

MASARYKOVA UNIVERZITA  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



---

---

# ŽÁDOST O AKREDITACI

*Bakalářského studijního programu*

**C h e m i e**

*Obor*

**C h e m i e s e z a m ě ř e n í m n a v z d ě l á v á n í**

---

---

**Brno, říjen 2011**

## OBSAH

OBSAH.....	1
A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. programu .....	3
Obor: Chemie se zaměřením na vzdělávání .....	4
B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení.....	4
C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací .....	6
Příloha k žádosti o reakreditaci bakalářského studijního oboru Chemie se zaměřením na vzdělávání a navazujícího magisterského oboru Učitelství chemie pro střední školy. ....	11
C1- Doporučený studijní plán .....	14
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje.....	20
F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost .....	21
I – Uskutečňování akreditovaného stud. programu mimo sídlo vysoké školy .....	22
D – Charakteristika studijních předmětů.....	23
C1020 Obecná chemie .....	23
C1040 Obecná chemie - seminář .....	24
C1061 Anorganická chemie I.....	25
C1062 Anorganická chemie I - seminář.....	25
C1100 Laboratorní technika.....	26
C1101 Výpočetní technika I.....	27
C1120 Výpočetní technika - cvičení .....	27
C1460 Úvod do matematiky .....	27
C1480 Úvod do matematiky - seminář .....	28
C2021 Organická chemie I.....	28
C2022 Organická chemie I - seminář.....	29
C2062 Anorganická chemie II .....	30
C2070 Anorganická chemie II - seminář .....	31
C2200 Chemická syntéza - praktikum .....	31
C3050 Organická chemie II .....	32
C3055 Organická chemie II - seminář .....	33
C3150 Základy fyzikální chemie - seminář .....	34
C3200 Chemická literatura .....	34
C4020 Pokročilá fyzikální chemie .....	35
C4040 Pokročilá fyzikální chemie - seminář .....	36
C4120 Makromolekulární chemie.....	36
C4300 Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy.....	37
C4660 Základy fyzikální chemie .....	38
C5000 Samostatný projekt z chemie.....	39
C5020 Chemická struktura.....	39
C5030 Chemická struktura - seminář.....	40
C5040 Jaderná chemie .....	41
C5060 Metody chemického výzkumu.....	42
C5230 Analytická chemie .....	43
C5240 Analytická chemie - seminář .....	45
C5720 Biochemie.....	46
C5730 Biochemie - seminář.....	47
C5760 Fyzikální chemie - laboratorní cvičení .....	48
C5865 Chemie na střední škole.....	48
C5880 Základy stereochemie.....	49
C5885 Základy stereochemie - seminář .....	50
C6000 Samostatný projekt z chemie.....	50
C6010 Toxikologie .....	50
C6013 Bakalářská práce z chemie .....	52
C6020 Jaderná chemie - laboratorní cvičení .....	52
C6210 Biotechnologie.....	53
C6320 Chemická kinetika.....	54
C6560 Biochemie - laboratorní cvičení.....	54
C6830 Radioekologie.....	55
C7640 Analytická chemie - laboratorní cvičení.....	55

C7777 Zacházení s chemickými látkami.....	56
C8500 Mechanismy organických reakcí .....	56
C8510 Mechanismy organických reakcí - seminář .....	57
C8700 Technologie chemických výrob.....	58
C9500 Užitá chemie.....	59
F1140 Úvod do fyziky .....	60
F1141 Úvod do fyziky, seminář.....	60
JA001 Odborná angličtina - zkouška .....	61
XS020 Inspiratorium pro učitele.....	61
XS050 Školní pedagogika.....	62
XS060 Obecná a alternativní didaktika.....	63
XS090 Asistentická praxe .....	65
XS140 Základy psychologie .....	65

<b>A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. programu</b>				
<b>Vysoká škola</b>	Masarykova univerzita			
<b>Součást vysoké školy</b>	Přírodovědecká fakulta	<b>STUDPROG</b>	<b>st. doba</b>	<b>titul</b>
<b>Název studijního programu</b>	Chemie		3	Bc.
<b>Původní název SP</b>	Chemie	<b>platnost předchozí akreditace</b>	1.6.2012	
<b>Typ žádosti</b>		prodloužení akreditace	<b>druh rozšíření</b>	
<b>Typ studijního programu</b>	bakalářský		<b>rigorózní řízení</b>	
<b>Forma studia</b>	prezenční		<b>KKOV</b>	
<b>Obor v tomto dokumentu</b>	<b>Chemie se zaměřením na vzdělávání – prodloužení akreditace</b>			<b>7504R009</b>
<b>Obory v jiných dokumentech</b>	Chemie – prodloužení akreditace			1407R005
	Analytický chemik - manažer chemické laboratoře – prodloužení akreditace			1403R003
<b>Adresa www stránky</b>	<a href="http://www.sci.muni.cz/akreditace2011">http://www.sci.muni.cz/akreditace2011</a>	<b>jméno a heslo k přístupu na www</b>	Jméno: kom, heslo: akred2011	
<b>Schváleno VR /UR /AR</b>	VR PřF MU	<b>podpis rektora</b>		<b>datum</b>
<b>Dne</b>	5.10.2011			
<b>Kontaktní osoba</b>	doc. Mgr. Marek Nečas, Ph.D.	<b>e-mail</b>	man@physics.muni.cz	
<b>Garant studijního programu</b>	<a href="#">prof. RNDr. Jiří Pinkas, Ph.D.</a>		jpinkas@chemi.muni.cz	

## Obor: Chemie se zaměřením na vzdělávání

<b>B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení</b>	
<b>Vysoká škola</b>	Masarykova univerzita
<b>Součást vysoké školy</b>	Přírodovědecká fakulta
<b>Název studijního programu</b>	Chemie
<b>Název studijního oboru</b>	Chemie se zaměřením na vzdělávání
<b>Údaje o garantovi studijního oboru</b>	<a href="#">doc. Mgr. Marek Nečas, Ph.D.</a> <a href="#">doc. PhDr. Bohumíra Lazarová, Ph.D.</a> (garant pedagogicko-psychologického základu)
<b>Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání</b>	ne
<b>Charakteristika studijního oboru (studijního programu)</b>	
<p>S rozvojem lidských poznatků došlo postupně v přírodních vědách k diferenciaci na jednotlivé disciplíny, z nichž mezi základní patří právě chemie. Ve své náplni se věnuje se studiu složení okolního světa a procesům, které v něm probíhají. Nelze opomenout praktickou aplikovatelnost získaných poznatků v průmyslu, zemědělství, lékařství a farmacii. Chemie rovněž řeší rovněž řadu problémů spojených se životním prostředím. Má také úzký vztah k dalším přírodovědným oborům, jako jsou biologie, fyzika a geologie. Znalosti základů chemie tedy patří ke všeobecnému vzdělání a chemie se tak v současné době právem objevuje ve studijních programech téměř všech typů středních škol. A právě studijní obor Chemie se zaměřením na vzdělávání by měl připravovat kvalifikované odborníky pro tuto oblast, a to jak po stránce vědní, tak po stránce psychologicko-pedagogické.</p>	
<b>Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) &amp; cíle studia</b>	
<p>Absolvent bakalářského stupně studia ovládá základy chemických disciplín (obecná chemie, anorganická chemie, organická chemie, analytická chemie, fyzikální chemie a biochemie), dalších přírodovědných disciplín (matematika, fyzika) a dále disciplín pedagogicko-psychologických a didaktických (filozofie, psychologie, pedagogika, obecná didaktika). V dostatečné míře je seznámen s metodikou praktické laboratorní práce, je schopen pracovat s odbornou literaturou i s počítačem, sestavit odbornou práci rešeršního charakteru a prezentovat její výsledky ústní i písemnou formou. Není plně kvalifikovaným učitelem, jeho vzdělání je však dobře využitelné při popularizační činnosti, může se uplatnit na středních i základních školách při vedení speciálních seminářů pro nadané studenty, přípravě těchto studentů na olympiády, soutěže a přijímací zkoušky na vysokou školu.</p>	
<b>Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)</b>	
<p>Při žádosti o akreditaci bylo vzato do úvahy „Doporučení stálé pracovní skupiny Akreditační komise pro obory pedagogické, psychologické a kinantropologické k předkládání strukturovaných učitelských programů“ v kontextu změn celého učitelského studia na PřF MU, tj. jak bakalářského, tak i navazujícího magisterského studia.</p>	
<p><b>Pedagogicko psychologická část</b> Všechny učitelské obory na PřF MU jsou koncipovány tak, že v bakalářském stupni je dominantní odborná část a didaktické disciplíny jsou ve větší míře obsahem navazujícího magisterského studia. Většina změn rozšiřující společný pedagogicko-psychologický základ na úkor odborných disciplín je proto součástí navazujícího magisterského stupně. Pedagogicko-psychologický základ v bakalářském stupni byl snížen z 15 na 14 kreditů (včetně asistentké praxe). Do prvního semestru studia byl zaveden nový předmět Inspiratorium pro učitele. Povinný předmět Pedagogická psychologie byl nahrazen dvěma povinnými předměty Základy psychologie a Psychologie výchovy a vzdělávání. Druhý zmíněný předmět rozsahu 1/1 nahradil povinně volitelný psychologický blok předmětů s rozsahem 2/0, byl však zařazen až do magisterského stupně. Smyslem tohoto kroku je zavést do studia učitelství ucelený a systematický psychologický kurz, který navíc v dříve chybějícím semináři bude obsahovat prvky praktické výuky. Nově do studijního plánu zařazen povinný předmět Asistentká praxe.</p>	
<p><b>Odborná část</b> Byla posílena výuka základních laboratorních dovedností v podobě kurzu C1100 Laboratorní technika. Naproti tomu byla ostatní praktická cvičení zařazena mezi povinně volitelné předměty společně se dvěma přednáškami C5040 Jaderná chemie a C4300 Chemie životního prostředí I. Studenti se tak dle svého zájmu budou moci zaměřit na prohlubování praktických dovedností nebo teoretických vědomostí v kurzech rozvíjejících společensky i odborně aktuální problematiku (jaderná energetika a životní prostředí).</p>	

Prostorové zabezpečení studijního programu		
Budova ve vlastnictví VŠ	ano	Budova v nájmu – doba platnosti nájmu
		-
Informační zabezpečení studijního programu		
Informační zdroje jsou zabezpečeny dvěma samostatnými knihovnami: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ústřední knihovna Přírodovědecké fakulty umístěna v areálu na Kotlářské ulici.</li> <li>2) Knihovna univerzitního kampusu, nově vzniklá v roce 2007 transformací Ústřední knihovny Lékařské fakulty MU, Knihovny Fakulty sportovních studií a integrací části Ústřední knihovny PřF MU. Knihovna je umístěna v areálu univerzitního kampusu v Bohunicích a slouží zejména studijním programům chemie a biochemie.</li> </ol>		
	Ústřední knihovna PřF MU	Knihovna univerzitního kampusu MU
Celkový počet svazků	357 310	31 741
Roční přírůstek knižních jednotek	5 070	798
Počet odebíraných titulů časopisů	603	79
Jsou součástí fondu kompaktní disky?	ano	ano
Jsou součástí fondů videokazety?	ano	ano
Otevírací hodiny knihovny/studovny v týdnu	42 hod týdně	47 hod týdně
Provozuje knihovna počítačové inform. služby?	ano	ano
Zajišťuje knihovna rešerše z databází?	ne, uživatelé samoobslužně	ano
Je zapojena na CESNET/INTERNET?	ano	ano
Počet stanic na CESNETu/INTERNETu	90	110
Počet počítačů v knihovně/studovně	79	91
Z toho počítačů zapojených v síti	79	91

<b>C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací</b>					
<b>Vysoká škola</b>	Masarykova univerzita				
<b>Součást vysoké školy</b>	Přírodovědecká fakulta				
<b>Název studijního programu</b>	Chemie				
<b>Název studijního oboru</b>	Chemie se zaměřením na vzdělávání				
<b>Název předmětu</b>	<b>rozsah</b>	<b>způsob zák.</b>	<b>druh před.</b>	<b>přednášející</b>	<b>dop. roč.</b>
Seznam předmětů je uveden v doporučeném studijním plánu, viz část C1.					
<b>Obsah a rozsah SZK</b>					
Státní závěrečná zkouška sestává z obhajoby bakalářské práce a písemné zkoušky z předmětů Obecná a fyzikální chemie, Anorganická chemie, Organická chemie, Analytická chemie a Biochemie. Příslušné znalosti získá student absolvováním povinných předmětů studijního plánu. Okruhy otázek pro jednotlivé předměty jsou uvedeny níže.					
<b>Okruhy otázek :</b>					
<u>Obecná a fyzikální chemie</u>					
Hmota a energie. Struktura atomového jádra a atomu. Základní chemické slučovací zákony. Elektronová struktura atomů. Vlnová funkce, Schrödingerova rovnice, atomové orbitály, energie atomových orbitalů ve vodíkovém atomu. Periodicita elektronových konfigurací a periodicitu vlastností atomů.					
Základní a excitovaný stav, atomová spektra. Elektronová struktura molekul. Teorie valenční vazby. Hybridizace atomových orbitalů. Teorie molekulových orbitalů (MO). Typy a tvary molekulových orbitalů, typy kovalentních vazeb (s, p, d). Řád vazby. Polarizovatelnost molekul. Iontové sloučeniny a iontová vazba. Zjišťování krystalové struktury, difrakce roentgenova záření. Kovová vazba, síla vazby. Slabé interakce mezi molekulami, vazba vodíkovým můstkem, van der Waalovy síly. Elektrické, magnetické a optické vlastnosti molekul. Interakce záření s hmotou.					
Chemická termodynamika. Tepelná rovnováha, teplota, tlak, nultá věta. První věta, vnitřní energie, teplo, práce. Entalpie, tepelné kapacity. Druhá věta. Entropie, termodynamická reverzibilita. Chemický potenciál. Třetí věta.					
Chemické rovnováhy. Závislost Gibbsovy funkce na rozsahu reakce. Rovnovážná konstanta a její závislost na tlaku a na teplotě. Le Chatelierův princip. Základní pojmy statistické termodynamiky.					
Vlastnosti kapalin a mezimolekulární síly. Tenze par kapalin. Osmotický tlak.					
Elektrolytická disociace iontových látek, Vodivost iontů, silné a slabé elektrolyty, elektrolytická vodivost, aktivita elektrolytu, aktivitní koeficient, iontová síla roztoku.					
Rovnovážná elektrochemie. Termodynamika roztoků elektrolytů. Galvanické a elektrolytické články. Standardní potenciál elektrody. Druhy elektrod. Oxidace a redukce. Elektroda prvního a druhého druhu, Nernstova rovnice, vodíková elektroda, galvanický článek. Oxidoredukční elektroda, Petersova rovnice. Změna Gibbsovy volné energie a rovnovážná konstanta elektrochemických reakcí. Disproporcionační reakce. Faradayův zákon.					
Kinetická teorie ideálního plynu, Maxwell-Boltzmannova funkce rozdělení rychlostí, střední kinetická energie a rychlost molekul plynu, počet mezimolekulárních srážek. Ideální plyn, stavová rovnice ideálního plynu.					
Chemická kinetika. Rychlost chemických reakcí, rychlostní zákon, rychlostní konstanta a řady reakcí. Molekularita. Vratné, následné, paralelní a řetězové reakce. Fyzikální a chemická adsorpce. Srážková teorie, účinné srážky. Teorie aktivovaného komplexu. Reakční koordináta, aktivační energie, vliv teploty na reakční rychlost. Katalýza: katalyzátory, katalyzované reakce, autokatalýza, homogenní katalýza. Adsorpce a chemisorpce, heterogenní katalýza. Fotochemické reakce. Radikálové reakce.					
<u>Anorganická chemie</u>					
Klasifikace prvků, prvky přechodné a nepřechodné, periodický systém a periodicitu chemických vlastností. Horizontální a vertikální trendy. Elektronegativita, ionizační potenciál, iontové a kovalentní poloměry, teploty tání a varu. Systematické názvosloví anorganických sloučenin.					
Vodík a jeho sloučeniny. Brønstedova a Lewisova teorie kyselin a zásad, síla kyselin a zásad, disociační					

konstanta, vytěšňování slabých kyselin a zásad. Autoionizace vody, stupnice pH. Amfiprotní látky. Hydrolytické rovnováhy. Acidobazické reakce v nevodných rozpouštědlech. Solvotomie kyselin a zásad. Superkyseliny. Vazba vodíkovým můstkem.

