.</p> <p>Zkouška se skládá z písemné a ústní části.</p> <p>Písemná část obsahuje výpočetní příklady (3) a otázky teoretické (5) i praktické (2).</p> <p>Pro postup k ústní zkoušce je nutno získat 60 % bodů z celku.</p> <p>Ústní část zkoušky zahrnuje doplňující a rozšiřující otázky.</p> <p>Výsledné hodnocení je průměrem z obou částí zkoušky.</p>		
Garant předmětu	Čáslavský Josef, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>Téma I: Teoretické základy analytické chemie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do analytické chemie, termodynamika analytických reakcí 2. Protolytické reakce 3. Komplexotvorné reakce 4. Analytické reakce za vzniku sraženin 5. Redoxní reakce 6. Principy kinetiky analytických reakcí, katalytické a indukované reakce <p>Téma II: Klasická analýza kvalitativní</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Principy chemické anorganické kvalitativní analýzy 8. Důkazy kationtů a aniontů <p>Téma III: Klasická analýza kvantitativní</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Gravimetrie 10. Volumetrie: Acidobazické titrace, redoxní titrace 11. Volumetrie: Titrace za vzniku sraženin, komplexometrické titrace <p>Téma IV: Základy statistického zpracování analytických dat</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Základy analytické metrologie 		

Studijní literatura a studijní pomůcky

Sommer L.: Základy analytické chemie I. Skriptum FCH VUT, VUTUM Brno 1998 (základní literatura)
Bartoš M., Šrámková J., Staněk V., Renger F., Kalous J.: Analytická chemie I. Universita Pardubice, 2004. (základní literatura)
Kotouček M., Skopalová J.: Příklady z analytické chemie. Vydavatelství Univerzity Palackého Olomouc, 1997. (základní literatura)
Šůcha L., Kotrlý S.: Teoretické základy analytické chemie, SNTL / ALFA, Praha 1971. (doporučená literatura)
Jančářová I., Jančář L.: Základní chemické výpočty. MZLU, Brno 2002. (doporučená literatura)
Vláčil F. a kol.: Příklady z chemické a instrumentální analýzy. SNTL Praha, 1978; Informatorium Praha, 1991. (doporučená literatura)
Christian G.D.: Analytical chemistry (5th Edition), John Wiley & Sons, New York 1994. (rozšiřující literatura)
Holzbecher Z., Churáček J. a kol.: Analytická chemie, 1987, SNTL Praha. (rozšiřující literatura)
Skoog D.A., West D.M., Holler J.F.: Fundamentals of analytical chemistry, 1992, Saunders College Publishing. (rozšiřující literatura)
E-learningový kurs na <https://moodle.vutbr.cz/course/view.php?id=185310> (elektronická literatura)

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

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Analytická chemie II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	6
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Podmínkou udělení zápočtu je 100% účast na seminářích (případná neúčast musí být náležitě omluvena). Zápočet je možno získat za úspěšné zvládnutí 3 průběžných dílčích písemných testů během semestru (tj získání alespoň 6 bodů z 10 možných). V případě neúspěchu v jednom průběžném dílčím testu (příp. více) lze zápočet získat na základě úspěšného napsání zápočtového testu (tj. získání alespoň 60 bodů ze 100 možných).</p> <p>Podmínkou pro možnost absolvování zkoušky je získání zápočtu z cvičení z Analytické chemie II.</p> <p>Zkouška je ústní, hodnotí se stupeň znalostí základů teorie a praxe analytické chemie a kreativní přístup při řešení analytické problematiky.</p>		
Garant předmětu	Čáslavský Josef, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Úvod do problematiky instrumentální analýzy. Postavení a význam instrumentálně analytických technik, jejich historický vývoj, definice základních pojmů.</p> <p>Téma I: Elektroanalytické metody</p> <p>2. Potenciometrie</p> <p>3. Voltametrie a polarografie (klasická, diferenčně pulzní, rozpouštěcí, adsorptivní). Potenciometrická rozpouštěcí analýza, titrace s polarizovatelnými elektrodami. Elektrogravimetrie, coulometrie, konduktometrie.</p> <p>Téma II: Spektrometrie</p> <p>4. Klasifikace spektrálních metod, základní fyzikální principy, vlastnosti elektromagnetického záření. Nespektrální metody: Refraktometrie, interferometrie, polarimetrie, nefelometrie, turbidimetrie. UV-VIS spektrofotometrie - princip, vlastnosti, konstrukce přístrojů, aplikace.</p> <p>5. Luminiscenční metody: molekulová fluorescence, fosforescence, chemiluminiscence, bioluminiscence a jejich analytické využití.</p> <p>6. Hmotnostní spektrometrie.</p> <p>7. Základy optické atomové spektrometrie</p> <p>Téma III: Separační metody</p> <p>8. Základní teorie chromatografického separačního procesu. Chromatografie v plošném uspořádání, sloupcová chromatografie.</p> <p>9. Kapalinová chromatografie</p> <p>10. Plynová chromatografie.</p> <p>11. Separace v elektrickém poli. Plošné techniky (gelová elektroforéza), kapilární techniky (kapilární zónová elektroforéza, isotachoforéza, kapilární isoelektrická fokusace).</p> <p>12. Tandemové techniky.</p> <p>Téma IV: Vyhodnocení výsledků</p> <p>13. Základy analytické chemometrie. Postupy vyhodnocení analytických výsledků a kalibračních funkcí.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Sommer L.: Základy analytické chemie II. VUTIUM, Brno 1998. (základní literatura)</p> <p>Volka K.: Analytická chemie II. VŠCHT Praha, 1997. (základní literatura)</p> <p>Kotouček M., Skopalová J.: Příklady z analytické chemie. Vydavatelství Univerzity Palackého Olomouc, 1997. (základní literatura)</p> <p>Christian G.D.: Analytical chemistry. Wiley, 2003. (rozšiřující literatura)</p> <p>Vláčil F. a kol.: Příklady z chemické a instrumentální analýzy. SNTL Praha, 1978; Informatorium Praha, 1991. (rozšiřující literatura)</p> <p>E-learningový kurs na https://moodle.vutbr.cz/course/view.php?id=185312 (elektronická literatura)</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	Angličtina pro chemiky IV L (B1+)		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26c	Kreditů	1
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Pro připuštění ke zkoušce je potřeba splnit následující: účast ve výuce (povoleny jsou dvě absence), aktivní práce ve výuce, přinesení elektronického (počítač či tablet) či tištěného materiálu do výuky, napsání průběžného testu na učivo kurzů Angličtina pro chemiky I.-III., napsání závěrečného semestrového testu na 75%, přednesení prezentace na odborné téma dle specifikovaných kritérií, napsání odborného/akademického textu o práci v laboratoři.</p> <p>Závěrečný semestrový test bude zaměřen na učivo v rozsahu učebnice Angličtina pro chemiky IV(B1+).</p> <p>Zkouška: Prerekvizita: znalosti z kurzů Angličtina pro chemiky I.-IV. Podmínkou účasti na zkoušce je uzavření povinného předmětu Angličtina pro chemiky IV(B1+). Zkouška má písemnou a ústní část (učivo Angličtiny pro chemiky I-IV). Výsledná známka je souhrnná z obou částí zkoušky, 45% se na ní podílí výsledek písemné části a 30% výsledek ústní části a 25% výsledek prezentace. Písemný test je zaměřený na gramatiku, slovní zásobu, dovednosti čtení, psaní a poslech na úrovni odpovídající B1+ CEFR (zahrnuje také učivo English for Chemists I-IV). V ústní části studenti prokáží rozvoj schopnosti mluvení na úrovni odpovídající B1+ na obecná i odborná témata; budou vyprávět o sobě, svých zájmech a studiu, oblastech chemie, své specializaci a zajímavostech z ní. Prokáží rovněž schopnost reagovat na relevantní dotazy v řízeném rozhovoru. Ke známce také přispějí body získané z prezentace na odborné téma.</p> <p>Známkování - 90-100% - A; 80-90% - B; 70-80% C; 60-70% - D; 50-60% E; méně než 50% - neprospěl.</p>		
Garant předmětu	Fišerová Lenka, RNDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	RNDr. Lenka Fišerová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	RNDr. Lenka Fišerová, Ph.D. (přednášející) 100%		

Stručná anotace předmětu

1. Úvodní pokyny k absolvování předmětu. Souhrn základní slovní zásoby -Tak by to řekl chemik; souhrn nejdůležitější gramatiky pro odborný styl; rozšířená pravidla Jak přednést efektivně prezentaci na odborné téma.

2. týden: Slovní zásoba "Separation methods".Vztažné věty, popis technologického postupu (výroba whisky a cukru) s využitím vztažných vět, tematický poslech.

3. týden: Psaní abstraktu - modelový text a "guided writing"; nácvik psaní abstraktu odborného článku, tematický poslech.

4. týden: Tvorba slov konverzí slovních druhů; nácvik čtení a porozumění slovních výrazů s konvertovanými slovy, složené výrazy - tvorba a typy, nácvik porozumění složených slovních výrazů. Shrnutí odborné slovní zásoby z předchozích kurzů odborné angličtiny.

5. týden: Techniky efektivního čtení a porozumění odborným textům s využitím znalostí konverze slovních druhů a složených výrazů I, odhad významu složených výrazů a výrazů s konvertovanými slovy v autentickém textu. Tematický poslech.

6. týden: Techniky efektivního čtení a porozumění odborným textům s využitím znalostí o charakteru odborných textů II.

7. týden: Pravidla psaní odborného textu: mikro- až makro struktura textu a jeho koheze, shrnutí SVOMPT, pomůcky pro psaní odborného textu (phraseBook). Tematický poslech.

8. týden: Akademická angličtina, užitečné výrazy, guided writing - nácvik psaní odborného textu dle modelového cvičení.

9. týden: Psaní odborného textu o práci v chemické laboratoři. Tematický poslech.

10. týden: Psaní odborného textu o práci v chemické laboratoři II, peer evaluation.

11. týden: Peer evaluation, zpětná vazba k odbornému/akademickému textu o práci v laboratoři.

12. týden: Techniky autonomního a celoživotního učení se jazyku.

13. týden: Prezentace na odborné téma dle zadané specifikace, příprava na zkoušku Angličtina pro chemiky IV odpovídající úrovni B1+.

V průběhu celého semestru jsou cvičeny dovednosti čtení, psaní, poslech a mluvení v souvislosti s probíraným učivem. Součástí výuky je rovněž příprava na složení zkoušky na úrovni B1+ CEFR.

Studijní literatura a studijní pomůcky

English for Chemists IV (B1+). Fišerová, L.; Clemensová, G. (základní literatura)