Alkalické kovy a jejich sloučeniny. Alkalidy, elektridy, komplexy s crownethery. Organolithné sloučeniny Berylium, hořčík a kovy alkalických zemin. Grignardovo činidlo.

Bor. Hydroborace. Closo, nido a arachno borany. Carborany a metalloborany. Wadeho pravidla. Halogenidy boru. Oxid boritý a kyselina boritá, boritany. Borazany a nitrid boru.

Hliník, gallium, indium, thallium. Bayerův proces. Heroult-Hallova elektrolytická výroba hliníku. Amfoterní vlastnosti  $Al_2O_3$ .

Uhlík. Grafít, diamant, fullereny, fullerénové trubice. Karbidy a vysoce tvrdé materiály. Organokovové sloučeniny. Vazba kov-uhlík. Karbonyly a jejich vazebné poměry. 18-ti elektronové pravidlo.

Křemík, germanium, cín, olovo. Inertní elektronový pár. Násobné vazby mezi prvky hlavních skupin. Silikáty, alumosilikáty a jejich struktura. Zeolity. Silikony.

Dusík. Oxidy dusíku a výroba kyseliny dusičné. Výroba amoniaku. Komplexy  $N_2$  a fixace dusíku.

Fosfor. Allotropie. Fosforečnany. Fosfazeny. Hypervalentní sloučeniny. Organofosfáty. Wittigova a Arbuzovova reakce.

Arsen, antimon, bismut. Zintlovy sloučeniny.

Kyslík. Ozon. Oxidy, jejich typy, struktura, vlastnosti a význam. Voda a peroxid vodíku. Hydráty. Síra, selen, tellur, polonium. Oxidy a kyseliny. Výroba kyseliny sírové.

Fluor. Elektrolytická příprava fluoru. Fluoridy. Stabilizace vysokých oxidačních čísel. Freony. Chlor, brom, jod. Halogenidy kovů a nekovů. Oxidy a oxokyseliny.

Vzácné plyny a jejich sloučeniny.

Koordináční chemie, základní pojmy, tvary koordinačních polyedrů, typy ligandů, chelátový efekt, stabilita komplexů, izomerie v koordinačních sloučeninách. Vazba v koordinačních sloučeninách. Teorie ligandového pole, oktaedrické, tetraedrické, čtvercově planární a trigonálně bipyramidální komplexy. Stabilizační energie ligandového pole, její periodické trendy a vliv na chemické a fyzikální vlastnosti molekul. Vysokospinové a nízkospinové komplexy, spektrochemická řada, 18-ti elektronové pravidlo. Metody studia komplexů, jejich magnetické a spektrální vlastnosti.

Skandium, yttrium, lanthan a lanthanoidy. Lanthanidová kontrakce.

Titan, zirkonium, hafnium. Krollův proces. Ziegler-Nattovy katalyzátory.

Vanad, niob, tantal. Oxo a polyoxoanionty.

Chrom, molybden, wolfram. Iso- a heteropolyoxoanionty. Bronzy. Trojná a čtverná vazba. Klastrové sloučeniny. Mangan, technecium, rhenium.

Železo, kobalt, nikl. Oxidy železa a výroba železa. Ferrocen a metallocenové sloučeniny. Hemoglobin.

Ruthenium, rhodium, paládium. Hydrogenace a hydrogenační katalyzátory. Wilkinsonův katalyzátor.

Osmium, iridium, platina. Homogenní katalýza. Vaskův komplex.

Měď, stříbro, zlato. Jahn-Tellerův efekt. Metoda CVD. Supravodiče.

Zinek, kadmium, rtuť. Metalloenzymy.

Aktinoidy. Uran a jeho sloučeniny, příprava a použití.

### Organická chemie

Principy tvorby systematického názvosloví organických sloučenin.

Alkany a cykloalkany. Izomerie řetězová, konformace alkanů a cykloalkanů. Radikálové reakce jako typická reakce alkanů a jejich mechanismus.

Alkeny, geometrická isomerie u alkenů. Cahn, Ingold, Prelogova pravidla. Adiční reakce, mechanismus a stereochemie adičních reakcí. Polymerace.

Optická aktivita a symetrie molekul. Chiralita molekul, podmínky chirality, zobrazování trojrozměrných molekul v rovině. Optická izomerie, specifická rotace, optická čistota, racemická směs. Určování absolutní konfigurace molekul. Mezoforma.

Alkiny a jejich struktura. Vlastnosti trojné vazby, adiční reakce (elektrofilní i nukleofilní reakce), kyselost atomů vodíku vázaných na  $sp$ -hybridní uhlík.

Aromatický stav a jeho demonstrace (resonanční - delokalizační energie). Benzoidní a nebenzoidní aromáty. Vlastností aromatických sloučenin, mechanismus elektrofilní aromatické substituce. Vliv substituce na jádře na



vstup elektrofilu. Adiční a oxidační reakce a jejich podmínky. Reakce na kondensovaných aromatických sloučeninách.

Halogenderiváty a jejich strukturní typy, reaktivita.

Hydroxysloučeniny-alkoholy a fenoly. Reaktivita hydroxylové skupiny, kyselost a vliv uhlíkatého zbytku na míru kyselosti. Oxidace alkoholů. Polyhydroxyderiváty.

Thioly a sulfidy. Produkty oxidace. Sulfonové kyseliny a jejich funkční deriváty (sulfochloridy, estery, sulfonamidy). Estery minerálních látek (sulfáty, nitráty, nitry, fosfáty).

Aminosloučeniny. Základní chemické vlastnosti. Nitrosoučeniny, vliv nitroskupiny na uhlíkatý zbytek. Azosoučeniny, azoxysloučeniny a hydrazolátky. Nitrily a izokyanidy.

Organokovové sloučeniny.

Karboonylové sloučeniny. Charakterizace karbonylu, nukleofilní adice, reakce s kyslíkatými, dusíkatými a uhlíkatými nukleofily. Oxidace a redukce aldehydů a ketonů.

Karboxylové kyseliny, jejich struktura a chemické vlastnosti. Funkční deriváty karboxylových kyselin (estery, halogenidy, anhydridy, amidy), jejich příprava, vlastnosti a využití v organické syntéze. Deriváty kyseliny uhličitě.

Heterocyklické sloučeniny. Elektronová struktura a vliv na chemické vlastnosti, srovnání jejich chemických vlastností.

#### Analytická chemie

Analytické reakce. Popis rovnovah. Redoxní rovnováhy, standardní a formální potenciál, redoxní disproportionace. Principy kvalitativní chemické analýzy.

Gravimetrie. Teorie vzniku sraženin, pochody na sraženinách; vážení; zpracování sraženin, gravimetrické postupy.

Titrační metody. Výklad titračních křivek, vztah mezi inflexním a ekvivalenčním bodem, strmost a tlumivé oblasti křivek, titrační roztoky a primární standardy, indikace ekvivalenčního bodu, titrační chyby. Acidobazické titrace, acidobazické tlumivé roztoky. Komplexometrické titrace. Chelatometrie. Srážecí titrace. Redoxní titrace.

Hodnocení výsledků analýz. Statistika a základy SLP (GLP), analytický signál, kalibrační křivky, standardizace. Parametry analytické metody. Chyby a jejich vztah k parametrům analytických metod. Statistické vyhodnocení analytických výsledků. Referenční materiál, kruhový test. Lineární regrese.

Elektroanalytické metody. Potenciometrické metody. Indikační a referenční elektrody, iontově selektivní elektrody, skleněná elektroda. Měření pH. Potenciometrická indikace průběhu titrací a ekvivalenčního bodu, Granova linearizace titračních křivek. Konduktometrické metody. Elektrogravimetrie, coulometrie. Polarizační křivky, vylučovací proud, Faradayův proud. Elektrolýza při konstantním potenciálu a při konstantní intenzitě proudu. Elektrolytické dělení kovů. Coulometrie při konstantním potenciálu a při konstantním proudu. Coulometrické titrace. Voltamperometrie, polarografie. Polarografická analýza. Amperometrické, biamperometrické a bipotenciometrické titrace.

Optické analytické metody. Elektromagnetické záření, Bouguer-Lambert-Beerův zákon, příčiny absorpce a emise záření. Molekulová absorpční spektroskopie (UV, VIS, IR), atomová absorpční a emisní spektroskopie, luminiscenční metody,

Separční metody. Kapalinová extrakce. Extrakční rovnováhy v dvoufázovém systému. Analytické využití ionexů. Chromatografie na tenké vrstvě sorbentu. Analýza plynů. Plynová chromatografie, HPLC - vysokoučinná kapalinová chromatografie, základy instrumentace, kvalitativní a kvantitativní charakteristiky, použití. Elektromigrační metody, zonální elektroforéza, elektroforéza na nosičích a izotachoforéza.

Základy analýzy organických sloučenin. Kvalitativní a kvantitativní charakteristika. Elementární analýza, analýza funkčních skupin, určování čistoty sloučenin, základy přístupu při určování struktury organických sloučenin. Stanovení látek ve složitějších směsích.

## Biochemie

Aminokyseliny, jejich vzorce, acidobazické rovnováhy, izoelektrický bod,

Peptidy, peptidová vazba, primární, sekundární, terciární, kvartérní struktura, metody stanovení primární a sekundární struktury, souvislost mezi primární a sekundární strukturou, vazby stabilizující sekundární strukturu. Metody dělení a izolace bílkovin, chování bílkovin v roztoku (IEC, afinitní chromatografie, GPC, elektroforéza, elektroforéza v SDS, izoelektrická fokusace).

Biochemie hemoglobinu,

Sacharidy, pentózy, hexózy, aldózy, ketózy. Glykosidy, glykosidová vazba a její vlastnosti, disacharidy, homopolysacharidy (škrob, celulóza, glykogen, chitin), heteropolysacharidy, proteoglykany.

Lipidy, acylglyceroly, mastné kyseliny, glycerofosfolipidy, plazmalogeny, sfingolipidy, steroidy, lipoteiny.

Nukleové kyseliny, baze, DNA, RNA, typy šroubovice DNA, superhelikální struktura, vazby stabilizují sekundární strukturu DNA. Termodynamika enzymových reakcí. makroergické vazby. Reakční kinetika, enzymy jako biokatalyzátory, aktivní místo, katalytické místo, kofaktory, koenzymy a prostetické skupiny, mechanismus působení serinových proteináz, Rovnice Michaelise-Mentenové, metody stanovení  $K_m$  a  $V_L$ , číslo přeměny, aktivita enzymu, konstanta specifity, Inhibice enzymové reakce, dvousubstrátové reakce, Regulace enzymové aktivity: pH, zymogeny, kovalentní modifikace (fosforylace, adenylylace, disulfidy).

Anaerobní glykolýza, její jednotlivé kroky, energetická bilance. Substrátová fosforylace. Glukoneogeneze. Krebsův cyklus, Pentosafosfátová dráha. Oxidace mastných kyselin, syntéza mastných kyselin, acetogeneze. Odbourávání aminokyselin. Rozdělení a význam proteáz. Vylučování dusíku, močovinový cyklus. Respirační řetězec, jeho komponenty. Oxidační fosforylace, Membránový transport, Fotosyntéza, temnotní fáze, světelná fáze.

Mechanismus svalového stahu, biochemie vidění, přenos nervového vzruchu. Imunochemie. Hormony. Mechanismus funkce některých hormonů (adrenalin, glukagon, prostaglandiny, steroidní hormony, thyroxin, inzulin, rostlinné hormony). Druhý posel. Struktura a funkce G-proteinů. Xenobiochemie, cytochrom P450.

### **Literatura:**

- Klikorka J., Hájek B., Votinský J. *Obecná a anorganická chemie*, 2. vyd. Praha : SNTL, 1989.
- Atkins, P. W. *Fyzikální chemie*. 6. vyd. Bratislava : Slovenská technická univerzita v Bratislave, 1999.
- Toužín J. Stručný přehled chemie prvků, Skripta MU Brno, 2001
- Mc Murry J. *Organická chemie*, překlad 6. vydání, VUTium Brno a VŠCHT Praha, 2007.
- Sommer L. *Základy analytické chemie I*, VUTium Brno, 1998.
- Sommer L. a kol. *Základy analytické chemie II*, VUTium Brno, 2000.
- Vodrážka Z. *Biochemie*, 2. vyd., Praha : Academia, 2007.

### **Požadavky na přijímací řízení**

Studenti jsou ke studiu oboru Chemie se zaměřením na vzdělávání přijímání na základě výsledku dosaženého v Testu studijních předpokladů (TSP). TSP zkoumá schopnosti uchazeče úspěšně studovat na Masarykově univerzitě. Skládá se ze 70 otázek členěných do 7 subtestů :

- Numerické myšlení
- Kulturní přehled
- Symbolické myšlení
- Analytické myšlení
- Úsudky
- Kritické myšlení
- Prostorová představivost
- Verbální myšlení

### **Další povinnosti / odborná praxe**

-

### **Návrh témat prací a obhájené práce**

Témata bakalářských prací vypisuje Rada Ústavu chemie na návrh učitelů a zveřejňuje jejich aktuální nabídku v dostatečném počtu. Student si z aktuální nabídky svobodně volí téma bakalářské práce. O zadání bakalářské práce na zvolené téma žádá student učitele, který téma navrhl. Požádat může nejdříve po získání 90 kreditů. Zadáním bakalářské práce se učitel, který téma vypsal, stává pro studenta, který si ho vybral, vedoucím bakalářské práce. Rada Ústavu chemie písemně zadání bakalářských prací registruje a archivuje. Student může kterémukoliv učiteli těchto pracovišť navrhnout téma své bakalářské práce nebo se na tomto tématu dohodnout. V tomto případě navrhuje učitel téma bakalářské práce pro konkrétního studenta. Omezením výběru ze zveřejněných témat bakalářských prací mohou být jen předem uvedené kapacitní důvody pracoviště, na němž má být bakalářská práce zpracována, nebo dřívější obsazení tématu jiným studentem.

Studenti oboru Chemie se zaměřením na vzdělávání mohou zpracovat bakalářskou práci se zaměřením na odbornou činnost, a to buď experimentální nebo literárně kompilační, nebo na didaktiku chemie. Preferovány jsou práce orientované na školní demonstrační experimenty, na tvorbu řešených úloh pro Chemickou olympiádu a jiné chemické soutěže, oblast historie chemie atd. Jejím vypracováním uchazeč prokazuje schopnost samostatně řešit odborný nebo didaktický problém střední obtížnosti.

Příklady obhájených prací:

Studijní materiály k přednášce Chemie pro fyziky - [http://is.muni.cz/th/175344/prif\\_b\\_b1/](http://is.muni.cz/th/175344/prif_b_b1/)

Měření osmomolarity a molární hmotnosti látek rozpustných ve vodě - [http://is.muni.cz/th/324362/prif\\_b/](http://is.muni.cz/th/324362/prif_b/)

Testové otázky pro předmět Obecná chemie - [http://is.muni.cz/th/270358/prif\\_b/](http://is.muni.cz/th/270358/prif_b/)

Modernizace úloh pro cvičení z analytické chemie - [http://is.muni.cz/th/211853/prif\\_b/](http://is.muni.cz/th/211853/prif_b/)

Výroba vína - [http://is.muni.cz/th/71845/prif\\_b/](http://is.muni.cz/th/71845/prif_b/)

Archív závěrečných prací obhájených na Masarykově univerzitě od r. 2006 je na <http://is.muni.cz/thesis/>

#### **Návaznost na další stud. program**

Absolvent bakalářského studijního programu může pokračovat ve studiu v navazujícím magisterském programu Chemie na PřF MU, případně na jiných VŠ v ČR i v zahraničí. Bezprostředně navazujícím oborem je magisterský obor Učitelství chemie pro střední školy.

## Příloha k žádosti o reakreditaci bakalářského studijního oboru Chemie se zaměřením na vzdělávání a navazujícího magisterského oboru Učitelství chemie pro střední školy.

### Doplňující informace o koncepci učitelského studia na PřF MU

#### Obscené poznámky

Učitelské studium na Přírodovědecké fakultě MU je koncipováno tak, že v bakalářském stupni převažuje odborná část, na kterou v magisterském studiu navazují předmětové didaktiky a další disciplíny připravující studenta na práci učitele v obecném slova smyslu. Do bakalářského stupně je současně umístěn základní blok obecněji pojatých pedagogicko psychologických předmětů, který musí logicky předcházet specializovanějším disciplinám jak všeobecného, tak i oborově didaktického zaměření, což vylučuje nasazení všech předmětů společného pedagogicko psychologického základu jen do dvouletého navazujícího magisterského studia.