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

hodin

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Bakalářská práce		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	156l	Kreditů	12
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	Spec. laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zadání bakalářské práce obdrží student v zimním semestru posledního roku studia, hlavní část experimentální a teoretické práce vykoná v letním semestru posledního roku studia. Hodnocení předmětu Bakalářská práce provádí vedoucí bakalářské práce na základě výsledků dosažených bakalářem a na základě jeho iniciativního přístupu k vlastní práci. Předmět je ukončen zápočtem, který je udělen po odevzdání bakalářské práce, případně laboratorního deníku.		
Garant předmětu	Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	1. Cíl práce 2. Literární rešerše 3. Experimentální práce 4. Výsledky a diskuse		
Studijní literatura a studijní pomůcky			
literatura dle zadaného tématu (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Basics of Laboratory Technique		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	13l	Kreditů	1
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Podmínkou pro udělení klasifikovaného zápočtu je úspěšné absolvování závěrečného testu,tj. získání 50 a více % z maxima dosažitelných bodů. Student má k dosažení nadpolovičního a vyššího počtu bodů tři nezávislé pokusy, všechny otázky mají stejnou obtížnost a jsou proto hodnoceny stejným počtem bodů.			
Garant předmětu	Kalina Lukáš, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Laboratorní řád, bezpečnost práce, zásady první pomoci a nakládání s chemickými odpady. Globálně harmonizovaný systém (GHS). Barevné značení tlakových lahví s plyny Seznámení se se základním laboratorním vybavením (laboratorní pomůcky, sklo, porcelán). Práce se sklem, vážení. Práce s předvážkami a s analytickými vahami. Odměřování objemů kapalin a plynů. Orientační odměřování objemu kapalin. Práce s dávkovačem a automatickou pipetou. Zásady práce s odměrným sklem (odměrné válce, odměrné baňky, pipety, byrety). Práce s automatickou byretou. Zahřívání a chlazení. Přímé zahřívání, plynové a lihové kahany. Elektrické zdroje ohřevu. Nepřímé zahřívání (kapalinové, parní, vzdušné a další lázně). Žíhání. Chlazení (chladicí směsi, chladicí media). Chlazení par. Separace složek nehomogenních směsí (dekantace, filtrace). Filtrační materiály. Způsoby filtrace (filtrace za normálního tlaku, filtrace za sníženého tlaku, filtrace za horka). Separace složek homogenních směsí (krystalizace, destilace). Druhy krystalizace (volná, rušená, frakční krystalizace, krystalizace změnou složení rozpouštědla, vykrývání). Destilace (prostá destilace, frakční destilace, rektifikace, destilace s vodní parou, destilace za sníženého tlaku). Další separační a čisticí techniky (sušení, extrakce, sublimace a rekrystalizace). Měření fyzikálních veličin (bod tání, index lomu, hustota, pH).			
Podrobná osnova předmětu: https://www.vutbr.cz/elearning/mod/resource/view.php?id=193347			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Synthesis and technique in inorganic chemistry :a laboratory manual. 3rd ed. Sausalito, Calif.: University Science Books, 1998. xiii, 272. ISBN 0-935702-48-2. GIROLAMI, Gregory S., Thomas B. RAUCHFUSS a Robert J. ANGELICI (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Biochemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Podmínky absolvování zkoušky: a) absolvování cvičení - 6 dílčích testů; každý na minimálně 65%; bez absolvování cvičení nelze jít ke zkoušce b) zkouška je ústní - student si vytáhne trojici otázek pokrývajících celý rozsah učiva (otázky k dispozici v systému Moodle); prokáže přehled v chemické i metabolické části a logické propojení znalostí			
Garant předmětu	Márová Ivana, prof. RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující			
prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Látkové složení živé hmoty. Struktura buňky. Organizace biologických systémů. Aminokyseliny. Peptidická vazba. Bílkoviny - struktura a stabilita, denaturace. Metody izolace, purifikace a charakterizace biopolymerů . Metody ke zjišťování struktury biomolekul a jejich změn. Sacharidy - monosacharidy, oligosacharidy, polysacharidy, složené sacharidy. Lipidy - struktura a klasifikace. Jednoduché a složené lipidy. Izoprenoidy. Biomembrány - struktura a funkce. Membránový transport. Enzymy a biokatalýza. Substrátová specifita. Koenzymy. Regulace enzymové aktivity. Stručné názvosloví enzymů. Enzymová kinetika. Rovnice Michaelise a Mentenové. Inhibice. Analýza kinetických dat. Reakce se dvěma substráty. Metabolismus základních typů živin - sacharidů, lipidů, aminokyselin. Biologické oxidace, makroergické sloučeniny. Nukleové kyseliny - typy, struktura DNA a RNA. Funkce v organismu, genetický kód. Replikace, transkripce, translace			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Alberts B. Bray G. a kol: Základy buněčné biologie. Espero Publishing, 2. vyd., Praha 2005 Alberts, B., Bray, D. a kol. : Základy buněčné biologie. 2.vyd., Espero Publishing, Liberec . (základní literatura) Vodrážka Z. : Biochemie. Academia, Praha 1996. (základní literatura) Voet D., Voet J.G. : Biochemie. Victoria Publishing, 1996. (rozšiřující literatura) Nelson D.L., Cox M.M. : Lehninger Biochemistry. W.H. Freeman and Co., New York 2007. (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Bioinženýrství I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Na konci semestru posluchači absolvují písemný test z výpočtů. Podmínkou zápočtu je získání 50 % bodů . Posluchači, kteří nesplní uvedený požadavek mohou test absolvovat ve dvou náhradních termínech ve zkouškovém období. Zkouška se skládá z ústní části (3 oblasti: teoretická otázka, řešení bilance, aplikace na výpočetní úloze). Při ústní zkoušce má student prokázat stupeň porozumění danému předmětu.		
Garant předmětu	Kovalčík Adriána, doc. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Ing. Adriána Kovalčík, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	doc. Ing. Adriána Kovalčík, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	1. Bilance systému 2. Bioreaktor 3. Míchání v bioreaktorech 4. Aerace a přenos hmoty 5. Sterilizace bioreaktorového systému 6. Kinetika enzymatických reakcí 7. Kinetika inhibovaných enzymatických systémů 8. Charakteristiky toku fází 9. Transportní buněčné pochody 10. Mikrobiální kinetika 11. Vsádkový systém 12. Kontinuální systém 13. Přítokovaný systém		
Studijní literatura a studijní pomůcky	M. Rychtera, J. Páca: Bioinženýrství kvasných procesů, , 1985 (základní literatura) F.Kaštánek: Bioinženýrství. Academia. 2001 (základní literatura) H.J.Rehm,G.Reed: Biotechnology Vol.3-Process Control (doporučená literatura) H.J.Rehm, G.Reed: Biotechnology Vol.4-Measuring, Modelling and Control, , 0 (doporučená literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Fyzika I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	39p+26c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Hodnocení předmětu bude provedeno na základě účasti na cvičeních a získání minimálně 18 bodů z kontrolních prací v teoretickém cvičení (písemka Mechanika - max. 8 bodů, písemka Fyzikální pole - max. 8 bodů, kontrolní písemky ve cvičení - max. 20 bodů). Pokud tuto podmínku student nesplní, může učitel stanovit náhradní podmínku udělení zápočtu. Zbývajících 64 bodů je možné získat za úspěšně složenou ústní zkoušku. Pro úspěšné získání zápočtu je třeba splnit minimálně 50 % bodů z každé části (4 body, 4 body, 10 bodů). Pro úspěšné složení zkoušky je třeba získat minimálně 50 % bodů (32 bodů). Při hodnocení zkoušky se přihlíží k bodovému hodnocení cvičení.			
Garant předmětu	Zmeškal Oldřich, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Oldřich Zmeškal, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující			
prof. Ing. Oldřich Zmeškal, CSc. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Kinematika hmotného bodu v klasické a speciální teorii relativity 2. Dynamika hmotného bodu v klasické a speciální teorii relativity 3. Kinematika a dynamika soustavy hmotných bodů a tuhého tělesa 4. Mechanika tekutin (kapaliny a plyny) 5. Písemka (Mechanika) 6. Gravitační a elektrostatické pole 7. Ustálený elektrický proud 8. Magnetické pole 9. Elektromagnetické pole 10. Kmity a vlny 11. Geometrická a vlnová optika 12. Vlnová a kvantová fyzika 13. Písemka (Fyzikální pole, Vlnová a kvantová fyzika)			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Halliday, D. - Resnick, R.: Fyzika , VUT v Brně, Brno 2005 (základní literatura) Zmeškal O., Novotný R.: Fyzika - sbírka příkladů; Mechanika, FCH VUT v Brně, Brno, 2007 (základní literatura) Zmeškal O., Novotný R., Handlíř R.: Fyzika - sbírka příkladů: Fyzikální pole, FCH VUT v Brně, Brno 2008 (základní literatura) Zmeškal O., Krčma F., Buchniček M., Fyzika - sbírka příkladů. Vlnová a kvantová fyzika FCH VUT v Brně, Brno 2007 (základní literatura) Berkeley Physics Course, Mcgraw-Hill College Berkeley 1965 (Vol. I – V) (doporučená literatura) Šikula, J., Liška M, Vašina, P.: Fyzika I, II, VUT v Brně, Brno 1991 (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Fyzikální chemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Podmínkou udělení zápočtu je absolvování všech průběžných písemných testů. Zápočet je udělen v případě dosažení průměru alespoň 50 bodů ze všech průběžných písemných testů (každý test je hodnocen 0-100 body). Při průměru menším než 50 bodů je podmínkou zápočtu absolvování souhrnného testu a získání alespoň 50 bodů z tohoto testu (ze 100 možných bodů).</p> <p>Výsledná známka je dána váženým průměrem dvou hodnot: 1. průměru bodového hodnocení průběžných písemných testů ze cvičení (váha 30%) a 2. bodového hodnocení zkoušky (váha 70%). Je-li však zkouška hodnocena stupněm F, je výslednou známkou rovněž stupeň F. Je-li průměr bodového hodnocení průběžných písemných testů ze cvičení menší než 50 a souhrnný test je úspěšně absolvován, bere se do výsledného hodnocení předmětu hodnota 50 bodů (bez ohledu na výsledek souhrnného testu). Zkouška má povinnou písemnou část, k ústní části lze přistoupit pouze po získání alespoň 50 bodů z písemné části – není-li tomu tak, je zkouška hodnocena stupněm F. Písemná část sestává z deseti otázek, hodnocených 0-10 body. Při neúspěšné ústní části je možno opakovat pouze tuto část.</p>		
Garant předmětu	Pekař Miloslav, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Miloslav Pekař, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Miloslav Pekař, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Úvod, základní pojmy (teplota, teplo, energie).</p> <p>2. Vnitřní energie, práce, kinetická teorie ideálního plynu.</p> <p>3. První věta – úvod, termochemie.</p> <p>4. První věta – aplikace. Druhá věta – úvod do problematiky.</p> <p>5. Druhá věta – entropie. Spojená první a druhá věta - úvod.</p> <p>6. Spojená první a druhá věta – funkční vztahy. Třetí věta. Základy popisu směsí, parciální molární veličiny, chemický potenciál.</p> <p>7. Fázové chování – obecné základy, reálné plyny a jejich zkapalnění. Obecné rysy fázových diagramů.</p> <p>8. Jednosložkové systémy – fázové chování. Raoultův a Henryho zákon. Fázové chování dvousložkových systémů kapalina-pára.</p> <p>9. Fázové chování omezeně mísitelných systémů. Termodynamika roztoků, aktivita. Třísložkové systémy.</p> <p>10. Chemické rovnováhy, rovnovážná konstanta.</p> <p>11. Elektrolyty, vodivost, vedení proudu roztoky.</p> <p>12. Rovnováhy v roztocích elektrolytů, meziontové působení. Elektrochemické články.</p> <p>13. Příklady článků a elektrod, elektrolýza, praktická elektrochemie.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Pekař M.: Přednášky z termodynamiky a elektrochemie. FCH VUT v Brně, Brno 2014 (základní literatura)</p> <p>Malijevský A. a kol.: Breviář z fyzikální chemie. VŠCHT, Praha 2000. (rozšiřující literatura)</p> <p>Atkins P., de Paula J.: Fyzikální chemie. VŠCHT, Praha 2013. (rozšiřující literatura)</p> <p>Oakley B.: A mind for numbers. Penguin, N. York 2014. (rozšiřující literatura)</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	Fyzikální chemie II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Podmínkou udělení zápočtu je absolvování všech průběžných písemných testů. Zápočet je udělen v případě dosažení průměru alespoň 50 bodů ze všech průběžných písemných testů (každý test je hodnocen 0-100 body). Při průměru menším než 50 bodů je podmínkou zápočtu absolvování souhrnného testu a získání alespoň 50 bodů z tohoto testu (ze 100 možných bodů).</p> <p>Výsledná známka je dána váženým průměrem dvou hodnot: 1. průměru bodového hodnocení průběžných písemných testů ze cvičení (váha 30%) a 2. bodového hodnocení zkoušky (váha 70%). Je-li však zkouška hodnocena stupněm F, je výslednou známkou rovněž stupeň F. Je-li průměr bodového hodnocení průběžných písemných testů ze cvičení menší než 50 a souhrnný test je úspěšně absolvován, bere se do výsledného hodnocení předmětu hodnota 50 bodů (bez ohledu na výsledek souhrnného testu). Zkouška má povinnou písemnou část, k ústní části lze přistoupit pouze po získání alespoň 50 bodů z písemné části – není-li tomu tak, je zkouška hodnocena stupněm F. Písemná část sestává z deseti otázek, hodnocených 0-10 body. Při neúspěšné ústní části je možno opakovat pouze tuto část.</p>		
Garant předmětu	Klučáková Martina, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rychlost chemické reakce. Reakce prvního, druhého a vyšších řádů. 2. Stanovení řádu chemických reakcí. Reakce složité: vratné, paralelní a následné reakce. 3. Vliv teploty na rychlost chemické reakce. Teorie aktivních srážek. Teorie absolutních reakčních rychlostí. 4. Reakce v roztocích. Teorie homogenní katalýzy. Enzymová katalýza. 5. Řetězové reakce. Fotochemické reakce. Difuze. 6. Kinetika heterogenních reakcí. 7. Klasifikace disperzních soustav. Distribuční funkce. Termodynamika fázových rozhraní - volná a celková povrchová energie.. 8. Teorie smáčení. Adhezní a kohezní práce. Zakřivené povrchy. 9. Teorie adsorpce - Gibbsova rovnice adsorpční izotermy. Adsorpce na pohyblivém fázovém rozhraní, adsorpce na povrchu tuhé látky. 10. Elektrokinetické jevy, teorie elektrické dvojvrstvy. Koloidně disperzní soustavy, jejich rozdělení a příprava. Fázové a molekulové koloidy, polokoloidy. 11. Molekulově-kinetické vlastnosti koloidních soustav - Brownův pohyb, difuze. Sedimentace a osmotický tlak koloidně disperzních soustav, Donnanovy rovnováhy. 12. Stabilita koloidně disperzních soustav. Koagulace, flokulace. Optické vlastnosti a viskozita koloidně disperzních soustav. 13. Gély, jejich rozdělení a vlastnosti. Hrubodisperzní soustavy - základní charakteristiky suspenzí a emulzí. 14. Aerodisperzní soustavy. 		

Studijní literatura a studijní pomůcky		
Kello V., Tkáč A.: Fyzikálna chémia, Alfa, Bratislava 1977 (základní literatura)		
Atkins P. W.: Fyzikálna chémia, STU v Bratislave, Bratislava 1999 (základní literatura)		
Bartovská L., Šišková M.: Fyzikální chemie povrchů a koloidních soustav. VŠCHT v Praze, Praha 2002 (základní literatura)		
Lisý M., Valko L.: Příklady a úlohy z fyzikálnej chémie, Alfa, Bratislava 1979 (základní literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Fyziologie a buněčná biologie		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zkouška je písemná, otázky mají ukázat, jak student porozuměl probraným pojmům, jejich vztahům a vybraným schémátům a teoriím.			
Garant předmětu	Hrstka Miroslav, PhDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	PhDr. Miroslav Hrstka, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
PhDr. Miroslav Hrstka, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Osnova předmětu je uvedena v týdenním členění témat (týden 1 - 13 semestru): 1. Stručná historie oboru. Postavení oboru v systému biomedicínských věd, hierarchické uspořádání živých soustav (buňka, tkáň, orgán, organismus. Fyziologie buňky 2. Tekutá tkáň - krev -složení krve. Krev jako transportní systém. Srážení krve. Poruchy krvetvorby a srážlivosti. Řízení srdeční činnosti. Lymfa, tvorba, význam, poruchy lymfatického systému. 3. Imunitní systém - buňky imunitního systému, imunitní mechanismy, protilátky. 4. Fyziologie a histologie svalové buňky, nervosvalový přenos, funkce svalu, mechanismus svalové kontrakce její regulace. 5. Fyziologie dýchání, regulace dýchání vztah k acidobazické rovnováze organismu. 6. Fyziologie vylučování, - složení a vlastnosti moče, regulace činnosti ledvin, homeostáza, hospodaření organismu s elektrolyty - patologické stavy. 7. Fyziologie reprodukčního systému, spermiogeneze, oogeneze. Patologické stavy 8. Trávicí systém - tvorba vylučování trávicích enzymů, regulace trávení, Poruchy metabolismu sacharidů, lipidů a aminokyselin. Fyziologie jater, žlučových cest a pankreatu 9. Obecná smyslová fyziologie - senzibilita, bolest. Základní smysly - fyziologie a patologické stavy. 10. Hlavní regulační systémy organismu - fyziologie centrálního a periferního nervového systému, míšní reflexní oblouk, řízení inervace svalu, patologické stavy. 11. Hlavní regulační systémy organismu - endokrinní systém - fyziologie žláz s vnitřní sekrecí, regulace tvorby hormonů a mechanismus účinku. Poruchy sekrece hormonů. 12. Patofyziologie nádorů. 13. Aktuality a zajímavosti, diskuse.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Novotný, I., Hruška, M. Biologie člověka. Fortuna, Praha 2015. (základní literatura) Langmeier, M. a kol. Základy lékařské fyziologie. Grada Publishing 2015. (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Chemical Engineering I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+52c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Pro udělení zápočtu je nutná aktivní účast ve cvičení a vyřešení zadaných příkladů. Zkouška sestává z písemné a ústní části, kde má posluchač prokázat základní teoretické, početní a praktické znalosti daného oboru. U písemné části zkoušky lze používat literaturu určenou zkoušejícím.			
Garant předmětu	Svěrák Tomáš, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující			
prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Chemicko-inženýrské bilance; Energetická bilance proudění; Ztráty v potrubních systémech; Čerpání kapalin; Procesy sedimentace; Míchání; Patikulární látky; Fluidisace; Tlakové filtrace; Sdílení tepla; Sdílení tepla konvekci; Odparky;			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Coulson J.M. Richardson J.F. Chemical Engineering Butter worth Heinmann Oxford 2002 ;2006;;1;základní;;en (základní literatura) Robert H. Perry : Perry's Chemical Engineers' Platinum Edition, McGraw-Hill Professional, 1999";2012;;1;základní;;en (základní literatura) Leon P. Berton: Chemical Engineering Research Trends , NOVA Publishers, 2007";2012;;1;doporučená;;en (základní literatura) Gavin Towler: Chemical Engineering Design, Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, Elsevier 2012, ISBN: 978-0-08-096659-5";2012;;1;rozšiřující;;en - (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Chemická informatika I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
<p>Předmět je zakončen klasifikovaným zápočtem. Nezbytnou podmínkou pro získání klasifikovaného zápočtu z tohoto předmětu je</p> <ul style="list-style-type: none">- řádná účast a aktivní práce na cvičeních,- úspěšné absolvování všech kontrolních testů na cvičeních,- úspěšné absolvování kurzu IVIG v rámci elearningu (podrobnosti viz úvodní tutoriál),- absolvování závěrečného zápočtového testu, který bude na cvičeních v posledním týdnu semestru. <p>Klasifikace zápočtu bude stanovena na základě průběžných výsledků studentů ve cvičeních, celkového hodnocení elearnigového kurzu a závěrečného testu.</p>			
Garant předmětu	Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
<p>Podrobná osnova předmětu je uvedena na webových stránkách přečdmětu na https://www.vutbr.cz/elearning/</p> <p>Blok I. Tvorba odborných dokumentů</p> <p>1.) Základy práce s IT na FCH, základy tvorby odborných dokumentů</p> <p>2.) Pokročilé metody práce s textovým procesorem</p> <p>3.) Pokročilé metody práce s dokumenty</p> <p>4.) Pravidla pro tvorbu odborných dokumentů, typografická pravidla</p> <p>Blok II. Pokročilé metody práce s tabulkovým procesorem</p> <p>5.) Pokročilé techniky práce s tabulkovým procesorem - úvod</p> <p>6) Technické výpočty</p> <p>7.) Pokročilé techniky práce s tabulkovým procesorem, grafické znázornění dat</p> <p>8.) Import dat, práce s grafy, lineární regrese</p> <p>Blok III. – Elearningový kurz Práce s informačními zdroji</p> <p>Součástí předmětu je plnohodnotný tutorovaný e-learningový kurz seznamující posluchače s možnostmi využití informačních zdrojů (zejména odborných databází) v chemické praxi a s metodami práce s těmito informačními prameny.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
<p>arilla J., Simr P., Excel pro techniky a inženýry, Computer Press, Brno, 2008 (doporučená literatura)</p> <p>Martin DOMES a kolektiv. OpenOffice.org 2.0 Uživatelská příručka. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-0147-9. (rozšiřující literatura)</p> <p>Josef PECINOVSKÝ. Excel v příkladech – řešené úlohy. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN (rozšiřující literatura)</p> <p>Joseph E. BILLO. Excel for Chemists – A Comprehensive Guide. New York: Wiley-VCH, 1997. ISBN 0-471-18896-4. (rozšiřující literatura)</p> <p>Jaroslav ŠILHÁNEK. Chemická informatika. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2002. ISBN 80-7080-465-3. (rozšiřující literatura)</p> <p>Jiří PAVLÍK a kolektiv. Aplikovaná statistika. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2005. ISBN 80-7080-569-2. (rozšiřující literatura)</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	Chemická informatika II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	edmět je zakončen zápočtem a zkouškou. Nezbytnou podmínkou pro získání zápočtu z tohoto předmětu je - řádná účast a aktivní práce na cvičeních, - úspěšné absolvování všech kontrolních testů na cvičeních, - absolvování závěrečného zápočtového testu, který bude na cvičeních v posledním týdnu semestru. Základem závěrečné zkouška je písemný test, po kterém následuje ústní zkouška. Hodnocení zkoušky vychází z bodového hodnocení obou částí zkoušky, zohledněno je i bodové hodnocení kontrolních testů na cvičeních.		
Garant předmětu	Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>BLOK I. -ZÁKLADY ZPRACOVÁNÍ, STATISTICKÉHO VYHODNOCENÍ A ANALÝZY DAT Práce se seznamy a databázemi, evidence technických dat, Kontingenční grafy a tabulky Základy získávání (měření), zpracování, analýzy a vyhodnocení dat Statistické zpracování experimentálních dat, statistické funkce, statistické třídění dat, míry polohy a variability Rozdělení pravděpodobností, náhodná veličina, analýza závislosti, míry závislosti Závislost pevná, volná, statistická a korelační; Korelační počet; Regresní a korelační analýza; Použití analytických nástrojů pro zpracování dat</p> <p>BLOK II. - VYHLEDÁVÁNÍ ODBORNÝCH ZDROJŮ Základy chemické legislativy, Databáze vlastností chemických látek, Databáze NIST a TOXLINE/TOXNET, Patenty – mezinárodní patentové třídění, Ochranné známky, Český Úřad průmyslového vlastnictví, Vyhledávání v národních i mezinárodních patentových databázích Informační zdroje ve výzkumném cyklu – primární, sekundární, terciální, Vyhledávání vědeckých publikací, Nejdůležitější databáze (Thomson Reuters, Web of Science/Web of Knowledge, Databáze Elsevier Science Direct, American Chemical Society, Springer, Wiley), Možnosti knihovny FCH, Národní knihovna ČR, Scifinder</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	Jiří PAVLÍK a kolektiv. Aplikovaná statistika. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2005. ISBN 80-7080-569-2. (doporučená literatura) Barilla J., Simr P., Excel pro techniky a inženýry, Computer Press, Brno, 2008 (doporučená literatura) Josef PECINOVSKÝ. Excel v příkladech – řešené úlohy. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN (rozšiřující literatura) Joseph E. BILLO. Excel for Chemists – A Comprehensive Guide. New York: Wiley-VCH, 1997. ISBN 0-471-18896-4. (rozšiřující literatura) Jaroslav ŠILHÁNEK. Chemická informatika. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2002. ISBN 80-7080-465-3. (rozšiřující literatura)		
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 inženýrství I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+52c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Pro udělení zápočtu je nutná aktivní účast ve cvičení a vyřešení zadaných Zápočtových příkladů.</p> <p>Zkouška sestává z písemné a ústní části, kde má posluchač prokázat základní teoretické, početní a praktické znalosti daného oboru.</p> <p>U písemné části zkoušky lze používat literaturu určenou zkoušejícím.</p>		
Garant předmětu	Svěrák Tomáš, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Chemicko-inženýrské bilance; modelování procesů; rozměrová analýza; bezrozměrné kritériální rovnice; filosofie jednotkových operací.</p> <p>2. Energetická bilance proudění; Bernoulliho rovnice; rovnice kontinuity; Reynoldsovo kritérium a jeho aplikace v procesech; rozvětvené soustavy.</p> <p>3. Ztráty v potrubních systémech; vyjadřování ztrát v ekvivalentních délkách; Navier-Stokesova rovnice; Darcyho rovnice; Moodyho diagram; základy aerodynamiky.</p> <p>4. Čerpání kapalin; pracovní výška čerpadla; charakteristika potrubí; umístění čerpadla v procesu čerpání; nátoková výška; kavitace; výkon a účinnost čerpadla; způsoby regulace průtoku tekutin čerpadlem; typy hydrodynamických a objemových čerpadel.</p> <p>5. Procesy sedimentace; Stokesův vztah; Archimedovo kritérium; postup výpočtu sedimentační rychlosti; nomogramy výpočtu sedimentační rychlosti a minimálního rozměru sedimentující částice; korekce sedimentační rychlosti pro nekulové částice; usazování částic v suspenzi; kontinuální sedimentační zařízení v praxi.</p> <p>6. Míchání; dokonale segregovaná, smíchaná a nahodilá směs; problematika vzorkování a posuzování homogenity; míchací zařízení; kritéria používaná při výpočtu homogenity, příkonu míchadel, přenosu tepla a hmoty; dělení typů mechanických míchadel podle účelu a režimů míchání; disipace mechanické energie; laboratorní míchačky; trendy bezvřetenových mixerů; statické zóny mixerů; kinetika homogenizace;</p> <p>7. Partikulární látky; parametry specifikující partikulární systém; granulometrie a přehled používaných granulometrických metod; dopravníky a dávkovače partikulárních látek; dezintegrace pevné fáze; tryskové mletí; media mills; výpočty mlecí energie; materiály mlecích těles; nanomletí a aplikace nanomateriálů; základy mechanochemie; základy funkce mlecích přísad.</p> <p>8. Tok porézní přepážkou; ekvivalentní průměr kanálků průlinčité vrstvy; definice specifických povrchů; Ergunovy vzorce pro koeficient hydrodynamického odporu; kolony dvoufázového toku; strukturované a sypané vrstvy; Rammův diagram; aplikace porézních vrstev ve filtraci, chromatografii a u TWC katalyzátorů automobilů; logika asymetrických porézních vrstev;</p> <p>9. Fluidizace; fluidizační kolony a režimy fluidizace; fluidní spalování; pokles tlaku ve fluidní vrstvě; čerání; závislost průběhu tlaku a expanze fluidní vrstvy; promíchávané fluidní vrstvy.</p> <p>10. Tlaková filtrace, obecná rovnice filtrace; parciální řešení pro filtraci za konstantního tlaku a za konstantní rychlosti průtoku; grafická řešení filtračních konstant; typy filtrací podle rozměru separovaných částic.</p> <p>11. Sdílení tepla; základní pojmy sdílení tepla; přestup tepla sáláním, Stefan - Boltzmannův zákon; absolutně černá a bílá tělesa; emisivita; sdílení tepla při změně měřítka; obecná rovnice vedení tepla; součinitelé teplotní a tepelné vodivosti; ustálené vedení tepla pro rovinnou a kruhovou plochu; ustálené vedení tepla složenou sendvičovou plochou; tepelná izolace trubek; problematika tepelné odolnosti oken.</p> <p>12. Sdílení tepla konvekci; základní kritériální vztahy při výpočtu přestupu tepla; konvekce přirozená a nucená; dosazování fyzikálních konstant do kritériálních vztahů.</p> <p>13. Prostup tepla; sdílení tepla při změně fází; procesy kondenzace a jejich výpočty, Nusseltův vztah; var kapalin; závislosti tepelného toku/koeficientu přestupu tepla při varu na gradientu teploty vařáku; výměníky regenerační a rekuperační a jejich výpočty; typy výměníků v praxi.</p>		