Studijní plány oborů „... se zaměřením na vzdělávání“ a „učitelství...“ posuzujeme jako celek tvořící pětiletou přípravu učitele přírodních věd na středních školách. Obdobné pojetí je součástí i "Doporučení stálé pracovní skupiny Akreditační komise pro obory pedagogické, psychologické a kinantropologické k předkládání strukturovaných učitelských programů", kde v Příloze 1 je uvedeno doporučené rozdělení jednotlivých vzdělávacích složek za celé pětileté studium, nikoliv odděleně v bakalářské a navazující magisterské části. Současně se domníváme, že uplatnění absolventů pouze bakalářského stupně je na trhu práce velmi omezené a naši studenti v drtivé většině po absolvování bakalářského studia pokračují v navazujícím magisterském.

V souladu s tímto chápeme i společný pedagogicko psychologický základ jako pětiletý celek, jehož úvodní část je z nutnosti časové návaznosti jednotlivých disciplin zařazena do bakalářského stupně. Proto státní zkouška z pedagogicko psychologického základu je pouze v navazujícím magisterském studiu. Toto řešení současně zohledňuje skutečnost, že oborové části bakalářského studia jsou zakončeny dvěma náročnými částmi státní zkoušky.

Níže jsou uvedeny tabulky s údaji dle doporučení pracovní skupiny Akreditační komise,

<b>Název žadatele</b>	Masarykova univerzita		
<b>Bakalářské studium</b>			
<b>Studijní program:</b> <b>Studijní obor:</b> <b>Forma studia:</b>	Chemie Chemie se zaměřením na vzdělávání prezenční		
Název složky studia	Celkový počet hodin	Celkový počet kreditů	
Oborová složka (za jeden obor)	32 povinné + min. 6 povinně volitelné	50 povinné + min. 10 povinně volitelné	
Bakalářská práce		10	
Pedagogicko-psychologická složka (za celé studium)	9 povinné	12 povinné	
Všeobecná část přípravy (Výuka jazyků, sportovní aktivity, za celé studium)	2 povinné (nejsou započteny sportovní aktivity)	4 povinné	
Praxe (za celé studium)	10 dní	2	
Zbylé kredity do celkového počtu 180 za studium student volí z nabídky PřF resp. jiných fakult MU.			
<b>Navazující magisterské studium</b>			
<b>Studijní program:</b> <b>Studijní obor:</b> <b>Forma studia:</b>	Chemie Učitelství chemie pro střední školy prezenční		
Název složky studia	Celkový počet hodin	Celkový počet kreditů	

Oborová složka (za jeden obor)	9 povinné + min. 6 povinně volitelné	13 povinné + min. 11 povinně volitelné
Diplomová práce		26
Pedagogicko-psychologická složka (za celé studium)	16 (dle výběru povinně volitelných předmětů)	18 (minimálně, závisí na volbě povinně volitelných předmětů)
Všeobecná část přípravy (jazyky, předměty z přírodovědného a společenskovedního bloku univerzitního základu, za celé studium)	8 (dle výběru povinně volitelných předmětů)	12 (závisí na volbě povinně volitelných předmětů)
Praxe (za celé studium)	12 týdnů	8
Zbýlé kredity do celkového počtu 120 za studium student volí z nabídky PŘF resp. jiných fakult MU.		

### Studium celkem Bc. + NMGr. za pět let

<b>Studijní programy:</b>	Chemie Bc + Chemie NMGr
<b>Studijní obor:</b>	Chemie se zaměřením na vzdělávání, Učitelství chemie pro střední školy prezenční
<b>Forma studia:</b>	

Název složky studia	Celkový počet hodin	Celkový počet kreditů
Oborová složka (za jeden obor)	41 povinné + min. 12 povinně volitelné	63 povinné + min 21 volitelné
Bakalářská a diplomová práce		36
Pedagogicko-psychologická složka	25 (dle výběru povinně volitelných předmětů)	minimálně 30 (dle výběru povinně volitelných předmětů)
Všeobecná část přípravy (Výuka jazyků, sportovní aktivity, předměty z přírodovědného a společenskovedního bloku univerzitního základu)	10 (dle výběru povinně volitelných předmětů, nejsou započteny sportovní aktivity).	minimálně 16 (dle výběru povinně volitelných předmětů)
Praxe		10
Zbýlé kredity do celkového počtu 300 za studium student volí z nabídky PŘF resp. jiných fakult MU.		

### Konkretizujte návaznost pedagogicko psychologické části programu mezi Bc. a NMGr. studiem (studijní plány a anotace předmětů):

V bakalářském stupni studenti povinně absolvují základní a obecněji pojaté pedagogicko psychologické disciplíny. Studijní plány a anotace předmětů jsou součástí této akreditační žádosti.

V navazujícím magisterském studiu jsou tyto disciplíny rozvíjeny zejména povinnými předměty *Psychologie výchovy a vzdělávání* a *Speciální pedagogika* a dále povinně volitelnými předměty v tzv. Pedagogicko psychologickém bloku společného základu a Bloku prezentačních a komunikačních dovedností. Zde zařazené předměty jsou více specializovány, tvoří nadstavbu obecných předmětů z bakalářského stupně s důrazem na aplikace získaných znalostí. Ve větší míře je zastoupena seminární forma výuky cíle osvojení dovedností při řešení konkrétních pedagogicko psychologických situací.

Tzv. Profesní blok je zaměřen na znalosti a dovednosti, které přímo nesouvisí se studovaným oborem, ale jejichž zvládnutí profese středoškolského učitele vyžaduje.

### Specifikujete rozsah, podobu a návaznost praxí v bakalářském a navazujícím magisterském studiu:

V bakalářském stupni studenti povinně absolvují desetidenní Asistentickou praxi. Asistentická praxe není dělena podle aprobačních předmětů a oborové zaměření praxe je dáno výběrem vedoucího pedagoga na střední škole, což nevylučuje smíšené pojetí asistentické praxe současně z obou studovaných aprobačních předmětů. Praxe se skládá zejména z náslechnů a účasti na provozu školy. Student realizuje také několik vlastních krátkých výstupů.

V navazujícím magisterském studiu jsou povinné dvě praxe v každém aprobačním předmětu, tedy čtyři pedagogické praxe celkem. Náslechy a účast na provozu školy budou doplněny výstupy v rozsahu 1/3 činnosti během praxe. Jedna z pedagogických praxí bude povinně na tzv. klinických školách – vybrané brněnské střední školy se kterými PŘF MU má dlouhodobou bližší spolupráci – druhá pak na střední škole dle vlastního výběru studenta.

Pět povinných předmětů je hodnoceno celkem 10 kredity.

## C1- Doporučený studijní plán

### Standardní kombinace

Standardní kombinace jsou dvouoborové studijní obory, které jsou fakultou preferovány a rozvrhově podporovány. Volba jiných kombinací je možná, není však zaručena nekonfliktnost rozvrhu.

- Fyzika - Chemie
- Matematika - Chemie
- Biologie - Chemie
- Geografie a kartografie - Chemie

### Pravidla pro sestavování studijního plánu

Vytvoření studijního plánu podle pravidel studijního programu je zákonným právem studenta. Při sestavení studijního plánu musí student dodržet ustanovení Studijního a zkušebního řádu fakulty a Pravidla a podmínky pro vytváření studijního plánu v daném studijním programu. Při tvorbě a plnění studijního plánu musí každý student studijního oboru dodržet následující pravidla a podmínky:

- Student musí v prvním a druhém semestru studia zapsat všechny povinné a povinně volitelné předměty podle doporučeného studijního plánu. Zápis některých předmětů druhého semestru však může být výjimečně podmíněn úspěšným absolvováním některého předmětu prvního semestru.
- Student musí do termínu konání státní závěrečné zkoušky zapsat a úspěšně ukončit všechny předměty, které jsou ve studijním oboru povinné a respektovat přitom stanovené návaznosti.
- Každý akademický rok studia je nutno absolvovat povinný předmět bez kreditového hodnocení C7777 Zacházení s chemickými látkami. V 1. ročníku studia se povinně absolvuje v průběhu podzimního semestru jednorázová dvouhodinová přednáška, v dalších ročnících studia je již nepovinná. Zápočet z tohoto kurzu se uděluje na základě úspěšného vykonání testu. Zápočet z C7777 je nutnou podmínkou pro vstup do všech předmětů, ve kterých dochází k manipulaci s chemickými látkami (laboratorní cvičení, samostatný projekt, bakalářská práce apod.).
- Student musí úspěšně vykonat zkoušku z předmětu JA001 Odborná angličtina - zkouška před přihlášením k bakalářské státní závěrečné zkoušce. Může si však na základě svých znalostí zvolit přímo zkoušku z předmětu JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška, která mu následně bude uznána v navazujícím mgr. studiu, pro které je povinná.
- Pro zápis předmětů, které jsou ve studijním oboru povinně volitelné platí: studenti, kteří studují s chemií současně biologii nebo geografii a kartografií předměty Úvod do matematiky, a Úvod do matematiky-seminář; studenti, kteří studují s chemií současně biologii, matematiku nebo geografii a kartografií předměty Úvod do fyziky a Úvod do fyziky-seminář. Předmět Bakalářská práce z chemie zapisují studenti, kteří se rozhodnou vypracovat bakalářskou práci v oboru chemie. Z výběru dalších povinně volitelných předmětů (praktická laboratorní cvičení a přednášky Chemie životního prostředí I a Jaderná chemie) musí studenti absolvovat minimálně 10 kreditů.
- K řádnému ukončení dvouoborového studia se zaměřením na vzdělávání musí každý student získat za celé studium absolvováním povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů nejméně 180 kreditů, včetně kreditů za povinnou tělesnou výchovu, jazykovou zkoušku JA001 nebo JA002 a předměty pedagogicko-psychologického základu.
- Absolvovat úspěšně všechny součásti bakalářské státní závěrečné zkoušky. Zkouška je písemná a sestává z předmětů Obecná a fyzikální chemie, Analytická chemie, Anorganická chemie, Organická chemie a Biochemie. Okruhy témat ke státní závěrečné zkoušce v oboru Chemie se zaměřením na vzdělávání jsou uvedeny na adrese <http://ustavchemie.sci.muni.cz/>

Samostatný projekt je jednosemestrový volitelný předmět, který může student zapsat i vícekrát během studia, avšak ne ve stejném semestru, v němž zapsal předmět Bakalářská práce. Samostatný projekt spočívá v individuální práci studenta pod vedením některého akademického pracovníka na základě vzájemné dohody. Projekt může být založen na experimentální, teoretické nebo literární práci studenta. Výsledek samostatného projektu musí být zveřejněn formou elektronické publikace v rámci fakulty. Zveřejnění je podmínkou úspěšného zakončení předmětu. Podmínky zveřejnění určuje a zajišťují Rada Ústavu chemie a Rada Centra pro výzkum toxických látek v prostředí.

### 1. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">C1020</a>	Obecná chemie	4+2	4/0	zk	<a href="#">Pinkas</a>
<a href="#">C1040</a>	Obecná chemie - seminář	2	0/2	z	<a href="#">Nečas, Novotný</a>
<a href="#">C1061</a>	Anorganická chemie I	2+2	2/0	zk	<a href="#">Příhoda</a>
<a href="#">C7777</a>	Zacházení s chemickými látkami	0	0/0	z	<a href="#">Příhoda</a>
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">C1460</a>	Úvod do matematiky	1+2	1/0	zk	<a href="#">Koča, Kříž</a>
<a href="#">C1480</a>	Úvod do matematiky - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Koča, Kříž</a>
<a href="#">F1140</a>	Úvod do fyziky	2+2	2/0	zk	<a href="#">Schmidt</a>
<a href="#">F1141</a>	Úvod do fyziky, seminář	2	0/2	z	<a href="#">Schmidt</a>
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">C1062</a>	Anorganická chemie I - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Křivohlávek, Novosad, Toužín</a>
<b>Jarní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">C2021</a>	Organická chemie I	2+2	2/0	zk	<a href="#">Potáček</a>
<a href="#">C2062</a>	Anorganická chemie II	2+2	2/0	zk	<a href="#">Novosad</a>
<a href="#">C4660</a>	Základy fyzikální chemie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Kubáček</a>
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">C2022</a>	Organická chemie I - seminář	2	0/2	z	<a href="#">Potáček, Janků, Literák</a>
<a href="#">C2070</a>	Anorganická chemie II - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Křivohlávek, Toužín</a>
<a href="#">C3150</a>	Základy fyzikální chemie - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Kubáček</a>



## 2. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">C1100</a>	Laboratorní technika	6	0/0/6	kz	<a href="#">Černík,Pálková,Pinkas</a>
<a href="#">C3050</a>	Organická chemie II	4+2	4/0	zk	<a href="#">Potáček</a>
<a href="#">C4020</a>	Pokročilá fyzikální chemie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Kubáček</a>
<a href="#">C7777</a>	Zacházení s chemickými látkami	0	0/0	z	<a href="#">Příhoda</a>
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">C3055</a>	Organická chemie II - seminář	2	0/2	z	<a href="#">Potáček</a>
<a href="#">C4040</a>	Pokročilá fyzikální chemie - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Kubáček</a>
<b>Jarní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">C5230</a>	Analytická chemie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Kanický,Novotný</a>
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">C2200</a>	Chemická syntéza - praktikum	8	0/0/8	kz	<a href="#">Janků,Literák,Nečas</a>
<a href="#">C5760</a>	Fyzikální chemie - laboratorní cvičení	4	0/0/4	kz	<a href="#">Sopoušek,Křivohlávek</a>
<a href="#">C7640</a>	Analytická chemie - laboratorní cvičení	4	0/0/4	kz	<a href="#">Farková,Preisler</a>
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">C5240</a>	Analytická chemie - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Farková</a>

### 3. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">C5720</a>	Biochemie	4+2	4/0	zk	<a href="#">Zbořil</a>
<a href="#">C7777</a>	Zacházení s chemickými látkami	0	0/0	z	<a href="#">Příhoda</a>
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">C4300</a>	Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy	2+2	2/0	zk	<a href="#">Holoubek</a>
<a href="#">C5040</a>	Jaderná chemie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Příhoda</a>
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">C5730</a>	Biochemie - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Zbořil, Kašparovský</a>
<b>Jarní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">JA001</a>	Odborná angličtina - zkouška	2	0/0	zk	<a href="#">Ševečková</a>
Povinně volitelné předměty					
<a href="#">C6013</a>	Bakalářská práce z chemie	10	0/0/10	z	vedoucí práce
<a href="#">C6560</a>	Biochemie - laboratorní cvičení	5	0/0/4	kz	<a href="#">Janiczek, Boublíková</a>

### *Doporučené volitelné předměty*

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">C1101</a>	Výpočetní technika I	1	1/0	k	<a href="#">Farková</a>
<a href="#">C1120</a>	Výpočetní technika - cvičení	1	0/1	z	<a href="#">Farková</a>
<a href="#">C3200</a>	Chemická literatura	1+2	1/0	zk	<a href="#">Mazal, Nečas, Skládal</a>
<a href="#">C5000</a>	Samostatný projekt z chemie	5	0/0/5	z	<a href="#">Nečas</a>
<a href="#">C5020</a>	Chemická struktura	2+2	2/0	zk	<a href="#">Brož</a>
<a href="#">C5030</a>	Chemická struktura - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Brož</a>
<a href="#">C5060</a>	Metody chemického výzkumu	2+2	2/0	zk	<a href="#">Táborský, Preisler</a>
<a href="#">C5865</a>	Chemie na střední škole	2	2/0	k	<a href="#">Mareček</a>
<a href="#">C5880</a>	Základy stereochemie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Černík, Toužin</a>
<a href="#">C5885</a>	Základy stereochemie - seminář	2	0/2	z	<a href="#">Černík, Toužin</a>
<a href="#">C9500</a>	Užitá chemie	2+1	2/0	k	<a href="#">Pazdera</a>
<b>Jarní semestr</b>					
Doporučené volitelné předměty					
<a href="#">C4120</a>	Makromolekulární chemie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Šindelář</a>
<a href="#">C6000</a>	Samostatný projekt z chemie	5	0/0/5	z	<a href="#">Nečas</a>
<a href="#">C6010</a>	Toxikologie	1+2	1/0	zk	<a href="#">Picka</a>
<a href="#">C6020</a>	Jaderná chemie - laboratorní cvičení	3	0/0/3	kz	<a href="#">Křivohlávek</a>
<a href="#">C6210</a>	Biotechnologie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Mandl</a>
<a href="#">C6320</a>	Chemická kinetika	2+2	2/0	zk	<a href="#">Sopoušek</a>
<a href="#">C6830</a>	Radioekologie	1+2	1/0	zk	<a href="#">Křivohlávek</a>
<a href="#">C8500</a>	Mechanismy organických reakcí	2+2	2/0	zk	<a href="#">Klán</a>
<a href="#">C8510</a>	Mechanismy organických reakcí - seminář	1	0/1	z	<a href="#">Klán</a>
<a href="#">C8700</a>	Technologie chemických výrob	2+2	2/0	zk	<a href="#">Šindelář</a>

### **Sportovní aktivity**

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Povinné předměty</b>					
-	Sportovní aktivity	2	0/2	z	FSpS
Student musí v průběhu studia získat dva zápočty z předmětu Sportovní aktivity. Předmět zajišťuje pro celou univerzitu Fakulta sportovních studií.					