Studijní literatura a studijní pomůcky

Novák, V., Rieger, F., Vavro, K.: Hydraulické pochody v chemickém a potravinářském průmyslu, SNTL Praha (1989)";1995;;1;základní;;cs

(základní literatura)

Richter J., Stehlík P., Svěrák T.: Chemické inženýrství, VUT v Brně, 2004. ";2004;;1;doporučená;;cs

(základní literatura)

Bafrnec M., Báleš V., Langfelder I., Longauer J.: Chemické inženýrstvo I, Malé centrum Bratislava, 1999";2011;;1;základní;;cs

(základní literatura)

Míka, V.: Základy chemického inženýrství, SNTL Praha, 1977";2011;;1;základní;;cs

(základní literatura)

Robert H. Perry : Perry's Chemical Engineers' Platinum Edition, McGraw-Hill Professional, 1999";2012;;1;základní;;cs

- (základní literatura)

Gavin Towler: Chemical Engineering Design, Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, Elsevier 2012, ISBN: 978-0-08-096659-5";2012;;1;rozšiřující;;cs

9;"Gavin Towler: Chemical Engineering Design, Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, Elsevier 2012, ISBN: 978-0-08-096659-5";2012;;1;rozšiřující;;cs

(doporučená literatura)

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 inženýrství II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+52c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Pro udělení zápočtu je nutná aktivní účast ve cvičení a vyřešení zadaných Zápočtových příkladů.</p> <p>Zkouška sestává z písemné a ústní části, kde má posluchač prokázat základní teoretické, početní a praktické znalosti daného oboru.</p> <p>U písemné části zkoušky lze používat literaturu určenou zkoušejícím.</p>		
Garant předmětu	Svěrák Tomáš, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1) Odparky; hmotnostní a entalpický výpočet odparek; ebullioskopické zvýšení teplot bodu varu; prostup tepla v odparkách; zvyšování tepelného odporu "vodním kamenem"; kaskádové uspořádání odparek a výpočet vícečlenných odparek; typy vsádkových a kontinuálních odparek; filmové odparky; vyvíječe páry; výhody a nevýhody zařazení odparek do procesů.</p> <p>2) Fázové rovnováhy; fázové diagramy T-P; fázové diagramy vodní páry T- S, i - S, P - S; znázornění základních procesních pochodů - děje isotermické, adiabatické, isochorické, isoentalpické, isobarické; Carnotův cyklus; cykly levo a pravotočivé; tepelné cykly chladniček a tepelného čerpadla.</p> <p>3) Směsi plynů s vodní parou; rovnovážná reakce plynů; parní reforming; výroba vodíku.</p> <p>4) Destilace; rovnováha kapalina - pár; Raultův a Daltonův zákon; azeotropy; základy výpočtů rovnovážné destilace analytickou a grafickou metodou; výpočty entalpií směsí; parciální kondenzace.</p> <p>5) Rektifikace; dělení směsi kapalin na patrech rektifikační kolony; reflux; pracovní přímka rektifikace obohacovací a ochuzovací části kolony; uspořádání pater;"sypané" kolony; ropné produkty rektifikace;</p> <p>6) Rektifikace s teplotou nástřiku jinou než bod varu; "q" přímka; vakuová destilace a rektifikace; vliv refluxu na teoretický počet pater; destilace vodní parou; diferenciální destilace, Rayleighova rovnice, grafické řešení integrálu.</p> <p>7) Extrakce; základní terminologie a použitelnost procesu extrakce; teoretické základy vývoje fází extrakt/rafinát (fugacita, aktivní koeficient...); používání ternárních grafů, konodální křivky; jednostupňová extrakce; limitní režimy jednostupňové extrakce; vicesupňová opakovaná extrakce; protiproudá kontinuální extrakce; extrakce pevných látek; základní uspořádání M - S procesů.</p> <p>8) Absorpce; Henryho zákon; závislost Henryho konstanty na teplotě; kesonová nemoc; rovnovážná křivka a pracovní přímka absorpce; hmotnostní bilance absorpce; kinetika procesu absorpce; základní bezrozměrné vztahy používané při absorpci; analogie výpočtu absorpce s procesy výměny tepla; absorpční zařízení; problematika scrubberů; desorpce absorbentů - stripování; aplikace procesů absorpce, specifika chemisorpce; Hantovo kritérium.</p> <p>9) Úprava vzduchu a vzduchové chlazení; základní parametry vlhkého vzduchu; Mollierův diagram vlhkého vzduchu; entalpický výpočet vzduchového chladiče.</p> <p>10) Sušení; základní výpočtové vztahy přestupu vlhkosti; entalpický výpočet, rovnovážný stav $Y = f(X)$; sušící křivky; zařízení procesů sušení; sušárny liskové, bubnové, Nauta, mikrovlnné, vakuové, flash-dryers; liofilizace.</p> <p>11) Adsorpce; principy fyzikální adsorpce a chemisorpce; průmyslové adsorbenty; rovnováha při adsorpci; adsorpční isotermy; průnikové křivky; uspořádání adsorpčního procesu; regenerace sorbentů; adsorpce za střídavého tlaku (PSA); adsorpční sušení plynů.</p> <p>12) Procesy velmi nízkých teplot; Carnotovy cykly pro dosažení nízkých teplot; Linde technologie zkapalňování vzduchu; Claudeho systém; rektifikace kapalného vzduchu; produkce vzácných plynů.</p> <p>13) Membránové procesy; úvod do separace membránami; membrány pro ultrafiltraci; problematika nano-filtrací; dialýza; pervaporace; Robesonův diagram; princip vodíkového článku, problematika kontaktorů.</p>		

Studijní literatura a studijní pomůcky

Míka, V.: Základy chemického inženýrství, SNTL Praha, 1977";1995;;1;základní;;cs

(základní literatura)

Novák, V., Rieger, F., Vavro, K.: Hydraulické pochody v chemickém a potravinářském průmyslu, SNTL Praha, 1989";1995;;1;základní;;cs

(základní literatura)

Dojčiansky J., Longauer J.: Chemické inžinierstvo II, Malé centrum Bratislava, 2000";2000;;1;základní;;cs

- (základní literatura)

Robert H. Perry : Perry's Chemical Engineers' Platinum Edition, McGraw-Hill Professional, 1999";2012;;1;základní;;cs

- (základní literatura)

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 procesy v praxi		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26s	Kreditů	1
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	Seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K udělení zápočtu je nutné absolvovat písemný test z úvodní přednášky týkající se legislativy v oblasti zacházení s chemickými látkami. Minimální počet bodů pro úspěšné absolvování předmětu je 13 bodů z celkových 15 bodů. Test je k dispozici na e-learningu.		
Garant předmětu	Repková Martina, Mgr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Mgr. Martina Repková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	Mgr. Martina Repková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	1. týden Přednáška zaměřená na legislativu v oblasti zacházení s chemickými látkami (zákon 356/2003 Sb. O chemických látkách a chemických směsích, zákon 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví, včetně doprovodných vyhlášek a nařízení) 2.-10. týden Prezentace zaměřené na výukové a výzkumné oblasti jednotlivých ústavů FCH, přednášky odborníků z praxe (dle zaměření studijního programu jsou tematicky vybráni zástupci z řad strategických průmyslových partnerů). 11-13.týden Exkurze do vybraných podniků.		
Studijní literatura a studijní pomůcky	https://www.vut.cz/elearning/ (základní literatura) Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích (základní literatura) Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví (základní literatura) Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 (základní literatura) Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 (základní literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Konstrukce medicínských a biotechnologických zařízení		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Klasifikovaný zápočet je udělen na základě samostatné písemné přípravy (včetně jednoduchého výpočtu návrhové tloušťky stěny) a následující ústní rozpravy (kolokvia).			
Garant předmětu	Vincour Dušan, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Dušan Vincour, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Ing. Dušan Vincour, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
<div>1. Historie tlakových nádob a aparátů, příklady ze současné praxe. Základní typy technologických zařízení (nádoby, aparáty, reaktory, potrubní úseky, armatury).</div> <div>2. Technické požadavky na konstrukci - normy (volba materiálů, technické, provozní, bezpečnostní a spolehlivostní faktory).</div> <div>3. Navrhování technologických zařízení, základní postup návrhu (technologické, pevnostní, ekonomické a životnostní faktory).</div> <div>4. Volba materiálu pro výrobu, jejich antikorozi ochrana a povrchové úpravy. Výroba hutního materiálu a jeho sortiment dle standardů.</div> <div>5. Destruktivní zkoušky hutního materiálu.</div> <div>6. Přehled spojování materiálů (svařování, lisování, šroubové spoje a jejich těsnění). Nejčastěji používané způsoby svařování, postupy a značení svarů na výkresech. Požadavky na těsnost dle legislativy.</div> <div>7. Přehled vad ve svarech. Způsoby vzniku trhlin (horké, studené, lamelární a žíhací). Zkoušky svarových spojů.</div> <div>8. Postup návrhu tloušťky stěn potrubí, nádob a aparátů zatížených vnitřním nebo vnějším přetlakem, teplotou, vlastní tíhou a vibracemi.</div> <div>9. Degradační mechanismy působící na provozovaná zařízení (únava materiálu, vliv zvýšených teplot, vliv okolního prostředí-koroze).</div> <div>10. Posuzování životnosti provozovaných zařízení na základě návrhu, konstrukce, způsobu výroby, působících mechanismů degradace a historie zatěžování.</div> <div>11. Spolehlivost zařízení, posuzování rizik poruch a havárií.</div> <div>12. Nedestruktivní kontroly používané při výrobě a provozu zařízení. (vizuální, ultrazvuková, prozářením, kapilární)</div> <div>13. Provozování technologických zařízení (řízení provozu, údržba, kontroly, dohled, kvalifikace a související legislativní požadavky).</div>			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
<div>Uherek, J.:Biotechnologické linky, VUT Brno FSI, 1988 (základní literatura)</div> <div>Moláček, M.: Konstrukce zpracovatelských strojů, VUT Brno FSI, 1989 (základní literatura)</div> <div>Medek, J.: Hydraulické pochody, VUT Brno FSI, 2000 (základní literatura)</div> <div>Medek, J.: Mechanické pochody, VUT Brno FSI, 1998 (základní literatura)</div> <div>Bailey, J, Ollis, D.: Biochemical engineering fundamentals, McGraw-Hill, 1977 (základní literatura)</div> <div>Street, L. J.: Introduction to biomedical engineering technology, CRC, London : Taylor & Francis, 2008, ISBN: 0849385334 (základní literatura)</div> <div>Johnson, A. T.: Biology for engineers. CRC Press, c2011, ISBN: 978-1-4200-7763-6 (základní literatura)</div> <div>Lukavský, J.: Konstrukce a stavba aparátů, ČVUT Praha, 1980 (rozšiřující literatura)</div>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Laboratorní projekt I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26l	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Spec. laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Účast na přednáškové části. Účast na praktické části dle pokynů vedoucího projektu. Pravidelné konzultace s vedoucím projektu. Zpracování rešerše na zadané téma ve formě seminární práce o rozsahu nejméně 10 normostran textu.		
Garant předmětu	Márová Ivana, prof. RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	Projektové praktikum z oblasti systémů a materiálů pro medicínské aplikace postavené na základě aplikačně reálných témat zadaných průmyslovými partnery, doplněné exkurzemi. Předmět zároveň zahrnuje výcvik v týmové práci při návrhu řešení konkrétního problému z této oblasti, pod vedením odborníka z praxe nebo akademického pracovníka. Studenti budou seznámeni s principy přípravy projektu a projektového řízení výzkumných a vývojových prací. Výuka probíhá podle osnovy (uvedeno v týdnech): 1.-6. Vyhledání a zpracování informací k zadanému tématu, rešerše literární i patentová, jednoduchý průzkum trhu a jeho interpretace. 7.-11. Zpracování projektu. 12.-13. Exkurze.		
Studijní literatura a studijní pomůcky	Literatura bude zadána vedoucím projektu dle tématu. (základní literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Laboratorní projekt II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	52l	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Spec. laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Účast na úvodní části. Teoretická část – základy metodických postupů používaných při řešení zadaného tématu. Praktická část - aktivní účast na laboratorní výuce dle pokynů vedoucího projektu. Průběžné konzultace s vedoucím projektu. Aktivní účast na kontrolních dnech. Zpracování metodické části, zavedení a optimalizace (příp. validace) zadaných metodických postupů. Souhrnná prezentace na semináři.		
Garant předmětu	Márová Ivana, prof. RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	Projektové praktikum navazující na stejnojmennou první část, ve které bylo vybráno téma projektu a připraveno jeho řešení, doplněné exkurzemi k danému tématu. V tomto předmětu navazuje řešení projektu formou týmové práce v laboratoři. Pod vedením odborníka z praxe nebo akademického pracovníka studenti prakticky realizují připravený projekt včetně vypracování zprávy o řešení, absolvování nejméně jednoho kontrolního dne k průběhu řešení, prezentace zahrnující diskusi a zhodnocení získaných výsledků a jejich obhajoba. Předmět zároveň zahrnuje výcvik v týmové práci při řešení konkrétního problému z oblasti medicínských systémů a materiálů. Studenti jsou rovněž seznámeni s principy projektového řízení realizace výzkumných a vývojových prací. Výuka probíhá v návaznosti na část I podle osnovy (uvedeno v týdnech): 1.-8. Realizace projektu. 9.-11. Zhodnocení výsledků, vypracování zprávy o řešení, obhajoba. 12.-13. Exkurze.		
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Matematické aplikace v chemii I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Přednáška, Cvičení s poč. podporou
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>V průběhu semestru studující píše tři průběžné testy. Při prvním testu (Elementární funkce) studující odevzdají jeden m-soubor a mohou získat maximálně 24 bodů. Podmínkou uznání je splnit alespoň jednu úlohu z každé skupiny a dosáhnout minimálně 12 bodů. Při druhém testu (Chemické výpočty) studující odevzdají jeden m-soubor a mohou získat maximálně 36 bodů. K uznání je třeba mít správně buď přesný, nebo přibližný výsledek a alespoň 18 bodů. Při třetím testu (Průběh funkce) studující odevzdají jeden m-soubor (lze i více) a mohou získat maximálně 40 bodů. K uznání je třeba mít správně graf a alespoň 20 bodů. Pokud studující bude mít uznán každý ze tří průběžných testů a nebude mít neomluvenou absenci, tak mu bude na posledním cvičení udělen zápočet. Pokud některý z průběžných testů nebude mít uznán a v průběhu semestru si jej neopraví, tak mu na posledním cvičení bude umožněna jejich oprava, nebo si může napsat zápočtový test (100 bodů). Pokud zápočtový test nenapíše (méně než 50 bodů), tak se může přihlásit na jeden opravný termín v prvním týdnu zkouškového období. Klasifikace se provádí podle stupnice ECTS.</p>		
Garant předmětu	Polcerová Marie, RNDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	RNDr. Marie Polcerová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	RNDr. Marie Polcerová, Ph.D. (přednášející) 100%		

Stručná anotace předmětu

1. týden: Přednáška - Elementární funkce MATLABu:
- polynomy, jejich funkční hodnoty, tabulace funkce,
 - trigonometrické a příbuzné funkce,
 - exponenciální, logaritmické a další funkce,
 - převod radiánů na stupně, minuty a vteřiny a naopak,
 - nalezení úhlu v zadaném kvadrantu.
2. týden: Cvičení - Výpočty s elementárními funkcemi v MATLABu.
3. týden: Přednáška - Chemické výpočty, 1. část - symbolické a numerické výpočty:
- výpočet funkční hodnoty - přesná a přibližná hodnota,
 - dosazování hodnot a výrazů,
 - úpravy algebraických výrazů,
 - výpočty limity,
 - výpočty derivací,
 - základní aplikace v chemii.
4. týden: Cvičení - Procvičování chemických výpočtů.
5. týden: Přednáška - Chemické výpočty, 2. část - řešení nelineárních rovnic:
- rovnice algebraicky řešitelné,
 - rovnice, které nelze algebraicky řešit,
 - soustavy lineárních rovnic,
 - soustavy nelineárních rovnic,
 - základní aplikace v chemii.
6. týden: Cvičení - Chemické výpočty, základy kreslení grafů.
7. týden: Přednáška - Grafy funkcí ve 2D, 1. část - průběh funkce:
- základní příkazy pro kreslení grafů,
 - grafy ekvidistantní a neekvidistantní,
 - asymptoty,
 - lokální a globální extrémy,
 - tečny ve významných bodech,
 - základní aplikace.
8. týden: Cvičení - Procvičování průběhu reálné funkce jedné reálné proměnné.
9. týden: Přednáška - Grafy funkcí ve 2D, 2. část:
- grafy funkcí diskrétních a spojitých,
 - základní aplikace v chemii.
10. týden: Cvičení - Průběh funkce.
11. týden: Přednáška - Užití derivace v chemii a v praxi, matice a determinanty:
- lokální extrémy,
 - globální extrémy,
 - základní aplikace v chemii,
 - operace s maticemi,
 - výpočty determinantů.
12. týden: Cvičení - Opravné testy.
13. týden: Závěrečná přednáška, hodnocení předmětu, udílení zápočtů.

Studijní literatura a studijní pomůcky

POLCEROVÁ, Marie. MATLAB počítačová cvičení z matematiky pro chemické aplikace. Brno: Fakulta chemická, Vysoké učení technické v Brně, 2018. (základní literatura)

MATLAB CREATIVE TEAM. MATLAB The Language of Technical Computing. USA: Natick, The MathWorks, Inc., November 2000. Fifth printing. MA 01760-2098 USA. (základní literatura)

POLCEROVÁ, Marie. Doprovodný text k počítačovým cvičením Matematika I. Brno: Fakulta chemická, Vysoké učení technické v Brně, 2001 (základní literatura)

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
--	--	--

Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
--	--	--------------

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
--	--	--

--	--	--

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Matematické aplikace v chemii II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	Kreditů	2
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Přednáška, Cvičení s poč. podporou
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>V průběhu semestru studující píší tři průběžné testy. Při prvním testu (Aproximace) studující odevzdají jeden m-soubor a mohou získat maximálně 32 bodů. Podmínkou uznání je správně aproximovat a dosáhnout alespoň 16 bodů. Při druhém testu (Aplikace integrálu) studující odevzdají jeden m-soubor a mohou získat maximálně 32 bodů. K uznání je třeba mít správně číselný výsledek a alespoň 16 bodů. Při třetím testu (Aplikace diferenciálních rovnic) studující odevzdají odpovídající počet m-souborů a mohou získat maximálně 36 bodů. K uznání je třeba mít správně číselný výsledek a alespoň 18 bodů. Pokud studující bude mít uznán každý ze tří průběžných testů a nebude mít neomluvenou absenci, tak mu bude na posledním cvičení udělen zápočet. Pokud některý z průběžných testů nebude mít uznán a v průběhu semestru si jej neopraví, tak mu na posledním cvičení bude umožněna jejich oprava, nebo si může napsat zápočtový test (100 bodů). Pokud zápočtový test nenapíše (méně než 50 bodů), tak se může přihlásit na jeden opravný termín v prvním týdnu zkuškového období. Klasifikace se provádí podle stupnice ECTS.</p>		
Garant předmětu	Polcerová Marie, RNDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	RNDr. Marie Polcerová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	RNDr. Marie Polcerová, Ph.D. (přednášející) 100%		

Stručná anotace předmětu

1. týden: Přednáška - Aproximace ve 2D v chemii, 1. část - metoda nejmenších čtverců, spliny:
- regresní přímka,
 - aproximace metodou nejmenších čtverců polynomy různých stupňů,
 - interpolační polynom,
 - aproximace interpolačními spliny,
 - základní aplikace v chemii.
2. týden: Cvičení: Procvičování aproximací na konkrétních datech naměřených v odborných předmětech.
3. týden: Přednáška - Aproximace ve 2D v chemii, 2. část - další vybrané aproximace:
- aproximace zvolenou funkcí a kritériem,
 - Taylorův a Maclaurinův polynom,
 - aproximace trigonometrickými polynomy.
4. týden: Cvičení - Aproximace, zobrazení rovinného obrazce.
5. týden: Přednáška - Aplikace integrálního počtu:
- zobrazení integrační oblasti,
 - obsah rovinného obrazce,
 - objem rotačního tělesa,
 - délka křivky,
 - povrch části plochy,
 - těžiště.
6. týden: Cvičení - Procvičování konkrétních příkladů.
7. týden: Přednáška - Aplikace diferenciálních rovnic, 1. část:
- různé způsoby řešení zadané diferenciální rovnice,
 - numerické metody řešení,
 - klasifikace numerických řešení z matematického hlediska,
 - metody ode23, ode45,
 - základní aplikace diferenciálních rovnic v chemii.
8. týden: Cvičení - Aplikace integračního počtu.
9. týden: Přednáška - Aplikace diferenciálních rovnic, 2. část:
- analytická řešení diferenciálních rovnic,
 - výhody a nevýhody různých způsobů řešení,
 - diferenciální rovnice vyšších řádů.
10. týden: Cvičení - Procvičování praktických úloh na diferenciální rovnice převážně z fyzikální chemie a chemického inženýrství.
11. týden: Přednáška - Diferenciální počet reálné funkce dvou reálných proměnných:
- graf reálné funkce dvou reálných proměnných.
 - její definiční obor,
 - limity a parciální derivace,
 - Taylorův a Maclaurinův rozvoj,
 - lokální a globální extrémy.
12. týden: Cvičení - Aplikace diferenciálních rovnic. Opravy testů.
13. týden: Závěrečná přednáška, hodnocení předmětu, udílení zápočtů.

Studijní literatura a studijní pomůcky

POLCEROVÁ, Marie. MATLAB počítačová cvičení z matematiky pro chemické aplikace. Brno: Fakulta chemická, Vysoké učení technické v Brně, 2018. (základní literatura)

MATLAB CREATIVE TEAM. MATLAB The Language of Technical Computing. USA: Natick, The MathWorks, Inc., November 2000. Fifth printing. MA 01760-2098 USA. (základní literatura)

POLCEROVÁ, Marie. Doprovodný text k počítačovým cvičením Matematika I. Brno: Fakulta chemická, Vysoké učení technické v Brně, 2001. (základní literatura)