## Společný pedagogicko-psychologický základ Bc studium

### 1. ročník

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">XS020</a>	Inspiratorium pro učitele	2	0/2	z	<a href="#">Příbyla</a>
<a href="#">XS050</a>	Školní pedagogika	2	1/1	kz	<a href="#">Švaříček,Hromádka</a>
<b>Jarní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">XS140</a>	Základy psychologie	2+2	2/0	zk	<a href="#">Řehulka</a>

### 2. ročník

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Jarní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">XS060</a>	Obecná a alternativní didaktika	2+2	1/2	zk	<a href="#">Hališka,Hromádka</a>

### 3. ročník

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
<b>Podzimní semestr</b>					
Povinné předměty					
<a href="#">XS090</a>	Asistentská praxe	2	10 dní	z	<a href="#">Herber</a>

<b>E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje</b>											
<b>Vysoká škola</b>	Masarykova univerzita										
<b>Součást vysoké školy</b>	Přírodovědecká fakulta										
<b>Název studijního programu</b>	Chemie										
<b>Název studijního oboru</b>	společné pro všechny obory										
<b>Název pracoviště:</b>	<b>celkem</b>	<b>prof. celkem</b>	<b>přepoč. počet p.</b>	<b>doc. celkem</b>	<b>přepoč. počet d.</b>	<b>odb. as. celkem</b>	<b>z toho s věd. hod.</b>	<b>lektoři</b>	<b>asistenti</b>	<b>vědečtí pracov.</b>	<b>THP</b>
Ústav chemie	73	10	7,775	12	10,100	5		6	0	4	36
RECETOX	76	4	2,750	6	5,300	6		0	0	1	59

## F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost

Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Chemie
Název studijního oboru	společné pro všechny obory

### Informace o tvůrčí činnosti vysoké školy související se studijním oborem (studijním program)

Ústav chemie (ÚCh) je nositelem projektu OP VK v oblasti podpory 2.2 – Vysokoškolské vzdělávání CZ.1.07/2.2.00/07.0436 „Inovace vzdělávání v chemii na PřF MU“ (období řešení 5/2009 – 5/2012), v rámci něhož jsou ve spolupráci s partnerskými organizacemi a potenciálními zaměstnavateli realizovány změny v nabídce dosavadních i nově vzniklých kurzů. Ústav chemie se dále účastní projektu OP VK v oblasti podpory 2.4 – Partnerství a sítě CZ.1.07/2.4.00/12.0036 „Platforma pro památkovou péči, restaurování a obnovu“ (období řešení 1/2011 - 12/2013), projektu OP VK v oblasti podpory 2.2 – Vysokoškolské vzdělávání CZ.1.07/2.2.00/15.0201 „Vzdělávání budoucích středoškolských učitelů přírodních věd a informatiky“ (období řešení 10/2010 - 9/2013) a projektu OP VK v oblasti podpory 1.3 – Další vzdělávání pracovníků škol a školských zařízení CZ.1.07/1.3.10/02.0024 „Modulární systém dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků JmK v přírodních vědách a informatice“ (období řešení 3/2010 - 6/2012). Pracovníci Ústavu chemie se dále podílejí na řešení výzkumného záměru MSM0021622410 „Fyzikální a chemické vlastnosti pokročilých materiálů a struktur“ (1/2005 – 12/2011) a dalších projektů podporovaných GAČR a MŠMT, jejichž příklady jsou uvedeny níže.

Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí (RECETOX) je nositelem projektu OP VK v oblasti podpory 2.2 – Vysokoškolské vzdělávání Inovace a rozšíření výuky zaměřené na problematiku životního prostředí na PřF MU (RECETOX EDUCATION) (Projekt CZ.1.07/2.2.00/15.0213) a projektu OP VK 2.3 Podpora odborníků a mezinárodního networkingu v oblastech environmentálního výzkumu v ČR (RECETOX NETWORKING) (Projekt CZ.1.07/2.3.00/20.0053). Dalším řešitelem projektu CETOCOEN - projekt vybudování Centra pro výzkum toxických látek v prostředí. Tvůrčí činnost je dlouhodobě rozvíjena v rámci výzkumného záměru INCHEMBIOL - Interakce mezi chemickými látkami, prostředím a biologickými systémy a jejich důsledky na globální, regionální a lokální úrovni (výzkumný záměr MSM0021622412).

Evidence aktuálních projektů a projektů z předchozích období je přístupná na adresách:

[http://www.muni.cz/sci/313010/projects?from\\_record=1](http://www.muni.cz/sci/313010/projects?from_record=1)

[http://www.muni.cz/sci/313060/projects?from\\_record=1](http://www.muni.cz/sci/313060/projects?from_record=1)

### Přehled řešených grantů a projektů (závazné jen pro magisterské programy)

Pracoviště	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v oboru	Zdroj	Období
ÚCh	Analýza biomolekul hmotnostní spektrometrií s laserovou desorpční/ionizační za účasti nanomateriálů (GCP206/10/J012)	GAČR	2010 - 2012
ÚCh	Oxidy a fosforečnany kovů jako formy jaderného odpadu: studium sonochemického srážení, tepelných přeměn a rozpustnosti (GAP207/11/0555)	GAČR	2011 - 2013
RECETOX	Zdravotní rizika v Arktidě: Vliv změn v cyklech kontaminantů způsobených změnami klimatu na zdravotní rizika v Arktidě a Evropě (ArcRisk)	EU	2009-2013
RECETOX	Dlouhodobý monitoring perzistentních organických polutantů ve volném ovzduší Afriky.	EU	2010-2012
RECETOX	MonAirNet - Posílení příhraniční spolupráce mezi ČR a Rakouskem v oblasti hodnocení zatížení volného ovzduší POPs daného regionu.	EU	2010-2012
RECETOX	AirToxPM - Komplexní charakterizace prachových frakcí ve volném ovzduší	EU	2007-2011

**I – Uskutečňování akreditovaného stud. programu mimo sídlo vysoké školy**

<b>Vysoká škola</b>	Masarykova univerzita
<b>Součást vysoké školy</b>	Přírodovědecká fakulta
<b>Název studijního programu</b>	Chemie
<b>Název instituce nebo pobočky VŠ, kde probíhá výuka SP mimo sídlo VŠ nebo fakulty</b>	
Výuka veškerých programů je uskutečňována výhradně v sídle vysoké školy.	

## D – Charakteristika studijních předmětů

### C1020 Obecná chemie

Vyučující: [prof. RNDr. Jiří Pinkas Ph.D.](#)

Rozsah: 4/0/0. 4 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Studium základních fyzikálně-chemických a pro celou chemii obecných zákonitostí. Zahrnuje výklad chemických pojmů, základní poznatky o vazbě v chemii, chemických reakcích a jejich energetice, o skupenských stavech látek. Součástí přednášky jsou základní informace z elektrochemie a o fyzikálně-chemických metodách studia vlastností a struktury látek. Kurs zahrnuje přednášku a seminář, zaměřený na základní stechiometrické a chemické výpočty, názvosloví anorganických sloučenin a na řešení problémových úloh z oblasti obecné chemie.

**Osnova:**

- 1. Předmět obecné chemie, pojem hmoty, její vlastnosti a formy existence, základní chemické zákony, chemické vzorce, chemické látky, čistota látek, stupně čistoty, směsi, fyzikální a chemické charakteristiky čistých látek. 2. Atomová symbolika, základní elementární částice, pojem prvku, nuklidu, izotopu, izotonu a izobaru, hmotnost atomů a molekul, atomová hmotnostní jednotka  $m$ , vyjadřování hmotnosti v chemii, látkové množství, molární hmotnost. Atomové jádro, hmotnostní defekt, stabilita jader  $\alpha$ -,  $\beta$ - a  $\gamma$ -radioaktivita, spontánní štěpení, základní pojmy o radioaktivitě látek, základní zákon radioaktivních přeměn, Fajans-Soddyho posunová pravidla, jaderné reakce a jejich symbolika. 3. Fyzikální rozdíly mikro- a makrosvěta, korpuskulárně-vlnový charakter mikročástic, dualismus hmoty, Heisenbergův princip neurčitosti, Bohrův a Sommerfeldův model atomu, Bohrova teorie vodíkového atomu, emisní spektra atomu vodíku, rtg. záření, Moseleyův zákon. Schrödingerova vlnová rovnice, elektronová vlnová funkce a její význam, pravděpodobnost výskytu částice, hustota pravděpodobnosti, atomový orbital, kvantová čísla  $n$ ,  $l$ ,  $m$  a  $s$ , tvary atomových orbitalů, energetické stavy a degenerace, výstavbový princip víceelektronových systémů, Pauliho princip vylučnosti, Hundovo pravidlo. 4. Periodický zákon a periodický systém prvků, primární a sekundární periodicitu vlastností prvků. Vlastnosti atomů (ionizační potenciál, elektronová afinita, elektronegativita). Historický vývoj názorů na chemickou vazbu, tvorba iontů, ionty s 18 a 20 valenčními elektrony, iontové poloměry, iontové krystaly, metody studia iontových krystalů. 5. Kovalentní a donor-akceptorová vazba, vlnově-mechanický model vazby, překryv atomových orbitalů, integrál překryvu, typy překryvů ( $s$ ,  $p$ ,  $d$ ), molekulové orbitály (MO) a metoda MO-LCAO, výstavbový princip MO, molekulové diagramy biatomických homo- a heteronukleárních molekul, ostatní molekuly, polarita, stupeň iontovosti, vazebný řád a vaznost atomu, délka kovalentní vazby, vazebná energie. 6. Tvar molekul, teorie hybridizace, typy hybridizace, metoda VSEPR. Delokalizované  $p$ -systémy, rezonance, sloučeniny s nedostatkem elektronů, slabé interakce (van der Waalovy síly, vazba vodíkovým můstkem). 7. Koordinační částice (centrální atom, ligand), koordinační polyedry, cheláty, chelátový efekt, vícejaderné komplexy, klastry, strukturní izomerie (vazebná, koordinační a ionizační); prostorová izomerie (geometrická, optická). Názvosloví koordinačních sloučenin. Koordinační vazba, donor-akceptorové vlastnosti ligandů, základy teorie ligandového pole, oktaedrické, tetraedrické a tetragonální komplexy, vysoko- a nízkospinové komplexy, Jahn-Tellerův efekt, spektrální a magnetické vlastnosti komplexů. Komplexní rovnováha, stabilita komplexů, mechanismy komplexotvorných reakcí, trans-efekt. 8. Stavová rovnice a jednoduché zákony pro ideální plyn, transportní jevy v plynech, Grahamův zákon, stavová rovnice reálného plynu, kritický stav, zkapalňování plynů, redukovaná van der Waalova rovnice. Stavová rovnice pro kapaliny, tenze páry, povrchové napětí, viskozita kapalin. 9. Obecné vlastnosti pevných látek, krystalová mřížka, Madelungova konstanta, Born-Haberův cyklus, mřížková energie, prvky a operace symetrie, symetrie molekul a iontů. Pásová teorie vazby v pevných látkách, vlastnosti kovů, kovová vazba, vodiče, polovodiče a izolanty. 10. Typy a mechanismy chemických reakcí, energetické změny při průběhu chemických reakcí, základní termodynamické veličiny ( $U, H, G, S$ ) a zákony, termodynamické podmínky průběhu chemických reakcí. Vratné reakce, zákon rovnováhy, rovnovážná konstanta, vliv změny koncentrace, tlaku a teploty na rovnováhu, Le Chatelier-Brownův princip, reakční kinetika, rychlost reakce, rychlostní zákon, rychlostní konstanta, řád reakce, molekularita reakce, vliv teploty na reakční rychlost, Arrheniova rovnice, aktivační energie, reakční koordináta, homogenní a heterogenní katalýza. 11. Rovnováha ve vícefázovém systému, Gibbsovo pravidlo fází, definice fáze, složky a stupně volnosti, roztoky, rozpustnost, vyjadřování koncentrace, vodivost roztoků, elektrolytická disociace, solvatace a asociace iontů, iontová síla, aktivita a aktivitní koeficient. Srážení a součin rozpustnosti, vlastnosti zředěných roztoků, Raoultův zákon, ebullioskopie a kryoskopie, základní fázové diagramy jedno- a dvousložkových systémů, destilace,



rektifikace a destilace s vodní parou, sublimace, tavení. 12. Arrheniova, Brönstedova-Lawryho a Lewisova teorie kyselin a zásad, solvotomie kyselin a zásad, superkyselá prostředí, acidita a bazicita vodných roztoků, síla kyselin, stupnice pH, hydrolyza solí, tlumivé roztoky, kapacita tlumivých roztoků. 13. Základní pojmy v oblasti elektrolýzy, Faradayovy zákony, coulometrie, elektrochemické potenciály, typy elektrod, standardní elektrodové potenciály, standardní vodíková elektroda, Nernstova a Nernst-Petersova rovnice, galvanické články. 14. Absorpce elektromagnetického záření, funkce spektrometru. Molekulární spektra, infračervená a Ramanova spektroskopie, elektronová spektroskopie, luminiscence (fosforescence a fluorescence). Magnetické vlastnosti látek, magnetický moment atomu a jádra, dia- a s, ferro- a antiferromagnetismus. Rentgenová strukturní analýza, hmotnostní spektroskopie.

**Výukové metody:** Přednáška dvakrát týdně 2 hodiny, konzultace.

**Metody hodnocení:** Výuka formou přednášky. Z kapacitních důvodů bude přednáška probíhat v aule a paralelně v učebně F1, do které bude výklad přenášen pomocí TV kamery. Zkouška je písemná dvouhodinová. K úspěšnému slžení zkoušky je zapotřebí dosáhnout 50% bodů.

**Literatura:**

- Zumdahl, Steven S. - Zumdahl, Susan A. *Chemistry*. 6th ed. Boston : Houghton Mifflin Company, 2003. xxiv, 1102. ISBN 0-618-22156-5. info
- Hill, John W. *General chemistry*. 4th ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson Prentice Hall, 2005. xxvii, 107. ISBN 0-13-118003-7. info
- Klikorka, Jiří - Hájek, Bohumil - Votinský, Jiří. *Obecná a anorganická chemie [Klikorka, 1989] a. 2.* nezměn. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1989. 592 s. info
- Hála, Jiří. *Pomůcka ke studiu obecné chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1993. 85 s. ISBN 80-210-0289-1. info
- Vacík, Jiří. *Obecná chemie [Vacík, 1986]*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 303 s. info

## C1040 Obecná chemie - seminář

**Vyučující:** [doc. Mgr. Marek Nečas Ph.D.](#), [Mgr. Karel Novotný Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/2/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět a vysvětlit vztah molekulové struktury a makroskopických vlastností látek. Po úspěšném ukončení předmětu budou studenti rozumět: konceptům obecné chemie a umět je používat.

**Osnova:**

- Vstupní test.
- 1. Látkové množství
- 2. Kvantová teorie.
- 3. Atomy, metrická struktura molekul.
- 4. Symetrie.
- 5. Interakce orbitalů.
- 6. Boltzmannovo rozdělení. Spektroskopie. NMR.
- 7. Plyny.
- 8. Termochemie.
- 9. Chemické rovnováhy.
- 10. Kyseliny a báze, autoprotolýza. Donory a akceptory.
- 11. Elektrody a elektrochemické články.