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

hodin

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Matematika I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Student musí získat nejdříve zápočet ze cvičení. Povinná účast na cvičeních. V rámci cvičení jsou zařazeny 2 kontrolní práce (každá maximálně za 12 bodů). Celkem je v rámci cvičení možno získat maximálně 24 bodů. Podmínkou udělení zápočtu je získání alespoň 6 bodů z každé kontrolní práce. (Studentům je umožněno absolvovat opravnou kontrolní práci, a to pro každou kontrolní práci. Hodnocení z opravné kontrolní práce je pak konečné.)</p> <p>Zkouška je písemná. U zkoušky studenti nepoužívají žádná elektronická zařízení, ale mohou mít písemnou přípravu v rozsahu max. dva listy A4.</p>		
Garant předmětu	Kureš Miroslav, doc. RNDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. RNDr. Miroslav Kureš, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	doc. RNDr. Miroslav Kureš, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Číselné množiny, vektory, matice. Operace s maticemi. Cv. Stručné opakování vybraných témat středoškolské látky. Úvod do matic.</p> <p>2. Lineární nezávislost, hodnost matice, determinant. Cv. Operace s maticemi. Elementární úpravy, hodnost.</p> <p>3. Soustavy lineárních rovnic. Frobeniova věta, Gaussova eliminační metoda, Cramerovo pravidlo. Cv. Determinant. Determinant stačí do řádu 3. Soustavy lineárních rovnic.</p> <p>4. Geometrie v E² a v E³: skalární, vnější a vektorový součin. Přímky a roviny. Cv. Soustavy lineárních rovnic – dokončení. Aplikace součinů.</p> <p>5. Geometrie v E² a v E³: úlohy o úhlech a vzdálenostech. Kuželosečky a kvadriky. Cv. Parametrické a obecné rovnice přímek a rovin. Klasifikace kuželoseček a kvadrik bez smíšeného členu (doplňování na čtverec).</p> <p>6. Funkce jedné reálné proměnné. Základní vlastnosti, graf. Inverzní funkce. Cv. TEST 1: 1) Násobení matic 2) Determinant 3) Soustava lineárních rovnic 4) Geometrie přímek a rovin 5) Klasifikace kuželoseček a kvadrik</p> <p>7. Elementární funkce: polynomy, racionální funkce, mocninné funkce, exponenciální a logaritmické funkce, goniometrické a cyklometrické funkce. Cv. Definiční obory elementárních funkcí.</p> <p>8. Derivace, geometrický a fyzikální význam, výpočet, chemické aplikace. Cv. Výpočty derivací.</p> <p>9. Výpočty limit užitím derivace (L'Hospitalovo pravidlo). Taylorův polynom. Cv. Taylorův polynom (stručně). Výpočty limit.</p> <p>10. Vyšetření průběhu funkce (s důrazem na extrémy). Cv. Průběh funkce.</p> <p>11. Metoda nejmenších čtverců. Cv. Metoda nejmenších čtverců.</p> <p>12. Interpolační polynomy a splajny. Cv. TEST 2: 1) Definiční obor 2) Derivace 3) [šestibodový příklad] Průběh funkce</p> <p>13. Shrnující přednáška, diskuse. Cv. Interpolační polynomy a splajny. Vyhodnocení cvičení, udělení zápočtů.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Thomas G. B.: Calculus, Addison Wesley (základní literatura)</p> <p>Thomas G.B., Finney R.L.: Calculus and Analytic Geometry, Addison Wesley (základní literatura)</p> <p>Matematika online, http://mathonline.fme.vutbr.cz/ (základní literatura)</p> <p>Rektorys K. a spol.: Přehled užití matematiky I,II ,SNTL (doporučená literatura)</p> <p>Děmidovič B. P.: Sbírka úloh a cvičení z matematické analýzy (doporučená literatura)</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	Matematika II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	7
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Student musí získat nejdříve zápočet ze cvičení. Povinná účast na cvičeních. V rámci cvičení jsou zařazeny 2 kontrolní práce (každá maximálně za 12 bodů). Celkem je v rámci cvičení možno získat maximálně 24 bodů. Podmínkou udělení zápočtu je získání alespoň 6 bodů z každé kontrolní práce. (Studentům je umožněno absolvovat opravnou kontrolní práci, a to pro každou kontrolní práci. Hodnocení z opravné kontrolní práce je pak konečné.)</p> <p>Zkouška je písemná. U zkoušky studenti nepoužívají elektronické pomůcky, ale mohou mít písemnou přípravu v rozsahu max. dva listy A4.</p>		
Garant předmětu	Kureš Miroslav, doc. RNDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. RNDr. Miroslav Kureš, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	doc. RNDr. Miroslav Kureš, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Primitivní funkce a neurčitý integrál. Základní integrační metody. Cv. Per partes a substituce základní příklady, integrace racionální funkce rozkladem na parciální zlomky NE.</p> <p>2. Riemannův integrál a jeho aplikace. Cv. Výpočty integrálů.</p> <p>3. Funkce dvou reálných proměnných. Základní pojmy, definiční obor, graf (vrstevnice), limita a spojitost. Cv. Aplikace Riemannova integrálu. Úvod do funkcí dvou proměnných.</p> <p>4. Parciální derivace, směrové derivace, totální a parciální diferenciály. Cv. Definiční obor funkcí dvou proměnných, graf pomocí vrstevnic, parciální derivace.</p> <p>5. Rovnice tečné roviny a normály ke grafu funkce dvou proměnných. Taylorův polynom. Cv. Směrová derivace, tečná rovina a normála. Taylorův polynom.</p> <p>6. Lokální extrémy. Cv. TEST 1: 1) neurčitý integrál per partes nebo substituce 2) Riemannův integrál 3) definiční obor fce 2 proměnných (obrázek) 4) směrová derivace 5) Taylorův polynom</p> <p>7. Vázané a globální extrémy. Lagrangeova metoda. Cv. Lokální extrémy.</p> <p>8. Dvojný integrál (na elementárních oblastech a substitucí do polárních souřadnic). Aplikace dvojného integrálu. Cv. Vázané a globální extrémy.</p> <p>9. Diferenciální rovnice – základní pojmy. Partikulární řešení, obecné řešení. Analytické a numerické metody. ODR1-úvod (existence a jednoznačnost řešení počáteční úlohy). Cv. Výpočet dvojných integrálů.</p> <p>10. ODR1 – analytické metody řešení (separace proměnných, lineární rovnice, metoda variace konstanty, metoda substituce – homogenní funkce, Bernoulliho rovnice). Cv. Dvojný integrál – dokončení. ODR1 – separace, lineární r.</p> <p>11. LODRn s konstantními koeficienty - homogenní. Cv. ODR1 – dokončení.</p> <p>12. LODRn s konstantními koeficienty - nehomogenní. Cv. TEST 2: 1) Lokální extrémy 2) [třibodový příklad] Vázané extrémy 3) Dvojný integrál 4) [třibodový příklad] ODR1</p> <p>13. Shrnující přednáška, diskuse. Cv. LODRn s konst. koef. – homogenní. Vyhodnocení cvičení, udělení zápočtů.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Small D.B. - Hosack J.M.: Calculus, An Integrated Approach, McGraw-Hill Companies (základní literatura) , http://mathonline.fme.vutbr.cz/ (základní literatura)</p> <p>Rektorys K. a spol.: Přehled užití matematiky I,II ,SNTL (doporučená literatura)</p> <p>Děmidovič B. P.: Sbírka úloh a cvičení z matematické analýzy, Fragment (doporučená literatura)</p> <p>Čermák, J., Ženíšek, A.: Matematika III, VUT Brno (doporučená literatura)</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	Měřicí technika		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	V průběhu semináře studenti řeší zadané teoretické a experimentální úlohy. Nezbytná je důkladná příprava před hodinou zahrnující jak daný teoretický aparát, tak i měřicí metodiku. Důraz je kladen rovněž na kritické zhodnocení dosažených výsledků včetně stanovení nejistoty měření. Pro udělení zápočtu je nutné absolvovat všechny cvičení a vypracovat písemné referáty o měření v požadovaném rozsahu a formě. Náplní cvičení je rovněž semestrální projekt, v rámci kterého studenti zpracují problematiku aplikace měřicí techniky v chemické praxi v oblasti dle vlastního výběru. Studium je průběžně hodnoceno na cvičeních, finální hodnocení je obsahem zkoušky.		
Garant předmětu	Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	1. Úvod: metrologie, základy teorie měření, neurčitost měření, určení nejistoty výsledků měření 2. Základy elektrotechniky: měření elektrických veličin, aktivní elektrické veličiny , pasivní elektrické veličiny, digitalizace a číslicové zpracování signálu, měřicí přístroje, systémy pro měření, sběr a zpracování dat 3. Měřicí technika pro chemické inženýry: měření teploty, měření tlaku a vakuová technika, měření průtoku a proteklého množství, měření polohy hladiny, optická měření, další principy měření 4. Regulační a řídicí systémy, základy regulace		
Studijní literatura a studijní pomůcky	Gescheidtová E, Měření v elektrotechnice, Vutium, Brno, 2002 (rozšiřující literatura) Ďaďo S., Kreidl M.: Senzory a měřicí obvody. Vydavatelství ČVUT Praha 1996 (rozšiřující literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Metody analýzy biologických systémů		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26s	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Písemný test a ústní zkouška. Zpracování a prezentace seminárního projektu.			
Garant předmětu	Obruča Stanislav, doc. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Ing. Stanislav Obruča, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
doc. Ing. Stanislav Obruča, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Úvod do předmětu - definice živých systémů, variabilita živých systémů, motivace k analýze živých systémů 2. Mikroskopické techniky - optická, fluorescenční a elektronová mikroskopie 3. Průtoková cytometrie 4. Spektrofotometrie, využití enzymů jako analytických činidel 5. Analytické využití luminiscenčních technik v biologických vědách 6. Úvod do separačních technik - centrifugace, ultrafiltrace, precipitace biomolekul, extrakční techniky, dialýza 7. Chromatografické separace biomolekul 8. Isolace a purifikace proteinů 9. Elektromigrační techniky jako nástroj pro studium proteinů a nukleových kyselin 10. Hmotnostní spektrometrie a její využití k analýze proteinů a dalších biomolekul 11. Imunochemické analytické metody 12. Vybrané molekulárně biologické metody 13. Biosenzory			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Králová B. : Bioanalytické metody. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2001. (základní literatura) Lodish H., Berk A., Matsudaira P., Kaiser C.A., Krieger M., Scott M.P., Zipursky L., Darnell J. : Molecular Cell Biology. W. H. Freeman and Company, New York 2001. (základní literatura) Štulík K. : Analytické separační metody. Nakladatelství Karolinum, Praha 2004. (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Mikrobiologie		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zkouška se skládá z písemné a ústní části.			
Garant předmětu	Veselá Mária, RNDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	RNDr. Mária Veselá, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
RNDr. Mária Veselá, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Úvod do předmětu, definice vědní disciplíny, vlastnosti mikroorganismů, vývoj mikroorganismů z pohledu kosmologické hypotézy vzniku vesmíru, taxonomie a mikrobiologické názvosloví. 2. Definice biosféry a výskyt mikroorganismů. 3. Způsoby získávání a uchovávání mikroorganismů. 4. Rozdělení mikroorganismů podle fyziologických vlastností. 5. Základní struktura mikrobiální buňky. 6. Bakterie, stavba a struktura bakteriální buňky, fyziologické a morfologické vlastnosti, rozmnožování, chemické složení bakteriální buňky, přehled průmyslově významných bakterií a jejich využití. 7. Kvasinky a kvasinkovité mikroorganismy, fyziologické a morfologické vlastnosti, cytologie, rozmnožování, taxonomické zařazení do tříd Ascomycetes a Basidiomycetes, přehled průmyslově významných kvasinek a jejich využití. 8. Plísně, taxonomické zařazení, fyziologické a morfologické vlastnosti, cytologie, rozmnožování, přehled průmyslově významných plísní a jejich využití. 9. Viry a virony, výskyt, morfologie, infekce bakteriální buňky fágem, viry plísni, kvasinek a živočišné viry. 10. Genetika mikroorganismů. 11. Metabolismus chemoorganotrofních mikroorganismů, jejich výživa a průmyslové využití. 12.Mikroorganismy a prostředí.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Šilhánková L.: Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology. Academia Praha, Praha 2002. (základní literatura) Prescott L. M., Harley J. P., Klein D. A.: Microbiology. McGraw-Hill Education, Boston 2005. (doporučená literatura) Doyle M. P., Beuchat L. R., Montville T. J.: Food microbiology, fundamentals and frontiers. American Society of Microbiology Press, Washington 1993. (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Molekulární genetika I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Hodnocení probíhá formou zkoušky, která se skládá z písemné přípravy na položené otázky z probírané látky a je doplněna ústním pohovorem.			
Garant předmětu	Doškař Jiří, prof. RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. RNDr. Jiří Doškař, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující			
prof. RNDr. Jiří Doškař, CSc. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Historie molekulární biologie a genetiky. Informační makromolekuly, genetická informace, gen, genetický kód. Molekulární struktura a organizace prokaryotického, eukaryotického a virového genomu. Replikace DNA prokaryotického, eukaryotického a virového genomu. Transkripce a posttranskripční úpravy. Translace a posttranslační úpravy. Regulace genové exprese u prokaryot a eukaryot. Molekulární podstata mutace a rekombinace. Reparace DNA. Modifikace a restrikce DNA. Přenos genetické informace mezi organismy. Mobilní elementy. Základní metody molekulární biologie, klonování DNA. Základní typy vektorů, příprava rekombinantní DNA, způsoby přenosu vektorů do bakteriálních, kvasinkových, rostlinných a živočišných buněk. Základy genového inženýrství. Příprava transgenních organismů. Příklady aplikace genového inženýrství v průmyslu, zemědělství a zdravotnictví. Genová terapie. Molekulární genetika člověka. Dědičné choroby a prenatální diagnostika. Molekulární genetika rostlin. Využití transgenních rostlin v zemědělství.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Rosypal S. a kol.: Úvod do molekulární biologie. S. Rosypal, Brno 2006. (základní literatura) Sundstad P., Simmons M.J. Genetika. Český překlad, Masarykova univerzita, Brno 2009 (základní literatura) Watson, J.D. et al.: Recombinant DNA, W.H.Freeman, New York 1992. (doporučená literatura) Griffith, A.J.E.: An introduction to genetic analysis. W. H. Freeman and Comp., New York 2004. (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Obecná a anorganická chemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+13s+26c	Kreditů	8
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Seminář, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Dílčí testy ze semináře a cvičení umožňují studentům získat zápočet přímo. Při výsledku minimálně 80,00 % a vyšším z části názvosloví a zároveň z části výpočty bude zápočet udělen automaticky.			
Pokud student nedosáhl 80,00 % a více z dílčích testů, pak podmínkou pro udělení zápočtu z výpočtových cvičení a semináře je úspěšné absolvování zápočtových testů dosažením minimálně 50,00 % bodů za názvosloví a zároveň minimálně 50,00 % z části výpočtů.			
Student má pro získání zápočtu maximálně jeden řádný a jeden opravný termín.			
Pro udělení zkoušky je potřebné dosažení minimálně 50,00 % úspěšnosti v písemné části, a v ústní zkoušce prokázání patřičných znalostí v požadovaném rozsahu obecné chemie a schopnost tyto znalosti aplikovat při řešení jednoduchých chemických technických problémů.			
Garant předmětu	Šoukal František, doc. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Ing. František Šoukal, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
doc. Ing. František Šoukal, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Atom, prvek, nuklid, izotopy, relativní atomová hmotnost, atomové jádro, radioaktivita, model atomu, Schrödingerova rovnice, elektronová vlnová funkce, vlastnosti atomů, periodický zákon, chemická vazba, teorie hybridizace, koordinační částice, koordinační vazba, komplexní rovnováha, obecné vlastnosti látek, typy a mechanismy chemických reakcí, reakční kinetika, chemická termodynamika, vratné reakce, rovnováha ve vícefázovém systému, srážení a součin rozpustnosti, zředěné roztoky, teorie kyselin a zásad, základy elektrolýzy.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Klikorka J., Hájek B., Votinský J. : Obecná a anorganická chemie. SNTL, Praha 1989. (základní literatura)			
Kábelová B., Pilátová I., Černý M. : Názvosloví anorganických sloučenin a základy chemických výpočtů. FCH VUT v Brně, 2009. (základní literatura)			
Gažo J. a kol. : Všeobecná a anorganická chemia. Alfa, Bratislava 1974. (doporučená literatura)			
Petrucci R. H., Herring F. G., Madura J. D., Bissonnette C.: General Chemistry: Principles and Modern Applications (10th) (rozšiřující literatura)			
Chown. M.:Kvantová teorie nikoho nezabije (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Obecná a anorganická chemie II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	Kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pro získání zápočtu je podmínkou docházka na semináře a úspěšné absolvování zápočtového testu (50 % a více bodů). Pokud student není úspěšný v řádném termínu, má možnost jednoho opravného termínu. Studenti KS píší zápočtový test v poslední hodině výuky, opravný termín je spolu se studenty PS. Student se může přihlásit ke zkoušce pouze po získání zápočtu. Zkouška je kombinovaná (písemná část + ústní část). Ústní část následuje pouze po úspěšném absolvování písemné části (minimálně E). Studenti KS mají společné termíny zkoušky se studenty PS, případně i termíny určené pouze pro ně.		
Garant předmětu	Pilátová Ivana, RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	RNDr. Ivana Pilátová, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	RNDr. Ivana Pilátová, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	1. Úvod. Původ prvků, jaderná syntéza prvků, distribuce prvků ve vesmíru a na Zemi. Přehled historického vývoje chemie. Periodicita a periodická soustava prvků. Obecná charakteristika kovů a polokovů, přechodné kovy, obecné metody přípravy kovů, obecná charakteristika nekovů. 2. Vodík a sloučeniny. Prvky 18. skupiny a sloučeniny. Prvky 17. skupiny a sloučeniny. 3. Prvky 16. skupiny, kyslík a sloučeniny. 4. Prvky a sloučeniny chalkogenů. 5. Prvky 15. skupiny, dusík a sloučeniny, fosfor a sloučeniny. 6. Prvky 14. skupiny, uhlík a sloučeniny , křemík a sloučeniny. 7. Prvky 13. skupiny, bor a sloučeniny. Prvky 1. skupiny a sloučeniny. 8. Prvky 2. skupiny, berylium a sloučeniny, hořčík a sloučeniny. Kovy alkalických zemin a sloučeniny. 9. Prvky 13. skupiny, hliník a sloučeniny, podskupina gallia a sloučeniny. Prvky 14. skupiny, podskupina germania a sloučeniny. Prvky 15. skupiny, podskupina arsenu a sloučeniny. 10. Koordinační sloučeniny. Prvky 3. skupiny. Lanthanoidy. Aktinoidy. Prvky 4. skupiny a sloučeniny. 11. Prvky 5. skupiny a sloučeniny. Prvky 6. skupiny a sloučeniny. Prvky 7. skupiny a sloučeniny. 12. Prvky 8., 9. a 10. skupiny, triáda železa a sloučeniny, platinové kovy a sloučeniny. 13. Prvky 11. skupiny a sloučeniny. Prvky 12. skupiny a sloučeniny. Kovy v biosystémech.		
Studijní literatura a studijní pomůcky	J. Klikorka, B. Hájek, J. Votinský : Obecná a anorganická chemie, SNTL, Praha 1989 0 (základní literatura) N.N. Greenwood a A. Earnshaw : Chemie prvků I, II, Informatorium, Praha 1993, ISBN 80-85427-38-9 (doporučená literatura) G. Ondrejovič a kol .: Anorganická chémia 2, STU, Bratislava 1995, ISBN 80-227-0740-6 (doporučená literatura) C. E. Housecroft a A. G. Sharpe: Anorganická chemie, VŠCHT Praha, 2014, ISBN 978-80-7080-872-6 (rozšiřující literatura) https://moodle.vutbr.cz/course/view.php?id=160250 (elektronická literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Obecná biologie a ekologie		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zkouška je písemná. Vyžaduje se porozumění základním pojmům, teoriím, vybraným obrázkům a schémátům.			