**Výukové metody:** Výpočtové cvičení a diskuze

**Metody hodnocení:** Průběžné testy a v případě nesplnění na více než 50 % zápočtový test (nutnost dosáhnout více jak 50% bodů)

**Literatura:**

- Růžička, Antonín - Toužín, Jiří. *Problémy a příklady z obecné chemie : názvosloví anorganických sloučenin*. 3. dotisk 8. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2010. 150 s. ISBN 978-80-210-4273-5. info
- nové vydání uvedené literatury z r. 2000

## C1061 Anorganická chemie I

**Vyučující:** [prof. RNDr. Jiří Příhoda CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Základní kurz anorganické chemie Část I. Část I pokrývá úvod do systematické chemie prvků včetně vzniku prvků ve vesmíru, chemickou periodicitu, všeobecné charakteristiky kovů a nekovů, detailnější pozornost je věnována strukturám a vlastnostem sloučenin prvků 1.,2.,17. a 18. skupiny, ve skupinách 13. - 16. pouze prvním dvěma prvkům skupiny. Cílem předmětu je seznámit studenty 1. ročníku bakalářského odborného studia programu Chemie s chemií s a p úvodních prvků skupiny, podat informace o jejich výskytu, přípravě a výrobě, fyzikálních a chemických vlastnostech, jejich nejdůležitějších sloučeninách a použití samotných prvků či jejich sloučenin.

**Osnova:**

- 1. Úvod do systematické anorganické chemie, původ a distribuce prvků ve vesmíru a na Zemi, nástin historického vývoje chemie, chemická periodicitu 2. Obecná charakteristika přechodných a nepřechodných kovů, polokovů a nekovů, krystalová struktura kovů, daltonidy a berthollidy, intersticiální sloučeniny a směsné krystaly 3. Vodík, jeho izotopy, jaderné izomery divodíku, typy binárních sloučenin vodíku 4. Alkalické kovy, jejich hydridy, oxidy, peroxidy, hyperoxidy, ozonidy, halogenidy a hydroxidy, alkalické soli oxokyselin, komplexní a organokovové sloučeniny, alkalidy 5. Beryllium, hořčík a kovy alkalických zemin, jejich hydridy, karbidy, nitridy, oxidy, halo genid a, hydroxidy, soli oxokyselin, podstata krasových jevů, tvrdost vody, Grignardova činidla, komplexní a organokovové sloučeniny 6. Bor, boridy, borany a vazba v nich, karborany a metaloceny, oxidy, sulfidy, halogenidy, oxokyseliny, boritany a peroxoboritany, BN-sloučeniny 7. Hliník, jeho binární sloučeniny, smíšené oxidické fáze, Na- -alumina, hydroxidy a oxidhydroxidy, soli oxokyselin, komplexní a organokovové sloučeniny 8. Uhlík a jeho alotropy, sloučeniny grafitu, uhlovodíky, karbidy, oxidy, halogenoderiváty, freony, teflon, oxo-, pero- a thiokyseliny a jejich deriváty, CN-, OCN- a SCN-sloučeniny 9. Křemík, silany, silicidy, karbid, oxidy, halogenidy, oxokyseliny, křemičitany a hlinitokřemičitany a jejich struktura, skla, siloxany a silazany 10. Dusík, amoniak a soli amonné, chemie kapalného amoniaku, deriváty amoniaku, hydrazin, azoimid a azidy, oxidy, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, nitro- a nitritosloučeniny 11. Fosfor, fosfany a fosforany, fosfidy, oxidy, sulfidy, halogenidy, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, PN-sloučeniny 12. Kyslík, typy a struktura oxidů, voda, peroxid vodíku 13. Síra, sulfán, polysulfány, sulfidy a polysulfidy, oxidy, halogenidy, oxokyseliny a jejich deriváty, SN-sloučeniny, polykationty síry, komplexní sloučeniny 14. Halogeny, halogenovodíky a halogenidy, fluoridy kyslíku, oxidy ostatních halogenů, oxokyseliny, jejich soli a deriváty, interhalogenové sloučeniny a ionty. 15. Vzácné plyny, výwskyt, výroba, použití, sloučeniny xenonu a radonu

**Výukové metody:** přednáška

**Metody hodnocení:** Zkouška je písemná a ústní, po zhodnocení písemné části následuje ústní pohovor, který řeší problémy písemky. Mohou být položeny doplňující otázky.

**Literatura:**

- Greenwood, N. N. - Earnshaw, Chemie prvků I, II; Informatorium, Praha 1993
- Gažo, Ján. *Všeobecná a anorganická chémia [Gažo, 1978]*. 2. upr. vyd. Bratislava : Alfa, 1978. 807 s. info
- Klikorka, Jiří - Hájek, Bohumil - Votinský, Jiří. *Obecná a anorganická chemie [Klikorka, 1989] a. 2.* nezměn. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1989. 592 s. info
- Toužín, Jiří - Stručný přehled chemie prvků, Brno 2000

## C1062 Anorganická chemie I - seminář

**Vyučující:** [Mgr. Jiří Křivohlávek](#), [doc. RNDr. Josef Novosad CSc.](#), [doc. RNDr. Jiří Toužín CSc.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumění základům anorganické chemie v souvislosti s chemií prvků, které jsou předmětem uvedené přednášky (viz sylabus přednášce C 1061 Anorganická chemie I.

**Osnova:**

- 1. Úvod do předmětu, periodicitu, periodická tabulka a její dělení
- 2. Chemie vodíku, rozdíly a podobnosti sloučenin vodíku, reaktivita a možnosti využití
- 3. Alkalické kovy, výskyt a vlastnosti, srovnání s vodíkem

- 4. Berylium, hořčík a kovy alkalických zemin, vzájemné srovnání reaktivity a vlastností
- 5. Chemie boru, základní trendy vlastností a reaktivity
- 6. Chemie hliníku, podobnosti a rozdíly s chemií boru, srovnání s Beryliem
- 7. Chemie uhlíku, výskyt, modifikace, reaktivita a srovnání s hliníkem a borem
- 8. Chemie křemíku, vlastnosti a využitelnost základních sloučenin, porovnání s uhlíkem
- 9. Chemie dusíku, rozdělení sloučenin podle vlastností, srovnání s uhlíkem a křemíkem
- 10. Chemie fosforu, sloučeniny a jejich vlastnosti, srovnání s chemií dusíku
- 11. Chemie kyslíku, vazebné typy, strukturální motivy ve sloučeninách, srovnání s dusíkem
- 12. Chemie síry, srovnání vlastností s kyslíkem a uhlíkem, využití sloučenin
- 13. Chemie halogenů, vazebné poměry, porovnání vlastností sloučenin s oxidy a sulfidy

**Výukové metody:** Výuka formou diskuse vyučujícího se studenty spojené s objasňováním obecně platných zákonitostí a vzájemných souvislostí v probírané tématice.

**Metody hodnocení:** Průběžné testování

**Literatura:**

- *Chemie prvků.* Edited by N.N Greenwood - A. Earnshaw, Translated by F. Jursík. Praha : Informatorium, 1993. 793 s. ISBN 80-85427-38-9. info

## C1100 Laboratorní technika

**Vyučující:** [RNDr. Miloš Černík CSc.](#), [Ing. Alena Pálková](#), [prof. RNDr. Jiří Pinkas Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/0/6. 6 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

**Cíle předmětu:** V tomto kurzu jsou procvičeny základní laboratorní operace (filtrace, krystalizace, destilace, sublimace, titrační metody) a metody určování fyzikálně-chemických konstant látek. Studenti se naučí: základní bezpečnostní a požární předpisy a získají návyky pro bezpečnou práci v laboratoři. naučí se jednoduchým fyzikálně-chemickým měřením a jejich vyhodnocení. seznámí se s jednoduchými laboratorními přístroji a operacemi a naučí se je bezpečně používat. provedou radu pokročilejších experimentů a naučí se zpracovat jejich výsledky do formy grafů a tabulek.

**Osnova:**

- 1. Úvod do cvičení, seznámení posluchačů s vybavením laboratoře, laboratorním řádem, provozním řádem laboratoře. Bezpečnost práce a požární ochrana v chemické laboratoři. Organizace laboratorního cvičení. Chemikálie. Tlakové láhve. Laboratorní sklo a jiné materiály. Filtrace. 2. Sklofoukačské práce: Ukázka práce kvalifikovaného skláře, práce se sklem na Bunsenově kahanu. Praktická cvičení: Filtrace za normálního tlaku, filtrace za sníženého tlaku, filtrace za horka. 3. Destilace prostá, za sníženého tlaku, zdroje vakua, destilace vodní parou, rektifikace, reflux, vakuová odparka. Praktická cvičení: Prostá destilace. 4. Sublimace, sušení, extrakce, vytřepávání, chromatografie, index lomu, bod tání. Praktická cvičení ve skupinách: Měření na bodotávku, měření na refraktometru, extrakce na Soxhletově přístroji, práce s dělicí nálevkou, chromatografie na tenké vrstvě. 5. Vážení, měření objemu kapalin a plynů, výpočty koncentrací odměrného roztoku, titrace. Praktická cvičení: Příprava odměrného roztoku, vážení, výpočet koncentrace roztoků. 6. Praktická cvičení ve skupinách: Vakuová destilace, rektifikace, sublimace, vakuová odparka, zahřívání pod zpětným chladičem. 7. Úloha č.2 Dělení směsi  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O + CuSO_4 \cdot 5H_2O + Cr_2O_3$ . 8. Úloha č.4 Destilace kyseliny chlorovodíkové, titrace. 9. Úloha č.3 Stanovení molární hmotnosti hořčíku a hliníku. 10. Úloha č.5 Izolace hřebíčkové silice z hřebíčku destilací s vodní parou. 11. Úloha č.6 Prostá destilace směsi aceton+toluen. 12. Úloha č.7 Destilace směsi+toluen na rektifikační koloně. 13. Úloha č.9 Destilace za sníženého tlaku a stanovení závislosti tlaku nasycených par vody a ethylalkoholu na teplotě. 14. Nahrazování zameškaných úloh, zápočtová písemná práce.

**Výukové metody:** Laboratorní cvičení zahrnuje procvičení základních laboratorních technik, výpočtů a vypracování protokolů.

**Metody hodnocení:** Laboratorní cvičení probíhá každý týden. Připravenost každého posluchače na příslušnou úlohu laboratorního cvičení je kontrolována před zahájením cvičení krátkým písemným testem nebo ústním přezkoušením. Všechny výpočty pro danou úlohu musí mít posluchači připraveny před zahájením cvičení. Posluchač je povinen vést laboratorní deník. Zameškaná cvičení musí být řádně omluvena a pro získání klasifikovaného zápočtu je nutno je nahradit do konce semestru. Požadavky pro udělení klasifikovaného zápočtu jsou: a) absolvování všech cvičení (zameškaná cvičení nutno nahradit) b) znalosti principů všech procvičených úloh, stechiometrických a zředovacích výpočtů a výpočtů titrací c) vypracování protokolů k jednotlivým úlohám d) úspěšný test z laboratorní techniky e) uhrazené laboratorní sklo rozbité vlastním zaviněním

**Literatura:**

### doporučená literatura

- Nováček, Eduard - Potáček, Milan - Janků, Slávka. *Laboratorní technika :ke cvičení z metod organické chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 91 s. ISBN 80-210-1500-4. info

### neurčeno

- *Laboratorní technika a cvičení z anorganické chemie*. 7. přeprac. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1995. 114 s. ISBN 80-210-1012-6. info

## C1101 Výpočetní technika I

**Vyučující:** [RNDr. Marta Farková CSc.](#)

**Rozsah:** 1/0/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: k. Jiná možná ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Hlavním cílem předmětu je seznámit studenty s použitím osobních počítačů. Kurz dále seznamuje studenty s programy na zpracování textu a dat a s počítačovými sítěmi.

### Osnova:

- 1. Základní informace o počítačích 2. Pojmy hardware a software 3. Operační systém 4. Operační systém MS Windows - úvod 5. Operační systém MS Windows - příslušenství 6. Total Commander 7. MS Word - základy 8. MS Word - další informace 9. MS Excel - základy 10. MS Excel - další informace 11. MS PowerPoint 12. Počítačové sítě 13. Internet

**Výukové metody:** Typ výuky: přednášky, diskuse v hodině

**Metody hodnocení:** Typ zkoušky: písemná a ústní zkouška

### Literatura:

- Klement, Milan. *Výpočetní technika :hardware a software*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2001. 124 s. ISBN 80-244-0316-1. info

## C1120 Výpočetní technika - cvičení

**Vyučující:** [RNDr. Marta Farková CSc.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Cílem předmětu je naučit studenty ovládat operační systém MS Windows, program Total Commander a textový editor MS Word.

### Osnova:

- Operační systém MS Windows. Total Commander. MS Word.

**Výukové metody:** Typ výuky: práce na PC

**Metody hodnocení:** Typ zkoušky: samostatné práce na PC

### Literatura:

- Klement, Milan. *Základy práce s PC*. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého, 2001. 215 s. ISBN 80-244-0317-X. info

## C1460 Úvod do matematiky

**Vyučující:** [prof. RNDr. Jaroslav Koča DrSc.](#), [Mgr. Zdeněk Kříž Ph.D.](#)

**Rozsah:** 1/0/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Kurs je přehledem základů lineární algebry, diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné a dvou proměnných a základů diferenciálních rovnic na nejnižší možné úrovni. Úkolem kursu je vytvořit představu o základních pojmech ve výše uvedených oblastech a v rámci cvičení získat dovednosti při řešení jednoduchých příkladů.

### Osnova:

- 1) Množiny, základní množinové operace, číselné množiny. 2) Matice, vektory, operace s vektory, lineární závislost, hodnost, determinanty, systémy lineárních rovnic. 3) Analytická geometrie lineárních útvarů v rovině a prostoru, kuželosečky. 4) Funkce jedné proměnné, základní vlastnosti (definiční obor,

obor hodnot, monotónnost, parita, periodicitu, graf). Funkce goniometrické, exponenciální, logaritmická, cyklometrické, obecná mocnina, polynomy, racionální lomená. 5) Vlastní a nevlastní limita funkce ve vlastním a nevlastním bodě, výpočet limity, spojitost funkce. 6) Derivace funkce, lokální a absolutní extrémy, inflexe. 7) L'Hospitalovo pravidlo a jeho aplikace na výpočet limit, diferenciál funkce, Taylorova řada a věta. 8) Průběh funkce. 9) Integrální počet funkcí jedné proměnné, substituční metoda a metoda per partes, určitý integrál. 10) Diferenciální počet funkcí dvou proměnných, parciální derivace, lokální a absolutní extrémy, totální diferenciál. 11) Integrální počet funkcí dvou proměnných. 12) Pojem dvojného, trojného a křivkového integrálu. 13) Obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu.

**Výukové metody:** Teoretická příprava formou přednášek.

**Metody hodnocení:** Zkouška je písemná. Ve sporných případech je písemná zkouška následována zkouškou ústní.

**Literatura:**

- Osička, Jan. *Matematika pro chemiky*. Brno : Masarykova univerzita, 1999. 213 s. ISBN 80-210-2083-0. info
- Rektorys, Karel. *Co je a k čemu je vyšší matematika*. Vyd. 1. Praha : Academia, 2001. 156 s. ISBN 80-200-0883-7. info

### **C1480 Úvod do matematiky - seminář**

**Vyučující:** [prof. RNDr. Jaroslav Koča DrSc.](#), [Mgr. Zdeněk Kříž Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Kurs je přehledem základů lineární algebry, diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné a dvou proměnných a základů diferenciálních rovnic na nejnižší možné úrovni. Úkolem kursu je vytvořit představu o základních pojmech ve výše uvedených oblastech a v rámci cvičení získat dovednosti při řešení jednoduchých příkladů. Seminář slouží k upevnění praktických dovedností.

**Osnova:**

- 1) Množiny, základní množinové operace, číselné množiny. 2) Matice, vektory, operace s vektory, lineární závislost, hodnost, determinanty, systémy lineárních rovnic. 3) Analytická geometrie lineárních útvarů v rovině a prostoru, kuželosečky. 4) Funkce jedné proměnné, základní vlastnosti (definiční obor, obor hodnot, monotónnost, parita, periodicitu, graf). Funkce goniometrické, exponenciální, logaritmická, cyklometrické, obecná mocnina, polynomy, racionální lomená. 5) Vlastní a nevlastní limita funkce ve vlastním a nevlastním bodě, výpočet limity, spojitost funkce. 6) Derivace funkce, lokální a absolutní extrémy, inflexe. 7) L'Hospitalovo pravidlo a jeho aplikace na výpočet limit, diferenciál funkce, Taylorova řada a věta. 8) Průběh funkce. 9) Integrální počet funkcí jedné proměnné, substituční metoda a metoda per partes, určitý integrál. 10) Diferenciální počet funkcí dvou proměnných, parciální derivace, lokální a absolutní extrémy, totální diferenciál. 11) Integrální počet funkcí dvou proměnných. 12) Pojem dvojného, trojného a křivkového integrálu. 13) Obyčejné diferenciální rovnice prvního řádu.

**Výukové metody:** Praktická cvičení.

**Metody hodnocení:** Předmět je ukončen zápočtem, který je udělen za aktivní účast ve cvičení.

**Literatura:**

- *Matematika pro chemiky*. Edited by Jan Osička. 2. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2007. 213 s. ISBN 978-80-210-4245. info
- Rektorys, Karel. *Co je a k čemu je vyšší matematika*. Vyd. 1. Praha : Academia, 2001. 156 s. ISBN 80-200-0883-7. info

### **C2021 Organická chemie I**

**Vyučující:** [prof. RNDr. Milan Potáček CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Předmět Organická chemie I seznamuje s chemickým názvoslovím organických molekul, strukturou základních uhlovodíkových skeletů, jejich stereochemií a reaktivitou.

**Osnova:**



- 1. Předmět organické chemie. Vazby v organických sloučeninách, hybridní stav uhlíku, energie vazby, délka vazby, polarita vazby. Polarizovatelnost molekul. Jevy na vazbách; indukční a mesomerní efekt, konjugace. 2. Chemické názvosloví. Principy tvorby systematického názvosloví organických sloučenin. 3. Alkany a cykloalkany, chem. názvosloví. Isomerie řetězová, konformace alkanů a cykloalkanů se zvláštním zřetelem k cyklohexanovému kruhu. Spojování cyklohexanových kruhů. Newmannova projekce. Geometrická isomerie u cykloalkanů. Radikálové reakce jako typická reakce alkanů a jejich mechanismus. 4. Alkeny, geometrická isomerie u alkenů, nomenklatura isomerů (cis-, trans-, E-,Z-). Cahn, Ingold, Prelogova pravidla. Adiční reakce, mechanismus a stereochemie adičních reakcí. Polymerace. 5. Optická aktivita a symetrie molekul. Chiralita molekul, podmínky chiraloty, zobrazování trojrozměrných molekul v rovině (perspektivní vzorce, Fischerova projekce). Optická isomerie (enantiomery), specifická rotace a její určování, optická čistota, racemická směs. 6. Zobrazování molekul se dvěma asymetrickými uhlíky. Určování absolutní konfigurace molekul a jejich překreslení do perspektivních vzorců a naopak. Mesoforma. 7. Dieny a polyeny (kumulované, izolované, konjugované). Reakce probíhající na konjugovaných dienech (podmínky pro 1,2- a 1,4- adice a jejich průběh, vysvětlení). Isoprenoidy, monoterpeny, seskviterpeny, di-, tri- a tetraterpeny (zvláštní zřetel na karotenoidy). 8. Pericyklické reakce-elektrocyclizační reakce, pravidla pro jejich průběh, cykloadiční reakce (Dielsovy-Alderovy), sigmatropní přesmyk. 9. Alkiny a jejich struktura. Vlastnosti trojné vazby, adiční reakce (elektrofilní i nukleofilní reakce), kyselost atomů vodíku vázaných na sp-hybridní uhlík. pKa hodnoty. 10. Aromatický stav a jeho demonstrace (rezonanční- delokalizační energie). Benzoidní a nebenzoidní aromáty. Vlastnosti aromatických sloučenin, mechanismus elektrofilní aromatické substituce. 11. Vliv substituce na jádře na vstup elektrofilu na subst. aromát. Empirická Hammetova rovnice, význam konstant  $\rho$  a  $\sigma$ . Možnosti nukleofilních substitucí na aromatickém skeletu (SN1, SN2, eliminačně-adiční průběh). 12. Jednotlivé typy SEAr, generace reagentu. Využití rozkladu diazoniových solí pro přípravu jiných derivátů. Adiční a oxidační reakce a jejich podmínky. 13. Reakce na kondensovaných aromatických sloučeninách.

**Výukové metody:** přednáška

**Metody hodnocení:** Přednáška s demonstrací příkladů, zkouška písemná.

**Literatura:**

- Mc Murry: Organická chemie, překlad z originálu 6. vydání, 2004, vydáno VUT Brno-nakladatelství VUTIUM a VŠCHT Praha, listopad 2007.
- McMurry, John. *Fundamentals of organic chemistry*. 4th ed. Pacific Grove : Brooks/Cole publishing company, 1998. xxii, 566,. ISBN 0-534-35245-4. info
- Potáček, Milan - Mazal, Ctibor - Janků, Slávka. *Řešené příklady z organické chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2000. 243 s. ISBN 80-210-2274-4. info
- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers. *Organic Chemistry*. Oxford University Press 2001
- Solomons, Graham T. W. *Organic chemistry*. 6th ed. New York : John Wiley & Sons, 1996. xxvii, 121. ISBN 0-471-01342-0. info
- Hrnčiar, Pavol. *Organická chémia*. 3., preprac. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990. 708 s. ISBN 80-08-00028-7. info
- Červinka, Otakar. *Chemie organických sloučenin. Díl 1*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1985. 1131 s. info
- *Chemie organických sloučenin. Díl 2*. Edited by Otakar Červinka. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1987. 1052 s. info
- Nováček, Eduard - Potáček, Milan - Janků, Slávka. *Laboratorní technika :ke cvičení z metod organické chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 91 s. ISBN 80-210-1500-4. info
- Potáček, Milan. *Organická chemie :pro biology*. 1. vyd. Brno : Vydavatelství Masarykovy univerzity, 1995. 208 s. ISBN 80-210-1125-4. info

## C2022 Organická chemie I - seminář

**Vyučující:** [prof. RNDr. Milan Potáček CSc.](#), [RNDr. Slávka Janků Ph.D.](#), [Mgr. Jaromír Literák Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/2/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Cílem speciálního semináře je procvičit na konkrétních příkladech látku probranou na přednáškách Organická chemie I.

**Osnova:**

- 1. Předmět organické chemie. Vazby v organických sloučeninách, hybridní stav uhlíku, energie vazby, délka vazby, polarita vazby. Polarizovatelnost molekul. Jevy na vazbách; indukční a mesomerní efekt, konjugace. 2. Chemické názvosloví. Principy tvorby systematického názvosloví organických sloučenin.

3. Alkany a cykloalkany, chem. názvosloví. Isomerie řetězová, konformace alkanů a cykloalkanů se zvláštním zřetelem k cyklohexanovému kruhu. Spojování cyklohexanových kruhů. Newmannova projekce. Geometrická isomerie u cykloalkanů. Radikálové reakce jako typická reakce alkanů a jejich mechanismus. 4. Alkeny, geometrická isomerie u alkenů, nomenklatura isomerů (cis-, trans-, E-, Z-). Cahn, Ingold, Prelogova pravidla. Adiční reakce, mechanismus a stereochemie adičních reakcí. Polymerace. 5. Optická aktivita a symetrie molekul. Chiralita molekul, podmínky chiralit, zobrazování trojrozměrných molekul v rovině (perspektivní vzorce, Fischerova projekce). Optická isomerie (enantiomery), specifická rotace a její určování, optická čistota, racemická směs. 6. Zobrazování molekul se dvěma asymetrickými uhlíky. Určování absolutní konfigurace molekul a jejich překreslení do perspektivních vzorců a naopak. Mesoforma. 7. Dieny a polyeny (kumulované, izolované, konjugované). Reakce probíhající na konjugovaných dienech (podmínky pro 1,2- a 1,4- adice a jejich průběh, vysvětlení). Isoprenoidy, monoterpeny, seskviterpeny, di-, tri- a tetraterpeny (zvláštní zřetel na karotenoidy). 8. Pericyklické reakce-elektrocyclizační reakce, pravidla pro jejich průběh, cykloadiční reakce (Dielsovy-Alderovy), sigmatropní přesmyk. 9. Alkiny a jejich struktura. Vlastnosti trojné vazby, adiční reakce (elektrofilní i nukleofilní reakce), kyselost atomů vodíku vázaných na sp-hybridní uhlík. pKa hodnoty. 10. Aromatický stav a jeho demonstrace (rezonanční- delokalizační energie). Benzoidní a nebenzoidní aromáty. Vlastnosti aromatických sloučenin, mechanismus elektrofilní aromatické substituce. 11. Vliv substituce na jádře na vstup elektrofilu na subst. aromat. Empirická Hammetova rovnice, význam konstant  $\rho$  a  $\sigma$ . Možnosti nukleofilních substitucí na aromatickém skeletu (SN1, SN2, eliminačně-adiční průběh). 12. Jednotlivé typy SEAr, generace reagentu. Využití rozkladu diazoniových solí pro přípravu jiných derivátů. Adiční a oxidační reakce a jejich podmínky. 13. Reakce na kondensovaných aromatických sloučeninách.

**Výukové metody:** semináře spojené s procvičováním probrané látky z přednášek

**Metody hodnocení:** seminární forma doprovázená testy během semestru

**Literatura:**

- Potáček, Milan - Mazal, Ctibor - Janků, Slávka. Řešené příklady z organické chemie. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2005. 243 s. ISBN 80-210-2274-4. info
- Potáček, Milan - Janků, Slávka - Nováček, Eduard. *Organická chemie : příručka řešených příkladů*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 201 s. ISBN 80-210-1672-8. info
- *Organická chemie*. Edited by John McMurry. Vyd. 1. Praha : Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2007. 1 sv. (rů. ISBN 978-80-7080-637. info

## C2062 Anorganická chemie II

**Vyučující:** [doc. RNDr. Josef Novosad CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Druhá část přednášky zahrnuje chemii 15.-18. grupy, přechodných kovů, lanthanoidů a aktinoidů a obecné informace o funkci kovů v biologických systémech. Názvosloví anorganických sloučenin včetně sloučenin komplexních, fyzikálně-chemické vlastnosti sloučenin. Na konci tohoto kurzu by měl být student schopen porozumět a vysvětlit syntézy a reaktivity sloučenin přechodných i nepřechodných kovů a diskusi strukturních a vazebných poměrů a jejich důsledků. Absolventi kurzu by navíc měli získat přehled o systému anorganických sloučenin, metodách jejich přípravy a reaktivity.

**Osnova:**

- 1. Gallium, indium a thallium, jejich hydridy, oxidy, halogenidy a hydroxidy v oxidačních stavech I a III, komplexní a organokovové sloučeniny 2. Germanium, cín a olovo, jejich hydridy, oxidy, halogenidy a hydroxidy v oxidačních stavech II a IV, komplexní a organokovové sloučeniny 3. Arsen, antimon a bismut, jejich hydridy, oxidy, sulfidy a halogenidy v oxidačních stavech III a V, oxo- a thiokyseliny arsenu a antimonu, jejich soli a deriváty, soli bismutité a bismutičnany, komplexní a organokovové sloučeniny 4. Selen, tellur a polonium, chalkogenovodíky, chalkogenidy, oxidy a halogenidy, oxo kyseliny, jejich soli a deriváty, komplexní sloučeniny 5. Skandium, yttrium, lanthan a lanthanoidy, jejich jednoduché, komplexní sloučeniny, aktinium a aktinoidy, jejich oxidy a halogenidy, aktinoylové kationty, komplexní a organokovové sloučeniny 6. Titan, zirkonium a hafnium, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až IV, komplexní a organokovové sloučeniny 7. Vanad, niob a tantal, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až V, polyvanadičnany, niobičnany a tantaličnany, isopolyanionty, peroxosloučeniny vanadu, komplexní a organokovové sloučeniny 8. Chrom, molybden a wolfram, jejich oxidy a halogenidy v oxidačních stavech II až VI, chromany, molybdenany a wolframany, iso- a heteropolyanionty, peroxosloučeniny chromu, komplexní a organokovové sloučeniny 9. Mangan, technecium a rhenium, jejich oxidy, sulfidy a halogenidy

v oxidačních stavech II až VII, soli manganaté a manganité, manganičnany, manganany a manganistany komplexní sloučeniny 10. Železo, kobalt a nikl, jejich oxidy, sulfidy, halogenidy a soli oxokyselin v oxidačních stavech II a III, železitany, železičitany a železany, karbonylové, kyanidové a sendvičové komplexy 11. Lehké a těžké platinové kovy, oxidy, sulfidy a halogenidy ruthenia a osmia v oxidačních stavech IV a VIII, rhodia a iridia v oxidačních stavech III a IV, platiny a palladia v oxidačních stavech II a IV, komplexní a organokovové sloučeniny 12. Koordinační sloučeniny, jejich strukturní, názvoslovné a vazebné problémy, izomerie, mechanismy substitučních reakcí komplexů, trans-efekt 13. Měď, stříbro a zlato, sloučeniny stříbra a mědi v oxidačních stavech I a II, sloučeniny zlata v oxidačních stavech I a III, komplexní a organokovové sloučeniny 14. Zinek, kadmium a rtuť, jejich sloučeniny v oxidačním stavu II, sloučeniny rtuťné, komplexní a organokovové sloučeniny 15. Role kovů v biologických systémech, železo, kobalt, chrom, molybden, měď, zinek, lithium, sodík, draslík, hořčík a vápník

**Výukové metody:** Výuka formou přednášek.

**Metody hodnocení:** Ustní zkouška.

**Literatura:**

- Toužín, Jiří - Stručný přehled chemie prvků, Brno 2000.
- Greenwood, N. N. - Earnshaw, Alan. *Chemistry of the elements*. 2nd ed. Oxford : Butterworth-Heinemann, 1997. xxii, 1341. ISBN 0-7506-3365-4. info
- *Chemie prvků*. Edited by N.N Greenwood - A. Earnshaw, Translated by F. Jursík. Praha : Informatorium, 1993. 793 s. ISBN 80-85427-38-9. info

## C2070 Anorganická chemie II - seminář

**Vyučující:** [Mgr. Jiří Křivohlávek](#), [doc. RNDr. Jiří Toužín CSc.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět základním principům v anorganické chemii a umět je vysvětlit

**Osnova:**

- 1. Periodická tabulka, s-, p-, d- a f- prvky, značky, zařazení do skupin a period, jednoduché názvosloví.
- 2. Elektronová konfigurace všech prvků, kromě f-bloku, elektronové strukturní vzorce, oxidační stavy, názvosloví.
- 3. Rovnice, VSEPR.
- 4.-14. Jednotlivé skupiny prvků.

**Výukové metody:** Výuka formou diskuse vyučujícího se studenty spojené s objasňováním obecně platných zákonitostí a vzájemných souvislostí v probírané tématice.

**Metody hodnocení:** Úspěšné ukončení předmětu C2070 předpokládá absolvování všech seminářů, s výjimkou řádně omluvených, a získání nejméně 50 % bodů z průběžně psaných testů. V případě nesplnění tohoto požadavku, lze udělit zápočet při získání nejméně 50 % bodů ze zápočtové písemné práce.

**Literatura:**

- Růžička, Antonín - Toužín, Jiří. *Problémy a příklady z obecné chemie : názvosloví anorganických sloučenin*. 3. dotisk 8. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2010. 150 s. ISBN 978-80-210-4273-5. info

## C2200 Chemická syntéza - praktikum

**Vyučující:** [RNDr. Slávka Janků Ph.D.](#), [Mgr. Jaromír Literák Ph.D.](#), [doc. Mgr. Marek Nečas Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/0/8. 8 kr. Ukončení: kz.

**Cíle předmětu:** Základní cvičení preparativní chemie. Probrány jsou syntézy, vlastnosti a struktury jednoduchých anorganických a organických sloučenin jako jsou oxidy, halogenidy a další soli, kyseliny a jejich funkční deriváty a komplexní sloučeniny. Na konci tohoto kurzu by měli být studenti schopni vysvětlit chemickou podstatu vybraných preparativních postupů a jaké technické vybavení je potřebné pro jejich syntézu.