Garant předmětu	Hrstka Miroslav, PhDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	PhDr. Miroslav Hrstka, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
PhDr. Miroslav Hrstka, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. týden: Úvod. Obecná charakteristika živých soustav. Chemické složení živých soustav. 2. týden: Chemické složení živých soustav - biopolymery. Struktura prokaryotických buněk. 3. týden: Struktura eukaryotických buněk. Bioenergetika. 4. týden: Katabolismus sacharidů, lipidů a bílkovin. Citrátový cyklus, dýchací řetězec a oxidační fosforylace. 5. týden: Fotosyntéza. Uchovávání a exprese genetické informace. 6. týden: Translace, regulace genové exprese. 7. týden: Přenos látek přes membrány. Vnitrobuněčný transport. Komunikace mezi buňkami. 8. týden: Komunikace mezi buňkami. Dělení buněk a jejich diferenciaci. 9. týden: Základní genetické pojmy, Mendelovy zákony, vazba genů, genetické aspekty pohlavního rozmnožování, mimojaderná dědičnost. 10. týden: Dědičnost kvantitativních znaků, genetika populací, genové inženýrství a biotechnologie. 11. týden: Vznik života, evoluce živých soustav. 12. týden: Tři domény života na Zemi, základní fylogenetický strom, klasifikace živých soustav. 13. týden: Základy obecné ekologie, organizmy a prostředí, populace, společenstva, ekosystémy.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Hrstka, M. Biologie. FCH VUT v Brně (základní literatura) Alberts, B. a kol. Základy buněčné biologie. Espero Publishing, Ústí nad Labem 2000 (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Obecná toxikologie		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zkouška ve formě písemného testu spolu s ústní částí zkoušky v rozsahu přednášek a doporučené literatury.			
Garant předmětu	Doležalová Weissmannová Helena, Mgr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Pojem toxikologie v širším kontextu technických a přírodních věd, vymezení základních pojmů, historie. Současné pojetí toxikologie, historie, rozdělení toxikologie, charakteristika oborů. 2. Definice pojmů. Toxická látka a toxicita , toxicologické indexy. Toxické účinky (charakteristika, vyjádření). 3. Expozice, dávka. Interakce mezi toxickými látkami. Faktory ovlivňující toxický účinek. 4. Interakce toxické látky na molekulární a buněčné úrovni. 5. Toxikokinetika, interakce toxické látky s organismem (primární kontakt, absorpce, distribuce a transport toxické látky v organismu, exkrece). Základní principy biotransformace. 6. Účinky toxických látek na orgánové úrovni (mechanismus, projevy účinku, příklady látek). 7. Látky s pozdním účinkem - mutagenní, karcinogenní a teratogenní látk. 8. Hodnocení toxicity (standardní testy, alternativní testy). 9. Základní charakteristika rizikových a toxikologických vlastností prvků, anorganických sloučenin a organokovových sloučenin. 10. Základní charakteristika rizikových a toxikologických vlastností organických sloučenin. 11. Přehled terapie otrav, antidota. Legislativní předpisy a dokumenty vymezující zacházení s chemickými látkami, bezpečnost práce. Seznámení s informačními systémy a zdroji v toxikologii.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Prokeš, J., Úvod do toxikologie , skripta, Karlova Univerzita, Praha, 2005 (základní literatura) Tichý, M., Toxikologie pro chemiky, skripta, Karlova Univerzita, Praha, 1998 (základní literatura) Matrka, M., Rusek, V., Průmyslová toxikologie, VŠCHT, Pardubice, 1994 (doporučená literatura) Paleček, J., Linhart, I., Horák, J., Toxikologie a bezpečnost práce v chemii, skripta, VŠCHT, Praha, 1999 (doporučená literatura) Marhold, J., Přehled průmyslové toxikologie, Anorganické látky.Organické látky, Avicenum, Praha 1980,1986 (rozšiřující literatura) Lullman, H., Mohr, K., Wehling, M, Farmakologie a toxikologie, Grada, Avicenum, 2002 (rozšiřující literatura) Hodgson, E., Levi P. E., A Textbook of Modern Toxicology, Elsevier Sci. Publ., New York, Amsterdam, London, 1987 (rozšiřující literatura) Timbrell, J.A., Introduction to Toxicology, The 2nd Edition. Taylor and Francis, London, 1994 (rozšiřující literatura) Walker, C.H., Principles of ecotoxicology, Ed. Taylor and Francis, London, 2001 (rozšiřující literatura) H. Doležalová Weissmannová, Obecná toxikologie, e-learningový kurz, https://moodle.vutbr.cz/course/view.php?id=185329 (elektronická literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Odborná praxe - MA		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	78c	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Podmínkou získání zápočtu je pravidelná docházka do podniku, kde se praxe vykonává, vedení výkazu o provedené práci a dále vypracování technické zprávy o místě a náplni praxe, poznatcích získaných během praxe a s vlastním hodnocením navštíveného provozu, technologie, pracoviště a poznané činnosti. Absolvování praxe musí být doloženo potvrzením podniku (může být součástí pracovního výkazu). K zápočtu je tedy nutno odevzdat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. technickou zprávu o praxi a jejím průběhu, s vlastním hodnocením v závěru (rozsah alespoň 10 stran textu, mimo obrázků); 2. pracovní výkaz v rozsahu 1 den = 1 max. 2 řádky a ve formátu datum-počet odpracovaných hodin-popis práce v daném dni; 3. potvrzení o absolvování praxe a celkovém počtu odpracovaných hodin; <p>položky 2 a 3 lze sloučit do jednoho dokumentu (formuláře), lze je rovněž připojit na konec technické zprávy.</p>		
Garant předmětu	Pekař Miloslav, prof. Ing., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Miloslav Pekař, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Miloslav Pekař, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>Osnova předmětu je určena zaměřením podniku (organizace), kde bude praxe vykonávána minimálně po dobu 2 týdnů (80 pracovních hodin). Místo praxe je nutno předem projednat s garantem předmětu.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Organická chemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zápočet: v průběhu semestru píší studenti v rámci cvičení, které doprovází přednášky, 4 písemné testy; ti z nich, kteří obdrží v průměru min. 50% bodů mají nárok na zápočet. Ostatní studenti musí absolvovat zápočtový test. Podmínkou úspěšného složení zápočtového testu je pak napsat tento minimálně na 50%.			
Zkouška: zkouška se skládá z písemné části. Pro úspěšné absolvování zkoušky je zapotřebí dosáhnout min. 50% bodů.			
Garant předmětu	Krajčovič Jozef, doc. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Základní pojmy 2.+3. Alkany a cykloalkany, konformační rozbor 4.+5. Stereochemie 6.+ 7. Alkeny 8. Alkadieny, termodynamická a kinetická kritéria průběhu reakcí 9. Pericyklické reakce 10. Principy spektrální analýzy 11. Alkyny 12.+13. Aromatické uhlovodíky			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Solomons, T.W. Graham, Wiley 1980 a další vyd. (základní literatura) Potáček M., Mazal C., Janků S., MU Brno 2009 (základní literatura) Literák J. Sbírka řešených příkladů k semináři z organické chemie, MU Brno 2012 (základní literatura) Straumanis A., Organic Chemistry, Aguided Inquiry, Vol. 2. Brooks/Cole 2012 (základní literatura) Fikr, Jaroslav, Kahovec Jaroslav. Názvosloví organické chemie, Rubico 2002, ISBN 80-85839-71-7 (základní literatura) McMurry J.: Organická chemie. VUTIUM 2015. (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Organická chemie II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, ZT		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
<p>Zápočet: v průběhu semestru píší studenti v rámci cvičení, které doprovází přednášky, 4 písemné testy; ti z nich, kteří obdrží v průměru min. 50% bodů mají nárok na zápočet. Ostatní studenti musí absolvovat zápočtový test. Podmínkou úspěšného složení zápočtového testu je pak napsat tento minimálně na 50%.</p> <p>Zkouška: zkouška se skládá z písemné a ústní části. V písemné části se prověřují znalosti z Organické chemie II, v ústní pak znalosti z celé problematiky Organické chemie. Stupnice hodnocení je následovná: Stupnice: A: 100 - 81 bodů; B: 80-71 bodů; C: 70 - 61 bodů; D: 60-59 bodů; E: 50-41 bodů; F: 40 a méně bodů.</p>			
Garant předmětu	Krajčovič Jozef, doc. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1+2.Nukleofilní substituce, Halogenderiváty 3. Alkoholy a fenoly 4. Ethers 5. Sírné sloučeniny a estery anorganických kyselin 6. Aminy, diazolatky 7. Nitrosloučeniny 8. Organokovové sloučeniny 9. Karbonylové sloučeniny I 10. Karbonylové sloučeniny II 11.Karboxylové kyseliny 12. Acylderiváty 13. Dikarbonylové sloučeniny			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Solomons, T.W. Graham, Wiley 1980 a další vyd. (základní literatura) Potáček M., Mazal C., Janků S., MU Brno 2009 (základní literatura) Literák J. Sbírka řešených příkladů k semináři z organické chemie, MU Brno 2012 (základní literatura) McMurry J.: Organická chemie. VUTIUM 2015 (doporučená literatura) Straumanis A., Organic Chemistry, Aguided Inquiry, Vol. 2. Brooks/Cole 2012 (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktický úvod do nanotechnologií		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	39l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Podmínky udělení zápočtu: absolvování všech praktických úloh předmětů, vypracování všech protokolů a jejich schválení vyučujícími; předložení vypracovaného deníku garantovi předmětu; úspěšné absolvování zápočtového testu			
Garant předmětu	Obruča Stanislav, doc. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Ing. Stanislav Obruča, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
doc. Ing. Stanislav Obruča, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Obecné schéma průběhu kurzu spočívá ve střídání přednáškové a praktické formy výuky. V úvodní přednášce vyučující vysvětlí principy metod přípravy nebo charakterizaci nanočástic a případně následně názorně předvede základní úkony nutné pro zvládnutí úlohy. V praktické části kurzu pak studenti prakticky vykonají připravené úlohy dle uvedených pokynů a následně vypracují podrobný popis teoretické i praktické části úlohy do laboratorního deníku.			
1. Úvodní hodina, bezpečnost práce, požadavky na domácí přípravu a na protokoly, systém hodnocení.			
2. Teoretická přednášky na téma: příprava nanočástic a polyelektrolytových komplexů, příprava nanovláken, nanosystémy v biotechnologiích, příprava liposomů, mikroenkapsulace, bezpečnostní aspekty v nanotechnologiích			
3. Teoretické přednášky o analytických metodách charakterizace nanočástic - DLS, sedimentační analýza, XRD, SAXS, fluorescenční spektroskopie, reologie, elektronová mikroskopie			
4. Praktická úloha - laboratorní příprava anorganických nanočástic a jejich charakterizace			
5. Praktická úloha - stanovení velikosti částic a jejich zeta-potenciálu s využitím analýzy dynamického rozptylu světla (DLS)			
6. Praktická úloha - příprava a charakterizace liposomů			
7. Praktická úloha - agregační chování, micelární systémy			
8. Praktická úloha - příprava polyelektrolytových komplexů			
9. Praktická úloha - příprava nanovrstev (spin-coating), charakterizace vrstev na optickém a interferenčním mikroskopu			
10. Praktická úloha - elektronová mikroskopie			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Ramsden J.: Essentials of Nanotechnology, BookBoon 2009 (základní literatura)			
D.S. Goodsell: Bionanotechnology. Wiley 2004 (základní literatura)			
Hošek J.: Úvod do nanotechnologie. ČVUT, Praha 2010 (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktikum z analytické chemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	52l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Klasifikovaný zápočet</p> <p>Podmínka udělení:</p> <p>- absolvování všech úloh praktika, odevzdání všech výsledků a protokolů v požadované kvalitě</p> <p>- úspěšné absolvování zápočtového testu</p> <p>Výsledné hodnocení praktika vychází z průměru známek za jednotlivé úlohy.</p> <p>Hodnocení výsledků analýz:</p> <p>chyba do</p> <p>1,5% A</p> <p>3% B</p> <p>5% C</p> <p>7% D</p> <p>9% E</p> <p>chyba nad 9% F</p> <p>Celková klasifikace:</p> <p>100-90% A</p> <p>89-80% B</p> <p>79-70% C</p> <p>69-60% D</p> <p>59-50% E</p> <p>49-0% F</p>		
Garant předmětu	Komendová Renata, Mgr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Úvod do praktika, bezpečnost práce, metodika práce v analytické laboratoři</p> <p>2. Kationty alkalických kovů, kationty kovů alkalických zemin</p> <p>3. Skupina iontů tvořících málo rozpustné chloridy, skupina iontů tvořící sulfidy srážející se v kyselém prostředí</p> <p>4. Skupina iontů srážejících se hydrogensulfidem amonným</p> <p>5. Skupina málo rozpustných barnatých solí</p> <p>6. Skupina aniontů tvořících stříbrné soli, rozpustné v 2 mol/l HNO3</p> <p>7. Skupina aniontů tvořících stříbrné soli málo rozpustné v 2 mol/l HNO3, skupina aniontů NO3-, NO2-, ClO4-</p> <p>8. Gravimetrie - stanovení Fe jako Fe2O3, stanovení Ni diacetyldioximem.</p> <p>9. Alkalimetrie.</p> <p>10. Acidimetrie.</p> <p>11. Chelatometrie.</p> <p>12. Redoxní titrace.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Komendová R., Šenkýř J., Šimek Z.: Analytické reakce anorganických iontů. FCH VUT v Brně, Brno 2003. (základní literatura)</p> <p>Šimek, Z., Komendová, R., Mašek, I., Voznica, P.: Kvantitativní analýza. FCH VUT v Brně, Brno 2003. (základní literatura)</p> <p>Komendová R.: Praktikum z analytické chemie I, BCA_ANC1_P, https://www.vutbr.cz/elearning/ (elektronická literatura)</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	Praktikum z anorganické chemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	52l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Klasifikovaný zápočet Podmínka udělení: - absolvování všech úloh praktika, - odevzdání všech protokolů v požadované kvalitě, protokol s konečným hodnocením F (možnost jedné opravy) se počítá jako nesplněný, - úspěšné absolvování závěrečného testu. Výsledné hodnocení praktika vychází z hodnocení 1-5 při splnění předchozích podmínek: 1. laboratorní deník (5 %) 2. protokoly z jednotlivých úloh (20 %) 3. průběžné testy (10%) 4. laboratorní zručnost (30 %) 5. závěrečný test (35 %) - hodnocení testu: výborně (100%-90%), velmi dobře (89%-80%), dobře (79%-70%), uspokojivě (69%-60%), dostatečně (59%-50%) nevyhovující-méně než 50%			
Garant předmětu	Pilátová Ivana, RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	RNDr. Ivana Pilátová, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující			
RNDr. Ivana Pilátová, CSc. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Zahájení výuky, podmínky klasifikovaného zápočtu. Laboratorní řád a bezpečnost práce v chemické laboratoři. Záznamy o laboratorní práci (pracovní sešity, protokoly). Vybavení laboratoře. 2. Měření objemu kapalin. Objemová kontrakce. Filtrace za normálního tlaku. Vážení (předvážky). Test - laboratorní pomůcky. 3. Zahřívání (kahany, aparatura). Měření teploty. Chlazení. 4. Nasycený roztok, křivka rozpustnosti. Rušená krystalizace. Filtrace za sníženého tlaku (nuč s fritou). Sušení (infralampa, sušárny). 5. Dekantace. Filtrace za sníženého tlaku (Büchnerova nálevka). Žihání. Stanovení bodu tání. 6. Sublimace. Příprava plynů v laboratoři - stanovení relativní molární hmotnosti oxidu uhličitého. Sušení (stlačený vzduch). 7. Extrakce – kontinuální (Soxhlet), jednorázová (dělicí nálevka). Stanovení indexu lomu. Stanovení hustoty pyknometricky, hustoměrem. Vážení (analytické váhy). 8. Příprava roztoků. Vážení (analytické váhy). Stanovení přesné koncentrace – alkalimetrie (přímá byreta). Stanovení pH. 9. Destilace kyseliny chlorovodíkové (koncentrace azeotropní směsi). Automatická byreta. 10. Frakční krystalizace směsi (oxid chromitý, borax, chlorid sodný). Filtrace (nálevka pro filtraci za horka). 11. Dělení směsi srážením. 12. Náhrady. 13. Závěrečný test.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
B.Kábelová a kol.: Laboratorní technika II, Vutium, Brno 1999, ISBN 80-214-1450-2 (základní literatura) Frank V., Sponar J.: Cvičení z laboratorní techniky a anorganické chemie I. Řešené příklady. VUT FCH, Brno 2003, ISBN 80-214-2468-0 (rozšiřující literatura) https://moodle.vutbr.cz/course/view.php?id=160271 (elektronická literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktikum z anorganické chemie II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	52l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>1. Povinná účast (ve skupině dané rozvrhem)</p> <p>2. Absolvování předepsaných úloh</p> <p>3. Vedení laboratorního deníku (kontrola domácí přípravy)</p> <p>4. Vypracování a odevzdání protokolů z jednotlivých úkolů (nejpozději do týdne od provedení práce)</p> <p>5. Absolvování testů zadaných vyučujícími skupiny</p> <p>6. Absolvování závěrečného testu</p> <p>Hodnocení testu: výborně (100%-90%), velmi dobře (89%-80%), dobře (79%-70%), uspokojivě (69%-60%), dostatečně (59%-50%) nevyhovující-méně než 50%</p> <p>Výsledné hodnocení předmětu (klasifikovaný zápočet) je dáno průměrem z hodnocení protokolů, testů a provedení zadaných úkolů (domácí příprava, práce v laboratoři).</p>		
Garant předmětu	Kalina Lukáš, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>V rámci základního souboru dvanácti cvičení studenti absolvují přípravu sloučenin kobaltu, železa, mědi, chromu, boru, síry a chloru.</p> <p>Mezi úlohy patří:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) příprava chloridu amonného 2) příprava hexahydrátu chloridu kobaltnatého 3) příprava komplexních sloučenin kobaltu typu $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{L}]\text{Cl}_x$, 4) příprava heptahydrátu síranu železnatého 5) příprava oxidu železitého a železa aluminotermicky 6) příprava mědi cementací 7) příprava pyroforického olova a oxidu boritého 8) příprava dichromanu amonného, příprava oxidu chromitého 9) chromanu draselného 10) příprava chlorečnanu draselného 11) příprava kyseliny trihydrogenborité 12) příprava trimethylesteru kyseliny borité. <p>Při přípravě uvedených sloučenin jsou v plné šíři využívány techniky osvojené v předchozím laboratorním cvičení, např. filtrace (za normálního tlaku, za horka, za sníženého tlaku), krystalizace (změnou rozpouštědla, snížením teploty, zahuštěním), rekrystalizace, dekantace, destilace, reflux apod. Dále je prováděna volumetrická kontrola čistoty vybraných izolovaných sloučenin (chloridu amonného a chromanu draselného), orientační zjišťování čistoty připravených preparátů kvalitativními zkouškami vybraných iontů (např. sírany, chloridy, chromité a olovnaté ionty). Stanovení vybraných fyzikálních vlastností u některých izolovaných sloučenin (teploty varu, indexu lomu). Teoreticky navazuje na přednášku a cvičení.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>I. Pilátová, B. Kábelová, L. Kalina: Praktikum z anorganické chemie II, FCH VUT v Brně 2016 (základní literatura)</p> <p>V. Frank, J. Sponar: Cvičení z laboratorní techniky a anorganické chemie II. - řešené příklady, FCH VUT, Brno 2004 (doporučená literatura)</p> <p>J. Klikorka, J. Klazar, J. Votinský, J. Horák: Úvod do preparativní chemie, SNTL/ALFA, Praha 1972 (doporučená literatura)</p> <p>J. Klikorka, B. Hájek, J. Votinský: Obecná a anorganická chemie, SNTL/ALFA, Praha 1985 (doporučená literatura)</p> <p>A. Růžička, Z. Žák, A. Mareček: Laboratorní technika a cvičení z anorganické chemie, MU, Brno 1998 (rozšiřující literatura)</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	Praktikum z biochemie		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	52l	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Podmínky udělení zápočtu: absolvování všech 12 úloh praktika, vypracování všech protokolů; absolvování zápočtového testu na minimálně 70 %.		
Garant předmětu	Márová Ivana, prof. RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		