**Osnova:**

- 1. Úvodní cvičení, bezpečnost práce a požární ochrana. Organizace cvičení, vedení laboratorního deníku, protokoly, podmínky zápočtu. Příprava hydrogensíranu draselného. Příprava kyseliny borité. 2. Příprava bromethanu. Příprava benzofenon-oximu. 3. Příprava ethylmagnesiumbromidu. Diastereoselektivní adice ethylmagnesiumbromidu na benzoin. 4. Příprava 3-nitroacetofenonu. 5.



Příprava 1-(3-nitrofenyl)ethanolu a 3-aminoacetofenonu. 6. Příprava ethylenacetalu ethyl-3-oxobutanoátu. 7. Příprava azobarviva a jeho chromatografické dělení. 8. Příprava a chromatografie acetylacetonátových komplexů. 9. Příprava chlorečnanu draselného. Příprava hexahydrátu chloridu kobaltnatého. 10. Příprava koordinačních sloučenin trojmocného kobaltu. 11. Příprava oxidu boritého a trimethyl-boritanu. 12. Příprava oxidu bismutitého. Příprava bismutu. 13. Příprava ferrocenu.

**Výukové metody:** Výuka je realizována formou laboratorních cvičení, která probíhají jednou týdně a jsou zde procvičovány základní a mírně pokročilé laboratorní techniky na konkrétních syntézách z oblasti anorganické a organické chemie a na závěr studenti zpracovávají laboratorní protokol.

**Metody hodnocení:** Laboratorní cvičení probíhá každý týden. Všechny rovnice a výpočty pro danou úlohu musí mít posluchači připraveny v laboratorním deníku před zahájením cvičení. Zameškaná cvičení musí být řádně omluvena (omluvenky předány na studijní oddělení) a pro získání klasifikovaného zápočtu je nutno je nahradit do konce semestru.

#### **Literatura:**

- Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Návody ke cvičení z anorganické chemie. Brno, Masarykova univerzita, 2006, 80 s.
- Nováček, Eduard - Potáček, Milan - Janků, Slávka. *Laboratorní technika :ke cvičení z metod organické chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 91 s. ISBN 80-210-1500-4. info
- Klikorka, Jiří. *Úvod do preparativní anorganické chemie*. 3. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1974. 373 s. info
- Tanaka, John - Suib, Steven L. *Experimental Methods in Inorganic Chemistry*. New Jersey : Prentice Hall, 1999. 393 s. ISBN 0-13-841909-4. info

## **C3050 Organická chemie II**

**Vyučující:** [prof. RNDr. Milan Potáček CSc.](#)

**Rozsah:** 4/0/0. 4 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Organická chemie derivátů uhlovodíků. Rozbor struktury a reaktivity jednotlivých funkčních skupin, jejich vlivu na jednotlivé uhlovodíkové systémy a naopak vlivu skeletu na reaktivitu funkční skupiny. Sacharidy, steroidy a heterocyklické sloučeniny v přehledu. Hlavním cílem kursu je pochopit strukturu jednotlivých funkčních skupin a jejich reaktivitu a to v závislosti na vlivu sousedícího uhlovodíkového skeletu s cílem vyhodnotit chemické vlastnosti komplexních molekul, které budou středem zájmu.

#### **Osnova:**

- Organická chemie II 1. Halogenderiváty a jejich strukturní typy, rozdělení z hlediska reaktivity, vysvětlit. Mechanismus nukleofilních substitucí SN1 a SN2 a stereochemický důsledek průběhu. 2. 2. Eliminační reakce jako konkurenční reakce, jejich průběh a stereochemie, podmínky preference substituce versus eliminace. 3. Hydroxysloučeniny-alkoholy a fenoly. Reaktivita hydroxylové skupiny, kyselost a vliv uhlíkatého zbytku na míru kyselosti. Způsob substituce a eliminace hydroxylové skupiny (vliv uhlíkatého zbytku). Reakce na uhlíkatém zbytku hydroxysloučenin. Oxidace alkoholů. Polyhydroxyderiváty. 4. Chinony, struktura a chemické vlastnosti. Etery - struktura a chemické názvosloví. Fyzikální vlastnosti ve srovnání s alkoholy. Typické chemické vlastnosti, štěpení vazby C-O, tvorba peroxidických sloučenin. Epoxidy a cyklické etery, jejich chemické vlastnosti. Crown etery a jejich použití. 5. Thioly a sulfidy. Srovnání s kyslíkatými analogy. Produkty oxidace - sulfinové a sulfonové kyseliny a sulfoxidy a sulfony. Sulfonové kyseliny a jejich funkční deriváty (sulfochloridy, estery sulfon. kyselin, sulfonamidy). 6. Estery minerálních látek (sulfáty, nitráty, nitrity, fosfáty). Aminosloučeniny, typy, názvosloví. Základní chem. vlastnosti. Diazotace a využití diazoniových solí. Aminoxidy a jejich využití. Enaminy. 7. Kvarterní amoniové soli, Hoffmanova eliminace. Diazolátky. Diazolkany, diazoestery, diazoketony - jejich příprava a reaktivita. 8. Nitrosloučeniny, struktura a chem. názvosloví. Vliv nitroskupiny na uhlíkatý zbytek. Příprava nitrolátek (ambidentní ionty). Redukce nitrosloučenin v závislosti na pH. Azosloučeniny, azoxysloučeniny a hydrazolátky. Nitrily a isonitrily, struktura a příprava. Hydrolýza nitrilů, isonitrilová zkouška. 9. Organokovové sloučeniny, chem. názvosloví. Vliv kovu na chemické vlastnosti sloučeniny. Základní představitelé organokovových sloučenin a jejich reaktivita a využití v organické syntéze. 10. Karbonylové sloučeniny. Charakterizace karbonylu, nukleofilní adice, reakce s kyslíkatými, dusíkatými a uhlíkatými nukleofily. Vliv karbonylu na uhlíkatý zbytek a využití v organické syntéze. Základní jmenové reakce s využitím karbonylových sloučenin. Oxidace a redukce aldehydů a ketonů. 11. Sacharidy (aldosy, ketosy, triosy, tetrosy, pentosy, hexosy) jejich názvosloví, cyklické formy, mutarotace. Reaktivita karbonylu a hydroxyskupin. Produkty oxidace a redukce sacharidů, amino a deoxysacharidy. Disacharidy a jejich struktura, redukující a neredukující disacharidy. Polysacharidy - homo a

heteropolysacharidy, základní představitelé. 12. Karboxylové kyseliny, jejich struktura a chemické vlastnosti. Vliv uhlíkatého zbytku a substituce na kyselost. Esterifikace. Funkční deriváty karboxylových kyselin (estery, halogenidy, anhydridy, amidy), jejich příprava a srovnání jejich vlastností a z toho vycházející využití v organické syntéze. Tuhy a jejich struktura, zmýdelnění. Substituční deriváty karboxylových kyselin (hydroxykyseliny-laktony, laktidy, aminokyseliny-laktamy, halogenkyseliny, ketokyseliny). 13. Deriváty kyseliny uhličitě, jejich klasifikace a základní typy, jejich reaktivita. Steroidy. Struktura steroidů, napojení kruhů, číslování, řady steroidů. Steroly (struktura cholesterolu), žlučové kyseliny, steroidní hormony (mužské, ženské-estrogeny a gestageny, zásadní rozdíly ve struktuře a v účincích), kardiotonické steroidy. 14. Heterocyklické sloučeniny. Struktura a systematické názvosloví heterocyklických sloučenin. Elektronová struktura a vliv na chemické vlastnosti. Pyrrol, thiofen a furan, srovnání jejich chemických vlastností. Struktura pyrrolových a žlučových barviv. Indol, indoxyl, indigo (struktura). Imidazol, pyrazol, thiazol, oxazol - jejich základní chemická charakteristika. Pyridin, struktura a chemické vlastnosti. Pyridinové soli a pyridinium oxid. Chinolin a isochinolin. Pyryliové soli, flavyliové soli, kumarin, chromon, flavony - struktura a výskyt. Pyrazin, pzzimidin (báze nukleových kyselin), pyridazin - struktura. Puriny (základní představitelé, báze nukleových kyselin). Pteriny ( struktura ). Literatura: J. McMurry: *Organic Chemistry*, 5th Edition, Brooks/ Cole, Thomson Learning 2000 J. Clayden, N. Greeves, S. Wothers: *Organic Chemistry*, Oxford University Press 2001 P. Hrnčiar: *Organická chémia*, SPN, Bratislava 1990 O. Červinka, V. Dědek, M. Ferles: *Organická chemie*, SNTL, Praha 1980 O. Červinka, V. Dědek, M. Ferles: *Chemie organických sloučenin*, SNTL, 1985 M. Potáček, S. Janků, E. Nováček: *Organická chemie. Příručka řešených příkladů*. Vydavatelství MU Brno, 1997.

**Výukové metody:** přednášky s demonstrací přednášených jevů na vybraných příkladech

**Metody hodnocení:** Přednáška s cvičením, kde jsou na praktických případech demonstrovány vykládané jevy

**Literatura:**

- *Organická chemie*. Edited by John McMurry. Vyd. 1. Praha : Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2007. 1 sv. (rů. ISBN 978-80-7080-637. info
- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers. *Organic Chemistry*. Oxford University Press 2001
- McMurry, John. *Organic chemistry*. 4th ed. Pacific Grove : Brooks/Cole publishing company, 1995. 1243 s. +. ISBN 0-534-23832-7. info
- Solomons, Graham T. W. *Organic chemistry*. 6th ed. New York : John Wiley & Sons, 1996. xxvii, 121. ISBN 0-471-01342-0. info
- Hrnčiar, Pavol. *Organická chémia*. 3., preprac. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1990. 708 s. ISBN 80-08-00028-7. info
- Červinka, Otakar. *Chemie organických sloučenin. Díl 1*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1985. 1131 s. info
- *Chemie organických sloučenin. Díl 2*. Edited by Otakar Červinka. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1987. 1052 s. info
- Potáček, Milan - Mazal, Ctibor - Janků, Slávka. *Řešené příklady z organické chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2000. 243 s. ISBN 80-210-2274-4. info
- Nováček, Eduard - Potáček, Milan - Janků, Slávka. *Laboratorní technika :ke cvičení z metod organické chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 91 s. ISBN 80-210-1500-4. info

## C3055 Organická chemie II - seminář

**Vyučující:** [prof. RNDr. Milan Potáček CSc.](#)

**Rozsah:** 0/2/0. 2 kr. (přif plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Cílem speciálního semináře je procvičit na konkrétních příkladech látku probranou na přednáškách Organická chemie II a Seminářích Organická chemie II a připravit ke zkoušce.

**Osnova:**

- Odpovídá obsahu přednášky Organická chemie II.

**Výukové metody:** seminární forma

**Metody hodnocení:** písemný test

**Literatura:**

- Potáček, Milan - Mazal, Ctibor - Janků, Slávka. *Řešené příklady z organické chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, 2000. 243 s. ISBN 80-210-2274-4. info

- Potáček, Milan - Janků, Slávka - Nováček, Eduard. *Organická chemie : příručka řešených příkladů*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 201 s. ISBN 80-210-1672-8. info

### C3150 Základy fyzikální chemie - seminář

**Vyučující:** [doc. RNDr. Pavel Kubáček CSc.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Seminární cvičení, které doprovází předmět C4660 Základy fyzikální chemie. Úvod do základních konceptů teoretické chemie, kvantové chemie, chemické statistiky, chemické termodynamiky, elektrochemie a kinetiky. Důraz je kladen na vztah mikroskopické struktury a makroskopických vlastností. Po úspěšném ukončení předmětu budou studenti rozumět základům a východiskům konceptů teoretické chemie.

**Osnova:**

- Jednotlivá témata seminářů navazují na témata přednášky C4660. Aktivní forma výuky v semináři směřuje k objasnění a procvičení látky a ke kritickému porozumění tématům a konceptům. Seminář je doprovázen volitelnou možností individuálně procvičovat probíranou látku formou elektronických testů v IS.

**Výukové metody:** Studenti pracují ve skupinách po čtyřech (výjimečně +/-1) na každém z 12 (13) projektů, který je zadán na tištěném formuláři s úkoly a podporou jejich řešení. Doporučuje se používat učebnice, tabulky, poznámky, kalkulátory a přenosné počítače (s připojením jen v doméně muni.cz). Průběžné studium je možné doplnit 12 nepovinnými elektronickými testy.

**Metody hodnocení:** Počty bodů, které studenti dosáhnou, se průběžně sčítají s úhrnným maximem 300 (325) a je z nich vytvářeno pořadí pro celou skupinu zapsaných studentů. Pořadí umožňuje studentům průběžné, relativní hodnocení dosaženého stupně znalostí. Celkový dosažený počet bodů rozhoduje o úspěšnosti ukončení semináře (160 a více bodů).

**Literatura:**

*doporučená literatura*

- Atkins, P. W. - Paula, Julio de. *Atkins' physical chemistry*. 8th ed. Oxford : Oxford University Press, 2006. xxx, 1064. ISBN 0-19-870072-5. info

*neurčeno*

- Atkins, P. W. - Paula, Julio de. *Atkins' physical chemistry*. 7th ed. Oxford : Oxford University Press, 2002. xxi, 1150. ISBN 0-19-879285-9. info
- Atkins, Peter William. *Physical chemistry*. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 1998. 1014 s. +. ISBN 0-19-850101-3. info
- <http://cheminfo.chemi.muni.cz/ianua/ZFCh/>
- *Comprehensive dictionary of physical chemistry*. Edited by Ladislav Ulický - Terence James Kemp. 1st pub. New York : Ellis Horwood, 1992. 472 s. ISBN 0-13-151747-3. info

### C3200 Chemická literatura

**Vyučující:** [doc. RNDr. Ctibor Mazal CSc.](#), [doc. Mgr. Marek Nečas Ph.D.](#), [doc. RNDr. Petr Skládal CSc.](#)

**Rozsah:** 1/0/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Kurz uvádí do základních postupů; získávání informací v chemii. Seznamuje se hlavními primárními, sekundárními a terciárními zdroji chemických informací a s postupy a možnostmi praktického provádění rešerší. Podrobněji jsou probrány hlavní on-line zdroje dostupné na fakultě: produkty ISI (Web of Science), CAS (SciFinder) Beilsteinovo a Gmelinovo kompendium (CrossFire - Beilstein Commander), a základní možnosti využití internetu při získávání chemických informací. Hlavní postupy jsou procvičovány prakticky.

**Osnova:**

1. Zdroje chemických informací. Primární, sekundární a terciární literatura. Typy dokumentů. Obecná strategie rešerše. 2. Produkty ISI. Current Contents, Scientific Citation Index. Citační analýza. Seznámení s Web of Science.
3. Chemical Abstracts. Členění abstract, struktura abstraktu, indexy CA. Možnosti rešerše v CA, SciFinder a STN.
4. Beilsteins Handbuch der organischen Chemie. Struktura a vnitřní systém databáze. Beilstein commander, online přístup pomocí CrossFire.

- 5. Praktické provádění rešerše pomocí CrossFire.
- 6. Online přístup k primárním zdrojům. Elektronické časopisy, Science direct a podobné přístupy. Patentová literatura, DEPATIS - příklad elektronické databáze.
- 7. Katalogy knihoven - přístup přes Internet.
- 8. Získávání chemických informací na Internetu. ChemWeb a další chemické metastránky.
- 9. Praktické procvičení vyhledávání informací dostupnými prostředky.
- 10. Základní zdroje informací v anorganické chemii. Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, struktura databáze, elektronický přístup pomocí Beilstein commanderu a CrossFire.
- 11. Přístup a možnosti databázi CCDC (The Cambridge Crystallographic Data Center).
- 12. Základní zdroje informací v biochemii, seznámení se základními biochemickými časopisy, periodiky, příručkami a učebnicemi, jejich dostupnost v tuzemsku.
- 13. Provádění rešerší v dostupných databázích (Medline a d.), biochemické informace na Internetu, nejdůležitější místa, praktické ukázky: [http://orion.chemi.muni.cz/pskl/vyuka/biochem\\_info.html](http://orion.chemi.muni.cz/pskl/vyuka/biochem_info.html)
- 14. Základní zdroje informací v chemii životního prostředí.

**Výukové metody:** Přednášky

**Metody hodnocení:** Ústní zkouška ověří praktické dovednosti při využití dostupných on-line prostředků (SciFinder Scholar, Web od Science, CrossFire Commander).