Stručná anotace předmětu

Sylabus

1.blok

1. Sacharidy

- a) kvalitativní reakce sacharidů
- b) chromatografie sacharidů na tenké vrstvě
- c) analýza celkových sacharidů dle Duboise

2. Lipidy

- a) preparace lipidických frakcí z vaječného žloutku
- b) identifikace lipidů z vaječného žloutku
- c) RP-HPLC cholesterolu

3. Antioxidační systémy

- a) celková antioxidační aktivita
- b) stanovení celkových polyfenolů
- c) stanovení celkových anthokyanů
- d) extrakce listových barviv (chlorofylů) a jejich fotometrické stanovení

4. Aminokyseliny

- a) chemické reakce aminokyselin a peptidů
- b) chromatografické dělení směsi aminokyselin papírovou chromatografií

5. Bílkoviny

- a) stanovení celkových proteinů biuretovou metodou
- b) stanovení celkových proteinů Hartree-Lowryho metodou
- c) stanovení proteinů metodou Bradfordové (vazba Coomassie modří)
- d) stanovení proteinů měřením absorpce v UV oblasti
- e) srovnání citlivosti použitých metod kvantitativního stanovení bílkovin

6. Enzymy I

- a) fotometrické stanovení enzymové aktivity transaminas z vepřového srdce
- b) enzymová kinetika alkoholdehydrogenázy

7. Enzymy II – kinetika

- a) substrátová specifita alfa-amylasy
- b) substrátová specifita sacharasy
- c) pH optimum enzymové reakce alfa-amylasy

8. Izolace a purifikace nukleových kyselin z různých zdrojů

- a) izolace DNA z rybího mlíčí
- b) izolace RNA z kvasnic
- c) stanovení čistoty a koncentrace vyizolované DNA z kvasnic

2.blok

9. Izolace a částečná charakterizace enzymů z různých typů biologického materiálu

- a) izolace aminoxidázy z klíčků hrachu frakcionováním srážením; dialýza
- b) stanovení čistoty získaných preparátů, vypracování izolačního schématu

10. Gelová permeační chromatografie

- a) příprava azoderivátu bílkoviny
- b) příprava kolony a stabilizace sloupce, stanovení mrtvého objemu
- c) izolace barevného derivátu bílkoviny gelovou filtrací na Sephadexu G-25

11. Analýza DNA horizontální elektroforézou

- a) izolace genomové DNA z bukální sliznice kitem
- b) izolace genomové DNA z bukální sliznice fenol-chloroformovou extrakcí
- c) stanovení velikosti plazmidu – restrikční štěpení
- d) horizontální elektroforézou vzorků izolované DNA

12. Stanovení relativní molekulové hmotnosti bílkovin elektroforézou PAGE-SDS

- a) příprava polyakrylamidového gelu pro vertikální elektroforézu
- b) stanovení Mr vybraných proteinů elektroforézou v polyakrylamidovém gelu v přítomnosti SDS

Studijní literatura a studijní pomůcky		
Nelson D.L., Cox M.M. : Lehninger Biochemistry. W.H. Freeman and Co., New York 2007. (základní literatura) Ferenčík M, Škárka B. : Biochemické laboratorne metody, Alfa, Bratislava 1981. (základní literatura) Voet D., Voet J.G. : Biochemie. Victoria Publishing, Praha 1990. (základní literatura) Márová I., Vránová D. : Praktikum z biochemie - pracovní sešit. FCH VUT v Brně, Brno 2002. (doporučená literatura) Peč P. a kol. : Laboratorní cvičení z biochemie. FP Universita Palackého, Olomouc 2000. (doporučená literatura) Káš J. a kol. : Laboratorní cvičení z biochemie, VŠCHT, Praha 2000. (doporučená literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktikum z fyzikální chemie I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	39l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>podmínky udělení klasifikovaného zápočtu:</p> <p>100% účast v praktiku</p> <p>absolvování všech úloh</p> <p>klasifikace všech protokolů (alespoň stupeň E)</p> <p>klasifikace laboratorního deníku (alespoň stupeň E)</p> <p>úspěšné absolvování zápočtového testu (alespoň stupeň E)</p> <p>celkové hodnocení alespoň stupněm E</p> <p>O každé absolvované úloze je nutno vyhotovit protokol a odevzdat nejpozději do druhého následujícího cvičení. Hodnocení je prováděno na základě protokolů, výsledných testů, průběžných diskusí se studenty během cvičení a laboratorního deníku.</p>		
Garant předmětu	Klučáková Martina, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Úvod do praktik, laboratorní řád, bezpečnostní předpisy.</p> <p>Následuje 11 týdnů, v nichž student absolvuje v individuálním pořadí tyto úlohy:</p> <p>2. Kinematická viskozita (Ubbelohdeho viskozimetr), koncentrační závislost.</p> <p>3. Parciální molární veličiny.</p> <p>4. Kalorimetrie.</p> <p>5. Rovnováha kapalina-pára dvousložkové směsi.</p> <p>6. Třísložková kapalná směs.</p> <p>7. Přepětí vodíku na kovech.</p> <p>8. Elektrochemický článek, Nernstova rovnice.</p> <p>9. Kryoskopie.</p> <p>10. Vodivostní měření.</p> <p>11. Převodová čísla.</p> <p>12. Stanovení pKa organické kyseliny.</p> <p>13. Závěrečný test + zápočty.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	Pekař M., Klučáková M., Veselý M., Čeppan, M. Fyzikální chemie a fotochemie. Praktikum. FCH VUT v Brně 2003 (základní literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktikum z fyzikální chemie II		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	39l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>podmínky udělení klasifikovaného zápočtu:</p> <p>100% účast v praktiku</p> <p>absolvování všech úloh</p> <p>klasifikace všech protokolů (alespoň stupeň E)</p> <p>klasifikace laboratorního deníku (alespoň stupeň E)</p> <p>úspěšné absolvování zápočtového testu (alespoň stupeň E)</p> <p>celkové hodnocení alespoň stupněm E</p> <p>O každé absolvované úloze je nutno vyhotovit protokol a odevzdat nejpozději do druhého následujícího cvičení. Hodnocení je prováděno na základě protokolů, výsledných testů, průběžných diskusí se studenty během cvičení a laboratorního deníku.</p> <p>• náhrada způsobených škod dle nařízení děkana</p> <p>• úspěšné absolvování testů</p> <p>• splnění podmínek zápočtu do stanovených termínů</p> <p>O každé absolvované úloze je nutno vyhotovit protokol a odevzdat nejpozději do druhého následujícího cvičení. Hodnocení je prováděné na základě protokolů, výsledných testů a průběžných diskusí se studenty během cvičení.</p>		
Garant předmětu	Klučáková Martina, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Martina Klučáková, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	<p>1. Úvod do praktik, laboratorní řád, bezpečnostní předpisy.</p> <p>Následuje 11 týdnů, v nichž student absolvuje v individuálním pořadí tyto úlohy:</p> <p>2. Stanovení aktivační energie jodace acetonu. 3. Rozklad anhydridu kyseliny octové.</p> <p>4. Studium kinetiky katalytické reakce.</p> <p>5. Využití fotometrie ke studiu kinetiky chemických reakcí.</p> <p>6. Příprava a určení charakteru emulzí.</p> <p>7. Reologie gelových soustav.</p> <p>8. Sedimentační analýza suspenzí.</p> <p>9. Koagulace fázových koloidů.</p> <p>10. Adsorpce roztoku na tuhém povrchu.</p> <p>11. Vliv adsorpce na povrchové napětí kapalin.</p> <p>12. Principy elektroforézy.</p> <p>13. Závěrečný test + zápočty.</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	Pekař M., Klučáková M., Veselý M., Čeppan M.: Fyzikální chemie a fotochemie. Praktikum. FCH VUT v Brně, Brno, 2007. (základní literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktikum z fyziky I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / letní		
Rozsah studijního předmětu	39l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	V průběhu kurzu studenti samostatně řeší zadané experimentální úlohy. Nezbytná je důkladná příprava před hodinou zahrnující jak daný teoretický aparát, tak i experimentální metodiku. V průběhu vlastního laboratorního cvičení studenti zaznamenávají postup a experimentální výsledky do záznamu o měření, který si nechají verifikovat vyučujícím. V závěrečné fázi cvičení studenti zpracují a vyhodnotí naměřené údaje dle požadavků uvedených v návodech. Důraz je kladen rovněž na kritické zhodnocení dosažených výsledků včetně stanovení nejistoty měření. Pro udělení zápočtu je nutné absolvovat všechny úlohy a vypracovat písemné referáty o měření v požadovaném rozsahu a formě.		
Garant předmětu	Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	1. Fyzické kyvadlo 2. Moment setrvačnosti a modul pružnosti v torzi 3. Stanovení modulu pružnosti v tahu, Teplotní roztažnost pevných těles 4. Měření teploty 5. Elektrický odpor vodiče 6. Zdroj elektromotorického napětí, Elektrický výkon 7. Studium periodického pohybu tělesa na pružině 8. Měření RLC obvodu 9. Akustické stojaté vlnění v rezonátorech 10. Index lomu vybraných průhledných látek 11. Studium rentgenového záření 12. Měření účinnosti přeměny (konverze) fotovoltického článku		
Studijní literatura a studijní pomůcky	Ota Salyk, Martin Weiter: Fyzika laboratorní cvičení, FCH VUT v Brně, 2003 (základní literatura) Brož J. a kol.: Základy fyzikálních měření Ia II, SPTN, 1978 (rozšiřující literatura)		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktikum z chemického inženýrství I		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26l	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Hodnocení je formou klasifikovaného zápočtu. Hodnocení zápočtem je podmíněno účastí na plném počtu předepsaných měření, znalostí měřené tematiky, schopností orientovat se v procesu měření, samostatností projevenou při vlastním měření, kvalitou a včasností zpracování protokolu měření. Udělení zápočtu je podmíněno též uhrazených škod, ke kterým při měření eventuálně došlo a to v předepsané výši.</p> <p>Měření v náhradních termínech je možné pouze ve velmi omezeném rozsahu.</p>		
Garant předmětu	Opravil Tomáš, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Tomáš Opravil, Ph.D. (přednášející) 50%		
Vyučující	<p>Ing. Tomáš Opravil, Ph.D. (přednášející) 50%</p> <p>prof. Ing. Tomáš Svěrák, CSc. (přednášející) 50%</p>		
Stručná anotace předmětu	<p>0) Zásady bezpečnosti v laboratoři chemického inženýrství;</p> <p>1) Procesy sedimentace;</p> <p>2) Čerpání kapalin;</p> <p>3) Přestup tepla kapalina-kapalina;</p> <p>4) Stacionární sušení;</p> <p>5) Míchání;</p> <p>6) Mletí a Separace práškových materiálů sítováním;</p> <p>7) Doprava kapalin v potrubních rozvodech;</p> <p>8) Fluidisace;</p>		
Poznámka: Skutečné pořadí měření úloh 1) - 8) pro jednotlivé dvojice studentů určuje vyučující			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
<p>Himmelblau D. M. : Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. Fifth Edition, Prentice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1989. ISBN 0-13-066086-6. (základní literatura)</p> <p>Robert H. Perry : Perry's Chemical Engineers' Platinum Edition, McGraw-Hill Professional, 1999 (základní literatura)</p> <p>Leon P. Berton: Chemical Engineering Research Trends , NOVA Publishers, 2007 (doporučená literatura)</p> <p>Kohei Ogawa: Chemical Engineering, A New Perspective, Elsevier, 2007 (doporučená literatura)</p> <p>Gavin Towler: Chemical Engineering Design, Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, Elsevier 2012, ISBN: 978-0-08-096659-5 (rozšiřující literatura)</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	Praktikum z mikrobiologie		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	39l	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Podmínkou pro udělení zápočtu je 100% účast na praktiku, vypracování a odevzdání protokolů v písemné formě a absolvování zápočtového testu na minimálně 70 %.			
Garant předmětu	Veselá Mária, RNDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	RNDr. Mária Veselá, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
RNDr. Mária Veselá, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Zásady bezpečné práce v mikrobiologické laboratoři 1. Příprava sterilního skla a ostatních pomůcek 2. Příprava živných medií a jejich sterilace 3. Izolace, očkování a uchovávání MO. Podmínky kultivace MO. 4. Mikroskopické pozorování MO. 5. Negativní barvení, barvení pouzder, barvení spór 6. Přímé stanovení počtu buněk MO počítáním pod mikroskopem, vitální barvení 7. Nepřímé stanovení počtu buněk MO kultivační metodou 8. Sledování morfologických znaků kvasinek 9. Bakterie ve vodě - základní mikrobiologický rozbor vody 10. Sledování morfologických znaků plísní 11. Mikrobiologický rozbor půdy 12. Mikrobiologická kontrola potravin			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Drdák M., Veselá M.: Praktikum z obecné mikrobiologie. FCH VUT v Brně, Brno 1998. (základní literatura) Němec, M., Horáková, D.: Základy mikrobiologie. Vydavatelství MU, Brno 1999. (základní literatura) Vytřasová, J., Bílková, Z.: Laboratorní cvičení z obecné mikrobiologie. Univerzita Pardubice, Pardubice 1998. (doporučená literatura) Horáková, K., Baráthová, H., Vollek, V.: Mikrobiológia - návody na cvičenie. Slovenská vysoká škola technická v Bratislave, Bratislava 1986. (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Praktikum z organické chemie		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	52l	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Pro získání zápočtu musí student: Absolvovat 11 úloh během semestru. Zvládnout teoretické principy úloh. Odevzdat připravené a adjustované preparáty. Odevzdat kompletně vypracované laboratorní protokoly.			
Garant předmětu	Krajčovič Jozef, doc. Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
V rámci prvního praktika je provedeno školení o organizaci, seznámení s jednotlivými úlohami a bezpečností v organické laboratoři. V následujících týdnech studenti provedou min. 11 z následujících úloh: 1. beta-Nitrostyren a 1,5-difenylopenta-1,4-dienon (nukleofilní adice karbonylových sloučenin) 2. meta-Dinitrobenzen (elektrofilní aromatická substituce, nitrace do druhého stupně) 3. Di-n-butylether (příprava etheru dehydratací alkoholu) 4. Ethylbromid a terc-butylchlorid (SN2 a SN1 reakce) 5. Anhydrid bicyklo[2.2.1]hept-2-en-5,6-dikarboxylové kyseliny a bicyklo[2.2.1]hept-2-en-5,6-dikarboxylová kyselina (Diels-Alderova reakce) 6. 4-Jodnitrobenzen a 1-[(4-nitrofenyl)azo]-2-naftol (diazotace aromatických aminů, Sandmeyerova reakce a kopulace) 7. Ethyl-acetát (Fisherova esterifikace) 8. Benzylidenfenylamin a benzylfenylamin (kondenzace aminu s karbonylovou sloučeninou, redukce dvojné vazby) 9. N-(4-Hydroxyfenyl)acetamid (Paracetamol) a N-(4-Ethoxyfenyl)acetamid (Fenacetin) (acylace aminu a Williamsonova syntéza etheru) 9. Benzimidazol a benzotriazol (přípravy jednoduchých heterocyklů) 10. 3-Nitroanilin (parciální redukce nitrosloučeniny) 11. Difenylnmethanol (benzhydrol) (příprava a reakce Grignardových činidel) 12. 2-(4-Methylbenzoyl)benzoová kyselina (Friedel-Craftsova acylace) Poslední týden semestru je vyhrazen pro náhrady za zameškané (z důvodu nemoci) nebo neuznané (např. nedostatečné znalosti, výtěžky nebo nedodržení bezpečnostních pravidel) syntézy výše uvedených látek. Podrobné návody a literatura pro jednotlivé úlohy jsou dostupné na https://www.vutbr.cz/elearning/course/view.php?id=			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Pazdera P., Potáček M.: Cvičení z metod organické chemie. MU, Brno 1997. (základní literatura) Sandler S.R., Karo W.: Sourcebook of Advanced Organic Laboratory Preparations. Academic Press, San Diego 1992. (základní literatura) Keil B. a kol.: Laboratorní technika organické chemie, NČSAV, Praha 1963. (základní literatura) Nováček E., Potáček M., Janků S.: Laboratorní technika ke cvičení z metod organické chemie. MU, Brno 2000. (základní literatura) CambridgeSoft: Organic Syntheses Website (http://www.orgsyn.org/) (základní literatura) Kizlink J., Bednařík, K.: Návody pro laboratorní praktikum z organické chemie. VUT, Brno 2009. (základní literatura) Gilbert J.C., Martin S.F.: Experimental Organic Chemistry. Brooks, Cole 2001. (základní literatura) Pitra J., Veselý Z., Kavka F.: Laboratorní úprava chemikálií a pomocných látek. SNTL, Praha 1969. (základní literatura) https://www.vutbr.cz/elearning/course/view.php?id= (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Přehled laboratorních diagnostických metod		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	Kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška, Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zkouška formou písemného testu, 20 otázek, hodnocení 1-5 bodů (max. zisk 100 bodů). Podmínky pro získání zápočtu - aktivní účast ve cvičení, zapojení do týmového projektu, prezentace postupu diagnostiky vybraného onemocnění.			
Garant předmětu	Márová Ivana, prof. RNDr., CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Vyučující	prof. RNDr. Ivana Márová, CSc. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	1. Úvod do předmětu. Smysl a cíle laboratorní medicíny, klinické biochemie, vymezení pojmů, pracoviště, pracovníci, základní zákony. Trendy laboratorní medicíny (automatizace, integrace, konsolidace, centralizace vs. POCT, laboratorní medicíny založená na důkazech vs. personalizovaná medicína). 2. Přehled laboratorního diagnostického procesu - popis preanalytické a postanalytické fáze, mechanizace a automatizace. 3. Analytická fáze, metrologie, měření, základní pojmy, veličiny, zákonné měřicí jednotky, stupnice, výsledek, nejistota, chyba, znaky analytické metody, kalibrace, návaznost, způsoby měření v klinické biochemii. Požadavky na kvalitu v jednotlivých fázích laboratorního diagnostického procesu (QC); referenční hodnoty laboratorních testů, vlastnosti metody z hlediska klinického . 4. Odběry tělních tekutin, základní hematologické vyšetření. 5. Základní vyšetření moči, fyzikální, chemické, morfologické, kvalitativní a kvantitativní analýzy, principy metod, ukázky některých přístrojů. 6. Distribuce tekutin v organismu (celková tělesná voda, intra- a extracelulární tekutina, distribuce iontů). Stanovení Na, K, Cl (metody stanovení, metabolismus a jeho regulace). Stanovení Ca, Mg, P (metody stanovení, metabolismus a jeho regulace). 7. Acidobazická rovnováha (pH, pufry, činnost plic a ledvin, základní měřené a počítané parametry, odběr krve, přístrojová technika a principy měření, druhy poruch, kompenzované a kombinované poruchy). Osmolalita krve a moči, pojem osmolality gap. 8. Enzymy (základní principy klinické enzymologie). Vyšetřování enzymových aktivit v klinické biochemii (ALP, AMS, LPS, CHS, AST, ALT, GGT, CK, CK-MB, LD). 9. Hormony (stanovení hormonů, řízení sekrece hormonů, hormony hypotalamu a hypofýzy, štítné žlázy, kůry a dřeně nadledvin, pohlavní hormony). 10. Proteiny (složení, stanovení celkové bílkoviny, elektroforéza sérových proteinů, elektroforetické typy) 11. Imunochemické metody (základní pojmy, imunochemické metody kvalitativní, kvantitativní 12. Lipidy a lipoproteiny (definice, složení a druhy lipidů, metabolismus lipoproteinů. Ateroskleróza, rizikové faktory aterosklerózy). 13. Specializovaná stanovení - vitaminy, kostní metabolismus, mozkomíšňi mok, biochemické markery nádorových onemocnění (tumorové markery, příklady a význam), kardiomarkery.		
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Zima T.: Laboratorní diagnostika. 3., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2013 (základní literatura) DASTYCH, M., BREINEK P. Klinická biochemie: bakalářský obor Zdravotní laborant. 2. přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, 2011. (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Technické kreslení		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26c	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Podmínkou k zápočtu je složení zápočtového testu (samostatné práce - 60 minut) spočívajícího v překreslení 2 základních pohledů na základě předlohy a vytvoření třetího pohledu. Práce je bodována max. 10-ti body a klasifikována, minimální počet bodu pro absolvování předmětu je 5 bodů.			
Garant předmětu	Přikryl Radek, Mgr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Mgr. Radek Přikryl, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Mgr. Radek Přikryl, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. Úvod, technické dokumentace, normy 2. Základní pravidla zobrazování, přehled metod promítání 3. Řezy, průřezy 4. Kótování 5. Tolerance rozměru 6. Geometrické tolerance 7. Základní způsoby obrábění 8. Možnosti a zásady pro kreslení a rýsování pomocí počítače (CAD) 9. ACAD - Nástroje kreslení 10. ACAD - Editační příkazy 11. ACAD - Hladiny 12. ACAD - Kótování 13. ACAD - Tiskový export, Procvičování			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
SOBEK, E. a j.: Základy konstruování. Návodů pro konstrukční cvičení. CERM, Brno 2005. (základní literatura) Fořt, P., Kletečka, J.: AutoCad 2010, Computer Press, Brno, 2009 (základní literatura) Tutoriály společnosti Autodesk: http://www.autodesk.com/autocad-tutorials-csy (základní literatura) Kletečka, J., Fořt, P.: Technické kreslení, Computer Press, Brno 2007 (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Technologie biopolymerů		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zkouška: studující písemnou a ústní formou prokáže znalost a logické porozumění probírané látky			
Garant předmětu	Mravec Filip, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1) Biopolymery - přehled, historie. 2) Škrob: zdroje škrobu, typy škrobu, škrobová zrna, technologický postup výroby, významné deriváty škrobu. 3) Celulosa a buničina: celulosa a její struktura, vlastnosti celulosových vláken, významné celulosové derriváty, typy celulosových výrob. 4) Hyaluronan: základní vlastnosti vyplývající ze struktury, průmyslová výroba. 5) Chitin a chitosan: základní vlastnosti chitinu a chitosanu, biogeneze chitinu, technologie získávání a i zolace z mořských živočichů, významné deriváty chitinu a chitosanu. 6) Kolagen: základní vlastnosti kolagenových vláken, primární, sekundární, terciární a kvartérní struktura kolagenu (tropokolagen), principy technologického získávání kolagenu z kostí a kůží, deriváty kolagenu, průmyslové využití kolagenu. 7) Další bílkoviny - Keratin, Elastin, Kasein, Inzulín: struktura, principy technologie získávání různých typů bílkovin 8) Latex, kaučuk: základní stavební jednotky, biogeneze, principy získávání, vulkanizace, využití. 9) Pektin: zisk, struktura vlastnosti, toxicita. 10) Polyhydroxyalkonoáty: vlastnosti, způsoby zisku, environmentální a ekonomické dopady. 11) betaGlukany: houbové a obilné betaglukany, struktura, zisk, využití. 12) BioNebio: polyethylenglykol, polymléčná a polyglykolová kyselina. 13) Separace biopolymerů: vybrané analytické a průmyslové separační techniky. 14) Molekulární evoluce: jak to všechno (asi) začalo.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Kadlec P. a kol.: Technologie sacharidů, VŠCHT, Praha 2000 (základní literatura) Čopíková J. : Chemie a analytika sacharidů, VŠCHT, Praha 1997 (základní literatura) Vandamme E. J., Steinbüchel A.: Biopolymers Vol. 5-6. Wiley-VCH, Weinheim 2002. (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Týmový projekt - MA		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / zimní		
Rozsah studijního předmětu		Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zápočet bude získán po předložení a kontrole souhrnné zprávy a prezentaci výsledků projektu.			
Garant předmětu	Mravec Filip, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1.týden: Úvod do výuky, projektové řízení, týmová práce. Rozdělení studentů do týmů, výběr témat a supervizorů. 2.-9. týden: Zpracování projektového zadání - kontrolní dny v jednotlivých týmech. 10.-13. týden: Prezentace výsledků jednotlivých týmů, diskuse, oponentura závěrečné zprávy.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Úvod do medicínských materiálů a aplikací		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Semestr je ukončen zápočtovým testem zaměřeným na problematiku probíranou na přednáškách. Podmínkou úspěšného ukončení studia je získání hodnocení v rozmezí A až E hodnotící škály.			
Garant předmětu	Mravec Filip, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Ing. Filip Mravec, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. týden: Úvod do nanobiotechnologií: vysvětlení pojmů nanotechnologie, biotechnologie, nanobiotechnologie a nanomedicína. V čem se doplňují, v čem se překrývají, ukázky reálných aplikací v medicíně.			
2.-3. týden: Biologické systémy: od organismu po buňku, buňky a tkáně, kmenové buňky, morfologie buňky, buněčný cyklus, buněčné regulace a signálování, receptory, receptor CD 44, extracelulární matrix, kolagen, elastin, proteoglykany a glykoproteiny, fibronectin, laminin, integriny, zdravotní rizika nanotechnologií.			
4.-5. týden: Cílená distribuce a řízené uvolňování biologicky aktivních látek: cílená distribuce a řízené uvolňování – vysvětlení pojmů, co přinesly první a co očekáváme od moderních nosičů, jaký musí být ideální nosič, dělení nosičů, micely a liposomy, nanočástice, dendrimery, nanotrubičky, mikrobubliny, nano a mikrovlákna, kombinované nosičové systémy, theranostics, řízené uvolňování aktivní látky z nosiče, uvolňování aktivní látky elektromagnetickým zářením, uvolňování aktivní látky magnetickým polem, uvolňování aktivní látky ultrazvukem, uvolňování aktivní látky změnou teploty a změnou pH, nosiče reagující na biologické stimuly, nosiče obsahující ve své struktuře enzymový substrát, nosiče reagující na substrát v okolí, bariéry mezi tkáněmi a jejich překonávání, terapeutické okno, terapeutický index, cílená doprava aktivní látky do buňky, způsoby uvolňování aktivní látky v buňce.			
6.-8. týden: Systémy podporující hojení ran: různé typy a stavy ran, akutní, chronické a komplikované rány, infekce v ráně, biofilm, hojení rány, fáze homeostázy a koagulace, fáze zánětu, imunitní systém, proliferativní fáze, extracelulární matrix a hyaluronan, remodelační fáze, odstranění nekrotické tkáně, larvo-terapie, vlhké hojení a hyaluronan, kryty exudujících ran, přípravky na bázi medu, přípravky na bázi glukanů, kryty granulující rány, tekuté a pevné formy krytů ran, píštěl, epipleurální absces, jiné způsoby krytů ran, jiné způsoby léčby ran.			
9.-10. týden: Regerativní medicína: tkáňové inženýrství a regenerativní medicína, hojení a regenerace, kmenové buňky, od kmenové po zralou buňku, embryologie, jak kmenové buňky poznají, čím mají být, buněčné signálování, interakce mezi buňkami, zdroje kmenových buněk, terapeutické klonování, indukované pluripotentní kmenové buňky, mezenchymální kmenové buňky, transplantace kostní dřeně.			
11.-12. týden: Tkáňové inženýrství: scaffoldy a buňky, scaffoldy na bázi hydrogelů, scaffoldy na bázi houbiček, scaffoldy na bázi nano a mikrovláken, materiály na scaffoldy, tkáňové inženýrství a příklady z praxe, tkáňové inženýrství kloubní chrupavky, materiály pro viskosuplementaci synoviální tekutiny.			
13. týden: Biosenzory a medicína: co jsou senzory a biosenzory, základní charakteristiky senzorů, typy biosenzorů, glukózový senzor, Clark kyslíková elektroda, rozdělení biosenzorů na základě principů vyvolání odezvy, piezoelektrický, optický, interferometrický, mřížkový senzor, rezonanční zrcadlo, SPR senzory, evanescentní pole, povrchový plasmon, TIRF senzory, senzory na bázi Ramanova rozptylu, enzymové elektrody, aptamery.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Goodsell D.S.: Bionanotechnology. Wiley-Liss, Hoboken 2004 (základní literatura) Hošek J.: Úvod do nanotechnologie. ČVUT, Praha 2010 (doporučená literatura) Kvasničková A.: Aplikace nanotechnologie v potravinářství. MZe, Praha 2009 (www.nanotechnologie.cz) (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Vývoj a hodnocení léků		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Písemný test v rozsahu 30 otázek, klasifikace dle ECTS hodnocením A-E.			
Garant předmětu	Svanovský Evžen, PharmDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	PharmDr. Evžen Svanovský, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
PharmDr. Evžen Svanovský, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
1. týden: Definice a charakteristiky jednotlivých typů přípravků (aktivní farmaceutická substance, zdravotnický prostředek, léčivo, diagnostický prostředek).			
2. týden: Nadějně molekuly ve zprávách - vývoj léků od začátku			
3. týden: Podněty pro zahájení vývoje a marketingová analýza.			
4. týden: Řízení výzkumu a vývoje jednotlivých typů přípravků ve farmaceutické firmě			
5. týden: Projektové řízení v rámci vývoje léků a lékových forem			
6. týden: Analýza rizik a její uplatnění v jednotlivých fázích vzniku výrobku.			
7. týden: Lékopis, obaly a zkušební postupy.			
8. týden: Testy bezpečnosti produktu, testy stability, preklinické testy a klinické zkoušení pro jednotlivé typy produktů.			
9. týden: Příprava, provádění a vyhodnocení jednotlivých typů testů.			
10. týden: Moderní směry léčby nemocí 1 (příklady - biologická léčba)			
11. týden: Moderní směry léčby nemocí 2 (příklady - monoklonální protilátky)			
12. týden: Registrace přípravku, získání značky CE.			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Komárek P., Rabišková M.: Technologie léků. (základní literatura)			
Český lékopis (zkr. ČL, lat. Pharmacopoea) (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Základy farmaceutických výrob		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Písemná zkouška, hodnocení dle dosažených bodů. Maximální zisk 100 bodů (20 otázek).			
Garant předmětu	Svanovský Evžen, PharmDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	PharmDr. Evžen Svanovský, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
PharmDr. Evžen Svanovský, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Osnova předmětu je uvedena v členění témat podle jednotlivých týdnů výuky: 1.týden: Historie a vývoj farmacie. 2.týden: Definice a charakteristiky jednotlivých typů přípravků (aktivní farmaceutická substance, zdravotnický prostředek, léčivo, diagnostický prostředek). 3.týden Lékopis , obaly a zkušební postupy 4.týden Přehled farmaceutických surovin 5.týden Struktura farmaceutického generického průmyslu, generický vývoj účinných látek a léčivých přípravků, pilotní výroba účinných látek a léčivých přípravků 6.týden Výroba pevných lékových forem 7.týden Výroba kapalných lékových forem 8. týden Výroba měkkých želatinových tobolek 9. týden Kontrola (QC) a jištění (QA) jakosti. Validace ve farmaceutické výrobě 10.týden: Jednotlivé fáze vzniku výrobku a legislativní požadavky na ně. 11.týden Poloprovozní ověřování 11. týden: Příprava výroby, prostory, stroje a zařízení, instalační kvalifikace, procesní validace. 12. týden: Registrace přípravku, získání značky CE. Audity tuzemských a zahraničních autorit. 6.týden Náplň studia speciální farmakologie 7.týden Lékové formy a jejich aplikace 8.týden Farmaceutické pomocné látky 9.týden Kapalné lékové formy, jejich vlastnosti a použití 10.týden Polotuhé lékové formy, výroba a jakostní parametry 11.týden Tuhé lékové formy, jejich výrobní postupy a kontrola kvality 12.týden Perorální systémy s řízeným uvolňováním léčiva, parenterální a oční systémy s řízeným uvolňováním léčiva 13.týden Systémy pro cílenou biodistribuci léčiv			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Sajvera J.: Technologie pro farmaceutickou výrobu : Učeb. text pro stř. odb. učil. v resortu zdrav. Díl 2 (základní literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Základy klinických disciplín		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinně volitelný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 2. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	26p	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K získání zápočtu je potřeba zpracovat a odpresentovat seminární práci a úspěšně absolvovat test. Tento test bude písemný a bude se skládat ze 30 otázek pro každou výběr ze tří možných odpovědí. Klasifikace testu A-29-30 bodů B-26-28 bodů C-23-25 bodů D-20-22 bodů E-16-19 bodů F méně než 16		
Garant předmětu	Zlámalová Gargošová Helena, doc. MVDr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. MVDr. Helena Zlámalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující	doc. MVDr. Helena Zlámalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%		
Stručná anotace předmětu	Osnova je členěna podle týdenní výuky následovně: 1. Úvod do problematiky klinických oborů - definice, charakteristika, přehled klinických oborů, specializace, postavení klinické medicíny. Základy lékařské terminologie. 2. Klinická propedeutika jako základ lékařských oborů – charakteristika, anamnéza, klinické vyšetření; typy základních vyšetřovacích metod - fyzikální vyšetření jednotlivých částí těla a orgánů. Základní soubory přístrojových vyšetření 3. Indikační soubory laboratorních vyšetření při onemocnění jednotlivých orgánových soustav. Zásady práce s biologickým materiálem. 4. Základy Kardiologie - kardiovaskulární systém – charakteristika. Kardiologie jako obor; stručný přehled metod vyšetření využívaných v diagnostice kardiovaskulárních chorob. Přehled a diagnostika vrozených a získaných vad srdečních (ischemická choroba srdeční, srdeční slabost, akutní infarkt myokardu, selhání, zánět). 5. Poruchy srdečního rytmu – stručná charakteristika, kauzaistika a diagnostika; hypertenze, hypotenze. Angiologie stručná charakteristika oboru, onemocnění tepen a žil – příčiny, projevy, vyšetřovací metody. 6. Pneumologie – stručná anatomicko-histologická charakteristika dýchací soustavy. Základní onemocnění plic a dýchacích cest - astma, fibróza, zánět, chronická bronchopulmonální choroba, respirační insuficience – příčiny, projevy, vyšetřovací metody, respirační acidóza, alkalóza. 7. Základy nefrologie – charakteristika oboru, stručná anatomicko histologická charakteristika vylučovací soustavy, hlavní onemocnění ledvin a jejich projevy, nálezy indikující onemocnění. 8. Akutní, chronický renální syndrom, charakteristika, příčiny, vyšetřovací metody, dialýza – princip, význam. 9. Základy gastroenterologie – charakteristika trávicí soustavy, základní onemocnění, příčiny, diagnostika. 10. Onemocnění jater, slinivky břišní a žlučových cest, příčiny, diagnostika. 11. Poruchy metabolismu, příčiny, diagnostika. Acidobazická rovnováha a její projevy, diagnostika. Metabolická acidóza, alkalóza, diabetes mellitus.... 12. Základy endokrinologie – přehled nejčastějších endokrinologických poruch, nemoci štítné žlázy a příštítných tělísek. Příčiny, laboratorní nálezy, diagnostika. 13. Základy hematologie; nejčastější poruchy krvetvorby. Projevy nemocí kostní dřeně a sleziny. Poruchy lymfatického systému. Základní vyšetřovací metody, diagnostika		
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Chrobák, Ladislav: Propedeutika vnitřního lékařství. Grada, Praha 2007, ISBN 80-247-0609-1 (doporučená literatura) Navrátil, Leoš a kol.: Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory. Grada, Praha 2008, ISBN (doporučená literatura) Zima, Tomáš a kol.: Laboratorní diagnostika. Galén, Praha 2002, ISBN 978-80-7262-372- (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Základy laboratorní techniky		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 1. / zimní		
Rozsah studijního předmětu	13l	Kreditů	1
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet	Forma výuky	Laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Podmínkou pro udělení klasifikovaného zápočtu je úspěšné absolvování závěrečného testu,tj. získání 50 a více % z maxima dosažitelných bodů. Student má k dosažení nadpolovičního a vyššího počtu bodů tři nezávislé pokusy, všechny otázky mají stejnou obtížnost a jsou proto hodnoceny stejným počtem bodů.			
Garant předmětu	Kalina Lukáš, Ing., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
Ing. Lukáš Kalina, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Laboratorní řád, bezpečnost práce, zásady první pomoci a nakládání s chemickými odpady. Globálně harmonizovaný systém (GHS). Barevné značení tlakových lahví s plyny Seznámení se se základním laboratorním vybavením (laboratorní pomůcky, sklo, porcelán). Práce se sklem, vážení. Práce s předvážkami a s analytickými vahami. Odměřování objemů kapalin a plynů. Orientační odměřování objemu kapalin. Práce s dávkovačem a automatickou pipetou. Zásady práce s odměrným sklem (odměrné válce, odměrné baňky, pipety, byrety). Práce s automatickou byretou. Zahřívání a chlazení. Přímé zahřívání, plynové a lihové kahany. Elektrické zdroje ohřevu. Nepřímé zahřívání (kapalinové, parní, vzdušné a další lázně). Žihání. Chlazení (chladicí směsi, chladicí media). Chlazení par. Separace složek nehomogenních směsí (dekantace, filtrace). Filtrační materiály. Způsoby filtrace (filtrace za normálního tlaku, filtrace za sníženého tlaku, filtrace za horka). Separace složek homogenních směsí (krystalizace, destilace). Druhy krystalizace (volná, rušená, frakční krystalizace, krystalizace změnou složení rozpouštědla, vykrývání). Destilace (prostá destilace, frakční destilace, rektifikace, destilace s vodní parou, destilace za sníženého tlaku). Další separační a čisticí techniky (sušení, extrakce, sublimace a rekrystalizace). Měření fyzikálních veličin (bod tání, index lomu, hustota, pH).			
Podrobná osnova předmětu: https://www.vutbr.cz/elearning/mod/resource/view.php?id=193347			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
B. Kábelová, I. Pilátová, Z. Hanáková: Laboratorní technika II, FCH VUT v Brně 1999 (základní literatura) J. Klikorka, J. Klazar, J. Votinský, J. Horák: Úvod do preparativní chemie, SNTL/ALFA, Praha 1972 (doporučená literatura) A. Růžička, Z. Žák, A. Mareček: Laboratorní technika a cvičení z anorganické chemie, MU, Brno 1998 (doporučená literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Základy moderních biotechnologií		
Typ předmětu	specializace: bez specializace - Povinný, PZ		
Doporučený ročník / semestr	specializace: bez specializace - 3. / letní		
Rozsah studijního předmětu	13p+26s	Kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška	Forma výuky	Přednáška, Seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Písemný test a ústní zkouška. Zpracování a prezentace seminárního projektu.			
Garant předmětu	Brázda Václav, doc. Mgr., Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	doc. Mgr. Václav Brázda, Ph.D. (přednášející) 100%		
Vyučující			
doc. Mgr. Václav Brázda, Ph.D. (přednášející) 100%			
Stručná anotace předmětu			
Osnova výuky je uvedena dle týdenního členění: 1. týden Základní pojmy molekulární genetiky; struktura a funkce informačních makromolekul 2. týden Přehled metod izolace a analýzy biomolekul 3. týden Transformační vektory, restrikční endonukleázy a další enzymy používané k analýze a úpravám nukleových kyselin. 4. týden Hybridizace nukleových kyselin. 5. týden Metody transformace, kritéria selekce rekombinantních buněk. 6. týden Klonování DNA, polymerázová řetězová reakce, využití PCR v klinické a potravinářské diagnostice 7. týden Molekulární analýza genomu - sekvenování. Genové knihovny. 8. týden Mutageneze - náhodná, místně cílená. 9. týden Produkce, izolace a analýza rekombinantních proteinů 10. týden Příprava transgenních organismů, optimalizace exprese transgenů. 11. týden Geneticky modifikované mikroorganismy a jejich využití. 12. týden Transformace vyšších organismů - rostlin a živočichů. 13. týden Rekapitulace, aktuality, diskuse			
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Rosypal S.: Úvod do molekulární biologie I-IV. Brno, 2002. (základní literatura) e-learning FCH (základní literatura) Alberts a kol.: Základy buněčné biologie. Espero Publishing, 2001. (doporučená literatura) Hartl D.L., Jones E.W.: Genetics: Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers 2001 (rozšiřující literatura)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			