**Literatura:**

- Vymětal, Jan. *Odborná literatura a informace v chemii*. 1. vyd. Praha : Orac, 2001. 377 s. ISBN 80-86199-33-9. info
- Šilhánek, Jaroslav. *Úvod do chemické informatiky*. 1. vyd. Praha : VŠCHT, 1994. 151 s. ISBN 80-7080-218-9. info
- Klán, Petr. *Chemická informatika : úvod do používání Internetu*. Praha : Ústav informatiky Akademie věd ČR, 1999. 1 svazek (. ISBN 80-86238-01-6. info

## C4020 Pokročilá fyzikální chemie

**Vyučující:** [doc. RNDr. Pavel Kubáček CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** V druhém modulu fyzikální chemie jsou dále rozvíjeny základní koncepty teoretické chemie s důrazem na vztah mezi mikroskopickou strukturou a makroskopickými vlastnostmi látek. Studenti si osvojí kvantitativní přístup k vysvětlování chemických projevů hmoty pomocí fyzikální teorie. Jsou zahrnuty kapitoly z kvantové chemie, chemické statistiky, termodynamiky, elektrochemie a kinetiky. Předmět společně s kurzem C4660 Základy fyzikální chemie, na který navazuje, má za cíl obsáhnout poznání základů fyzikální chemie v rozsahu bakalářského studijního programu chemického zaměření. Podmínkou zápisu je absolvování C4660.

**Osnova:**

- (1) Variační metoda, prostá (HMO) a rozšířená (EHT) Hückelova metoda, Z-matrice, Mullikenova populační analýza. Metoda selfkonzistentního pole. Metody funkcionálu hustoty.
- (2) Elektronové, vibrační, rotační a translační stavy molekul. Lineární harmonický oscilátor, energie nulového bodu, vibrace dinukleární molekuly, tuhý rotor.
- (3) Kanonický soubor a kanonická partiční funkce, statisticko-termodynamické vyjádření vnitřní energie, entropie a Gibbsovy funkce, rovnovážná konstanta.
- (4) Reálné plyny, stavové rovnice, fugacita, fugacitní koeficient a jeho závislost na tlaku, kritický stav, princip korespondujících stavů.
- (5) Termodynamické závislosti, teplotní závislost vnitřní energie a entalpie, adiabatická expanze. Popis směsí, mísení, parciální molární veličiny, Gibbs-Duhemova rovnice.
- (6) Koligativní vlastnosti, zvýšení bodu varu a snížení bodu tuhnutí, osmóza. Fázová rovnováha v dvousložkových systémech, azeotropy, soustavy s chemickou reakcí.
- (7) Aktivity iontů, Debye-Hückelova teorie, iontová atmosféra. Termodynamika elektrochemických článků, závislost elektromotorické síly na teplotě.
- (8) Kinetická teorie ideálního plynu, Maxwell-Boltzmannovo rozdělení rychlostí, rozdělení energií, mezimolekulové srážky, srážkový průřez, frekvence srážek, střední volná dráha.
- (9) Transportní vlastnosti, tok molekulární veličiny, statistické zpracování difúze (random walk), transport iontů, vodivost, Debye-Hückel-Onsagerova teorie, iontové pohyblivosti.
- (10) Kinetika reakcí se složeným mechanismem, přiblížení stacionárního stavu, monomolekulární reakce, katalýza a autokatalýza, chemické oscilace.

- (11) Závislost reakční rychlosti na teplotě. Teorie tranzitního stavu, srážková teorie, PES a reakční koordináta, aktivovaný komplex a tranzitní stav, Eyringova rovnice.
- (12) Modely elektroodové dvojvrstvy, výměnná proudová hustota, Butler-Vollmerova rovnice, přepětí a polarizace, koroze. Elektrická dvojvrstva.

**Výukové metody:** Předmět tvoří 12 nepovinných přednášek. Průběžné studium je možné doplnit 12 nepovinnými elektronickými testy.

**Metody hodnocení:** Ukončení předmětu (zkouška i kolokvium) má formu e-testu v trvání 100 minut. Test tvoří 30 otázek s volbou jedné odpovědi ze čtyř nabízených; maximální počet bodů je 50 (A: 50-44; B: 43-39; C: 38-34; D: 33-29; E: 28-24; F: 23-0 bodů; P: 50-19; N: 18-0 bodů).

**Literatura:**

*doporučená literatura*

- Atkins, P. W. - Paula, Julio de. *Atkins' physical chemistry*. 8th ed. Oxford : Oxford University Press, 2006. xxx, 1064. ISBN 0-19-870072-5. info
- Atkins, Peter William. *Physical chemistry [Atkins, 1998]*. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 1998. 1014 s. +. ISBN 0-19-850102-1. info

*neurčeno*

- Atkins, P. W. - Paula, Julio de. *Atkins' physical chemistry*. 7th ed. Oxford : Oxford University Press, 2002. xxi, 1150. ISBN 0-19-879285-9. info
- Moore, Walter J. *Fyzikální chemie*. 2. vyd. Praha : Nakladatelství technické literatury, 1981. 974 s. info
- *Comprehensive dictionary of physical chemistry*. Edited by Ladislav Ulický - Terence James Kemp. 1st pub. New York : Ellis Horwood, 1992. 472 s. ISBN 0-13-151747-3. info

## C4040 Pokročilá fyzikální chemie - seminář

**Vyučující:** [doc. RNDr. Pavel Kubáček CSc.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Seminární cvičení, které doprovází předmět C4020 Pokročilá fyzikální chemie. Studenti si osvojí kvantitativní přístup k vysvětlování chemických projevů hmoty pomocí fyzikální teorie. Důraz je kladen na vztah mikroskopické struktury a makroskopických vlastností.

**Osnova:**

- Jednotlivá témata seminářů navazují na témata přednášky C4020. Aktivní forma výuky v semináři směřuje k objasnění a procvičení látky a ke kritickému porozumění tématům a konceptům.

**Výukové metody:** Studenti pracují ve skupinách po čtyřech na každém z 12 projektů, který je zadán na tištěném formuláři s úkoly a podporou jejich řešení. Doporučuje se používat učebnice, tabulky, poznámky, kalkulátory a přenosné počítače (s připojením jen v doméně muni.cz). Průběžné studium je možné doplnit 12 nepovinnými elektronickými testy.

**Metody hodnocení:** Počty bodů, které studenti dosáhnou, se průběžně sčítají s úhrnným maximem 300 a je z nich vytvářeno pořadí pro celou skupinu zapsaných studentů. Pořadí umožňuje studentům průběžné, relativní hodnocení dosaženého stupně znalostí. Celkový dosažený počet bodů rozhoduje o úspěšnosti ukončení semináře (160 a více bodů).

**Literatura:**

*doporučená literatura*

- Atkins, P. W. - Paula, Julio de. *Atkins' physical chemistry*. 7th ed. Oxford : Oxford University Press, 2002. xxi, 1150. ISBN 0-19-879285-9. info
- Atkins, Peter William. *Physical chemistry [Atkins, 1998]*. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 1998. 1014 s. +. ISBN 0-19-850102-1. info
- *Comprehensive dictionary of physical chemistry*. Edited by Ladislav Ulický - Terence James Kemp. 1st pub. New York : Ellis Horwood, 1992. 472 s. ISBN 0-13-151747-3. info

## C4120 Makromolekulární chemie

Chybí předmět



## C4300 Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy

Vyučující: [prof. RNDr. Ivan Holoubek CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (přif plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Po absolvování kurzu budou studenti rozumět globálním problémům lidstva a životního prostředí. Budou chápat souvislosti mezi strukturou chemických látek, jejich fyzikálně-chemickými vlastnostmi a jejich osudem v prostředí a vlivu vlastností prostředí na tento osud. Studenti získají schopnost interpretovat osud chemických látek v prostředí, jejich transport v prostředí, mezifázové přechody, rovnováhy v prostředí a transformace chemických látek v abiotických a biotických složkách prostředí.

**Osnova:**

- Koncepce výuky chemie životního prostředí. Globální problémy lidstva a životního prostředí. Stav ŽP v ČR.
- Chemické látky v prostředí – základní pojmy a definice.
- Environmentálně nebezpečné chemické látky. Osud chemických látek v prostředí.
- Složky prostředí, základní charakteristiky. Ekosystémy – definice, vztahy. Biogeochemické cykly – základní pojmy. BGC cyklus uhlíku, dusíku, síry, fosforu, mikrobiogenních prvků a toxických kovů. Osud chemických látek v prostředí – transport, transformace – základní pojmy a vztahy. Environmentální rozhraní a chemická rovnováha.
- Parametry charakterizující vlastnosti látek a vlastnosti prostředí. Tenze par. Rozpustnost ve vodě. Rovnováha organická fáze – voda. Rozdělovací koeficient n-oktanol-voda. Organické kyseliny a báze, konstanty acidity a rozdělovací chování. Persistence v prostředí. Chiralita látek. Výskyt chirálních látek v prostředí a jejich osud. Vztahy mezi strukturou chemických látek a jejich reaktivitou.
- Transport chemických látek v prostředí. Transport v ovzduší, ve vodách, půdách a biotě. Difuze. Fickovy zákony. Disperze, advekce, depozice, vytěkávání, sedimentace, fázové rozdělení, vymývání, biopříjem, eliminace.
- Abiotické environmentální rovnováhy. Rovnováha vzduch-voda, těkání, Henryho zákon. Rovnováha vzduch-aerosol. Rovnováha vzduch-půda. Rovnováha vzduch-biota. Rozdělovací koeficient n-oktanol-vzduch. Suchá a mokrá atmosférická depozice. Sorpce. Rovnováha voda-tuhá fáze (sediment, suspendované sedimenty, půda). Vymývání půd, odnos půd.
- Biotické environmentální rovnováhy. Bioakumulace. Bioobohacování, příjem potravou, příjem ze sedimentů, kombinovaný příjem z vody, potravy a sedimentů. Akumulace v terestrických rostlinách, příjem kořeny, foliární příjem. Akumulace v terestrických bezobratlých. Abiotické transformace chemických látek. Nereduktivní chemické reakce zahrnující nukleofilní skupinu. Oxidační a redukční reakce. Fotochemické transformační procesy.
- Biotické transformace chemických látek. Biodegradace, typy biodegradačních reakcí, aerobní biodegradace a metabolické mechanismy, anaerobní biodegradace, kinetika biodegradace. Biotransformace, vlivy biotransformací na xenobiotika, fáze biotransformačních procesů.
- Účinky chemických látek. Přehled, mechanismy.
- Modely distribuce chemických látek v prostředí.
- Environmentální databáze a informační systémy. Integrovaný registr znečištění.
- Mezinárodní úmluvy a aktivity zaměřené na chemické látky v prostředí.
- Nové přístupy v chemii. Zelená chemie, chemie pro udržitelný rozvoj.
- Koncepční přístupy v environmentální analytické chemii, význam odběrů vzorků, ultrastopová analýza, monitoring chemických látek v prostředí.

**Výukové metody:** Přednášky

**Metody hodnocení:** Písemný test a ústní zkouška

**Literatura:**

- *Risk assessment of chemicals :an introduction.* Edited by C. J. van Leeuwen - T. G. Vermeire. 2nd ed. Dordrecht : Springer, 2007. xxxii, 686. ISBN 978-1-4020-6101. info
- *Environmental chemistry in society.* Edited by James M. Beard. Boca Raton : Taylor & Francis, 2009. xvii, 345. ISBN 978-1-4200-8025. info
- Schwarzenbach, René P. - Gschwend, Philip M. - Imboden, Dieter M. *Environmental organic chemistry.* 2nd ed. Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2003. xiii, 1313. ISBN 0-471-35750-2. info
- *Environmental chemistry :fundamentals.* Edited by Jorge G. Ibanez. New York, NY : Springer, 2007. xviii, 334. ISBN 978-0-387-26061. info
- *The handbook of environmental chemistry.* Edited by O. Hutzinger. Berlin : Springer-Verlag,. info

- *Elements of environmental chemistry*. Edited by Ronald A. Hites. Hoboken, N.J. : Wiley-Interscience, 2007. xiii, 204. ISBN 978-0-471-99815. info
- Manahan, Stanley E. *Environmental chemistry*. 8th ed. Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2005. 783 s. ISBN 1-56670-633-5. info
- vanLoon, Gary W. - Duffy, Stephen J. *Environmental chemistry : a global perspective*. 1st publ. Oxford : Oxford University Press, 2000. xi, 492 s. ISBN 0-19-856440-6. info
- Howard, Alan G. *Aquatic environmental chemistry*. New York : Oxford University Press, 1998. vi, 90 s. ISBN 0-19-850283-4. info

## C4660 Základy fyzikální chemie

Vyučující: [doc. RNDr. Pavel Kubáček CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Úvod do základních konceptů teoretické chemie, kvantové chemie, chemické statistiky, chemické termodynamiky, elektrochemie a kinetiky. Důraz je kladen na vztah mikroskopické struktury a makroskopických vlastností. Po úspěšném ukončení předmětu budou studenti rozumět základům a východiskům konceptů teoretické chemie.

**Osnova:**

- **(1) Kvantová chemie.** Kvantová teorie, pozorovatelné veličiny a operátory, Schrödingerova rovnice, vlastní funkce a energie, orbitály, elektronová struktura atomů a molekul, repulze elektronů, spin. **(2) Struktura molekul.** Jaderná a elektronová struktura molekul, PES, symetrie molekul, vibrace, rotace, translace, elektronová hustota, mezimolekulové síly. **(3) Statistická termodynamika.** Populace, konfigurace, váha, Boltzmannova statistika, partiční funkce. **(4) Interakce molekul s fotony.** Spektroskopie, výběrová pravidla, rotační, vibrační a elektronová spektra, fluorescence a fosforescence, magnetická resonance, difrakční techniky. **(5) Fenomenologická termodynamika.** Termodynamický systém a jeho popis, termodynamické děje, 0. a 1. věta, teplo a práce, stavové funkce, entalpie, tepelné kapacity, termochemie, reakční a slučovací entalpie, standardní stav. **(6) Termodynamické kritérium samovolnosti.** Entropie, 2. věta, Clausiova nerovnost, Gibbsova a Helmholtzova funkce, maximální práce, 3. věta, absolutní entropie. **(7) Ideální a reálné systémy.** Spojená formulace 1. a 2. věty, závislost Gibbsovy funkce na teplotě a na tlaku, chemický potenciál, fugacita, aktivita, roztoky, změna složení. **(8) Fázová rovnováha.** Podmínka fázové rovnováhy, Gibbsův zákon fází, fázové diagramy jedné a více složek. **(9) Chemická rovnováha.** Reakční a standardní reakční Gibbsova funkce, reakční kvocient, rovnovážná konstanta a její závislost na teplotě. **(10) Elektrochemie.** Ionty, meziiontové interakce, iontová síla, elektrody a jejich potenciály, elektrochemické články. **(11) Chemická dynamika.** Transport, difúze, kinetika jednoduchých reakcí, mechanismus, teorie aktivovaného komplexu, reakční koordináta, aktivační energie. **(12) Disperzní systémy.** Fázové rozhraní, adsorpce, makromolekuly, polyelektrolyty, koloidy, micely.

**Výukové metody:** Předmět tvoří 12 nepovinných přednášek. Průběžné studium je možné doplnit 12 nepovinnými elektronickými testy.

**Metody hodnocení:** Ukončení předmětu (zkouška i kolokvium) má formu e-testu v trvání 100 minut. Test tvoří 38 otázek s volbou jedné odpovědi ze čtyř nabízených; maximální počet bodů je 50 (A: 50-44; B: 43-39; C: 38-34; D: 33-29; E: 28-24; F: 23-0 bodů; P: 50-19; N: 18-0 bodů).

**Literatura:**

*doporučená literatura*

- Atkins, P. W. - Paula, Julio de. *Atkins' physical chemistry*. 8th ed. Oxford : Oxford University Press, 2006. xxx, 1064. ISBN 0-19-870072-5. info
- Atkins, P. W. - Paula, Julio de. *Atkins' physical chemistry*. 7th ed. Oxford : Oxford University Press, 2002. xxi, 1150. ISBN 0-19-879285-9. info

*neurčeno*

- Atkins, Peter William. *Physical chemistry [Atkins, 1998]*. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 1998. 1014 s. +. ISBN 0-19-850102-1. info
- Atkins, P. W. *Fyzikálna chémia*. 6. vyd. Bratislava : Slovenská technická univerzita v Bratislave, 1999. 308 s. ISBN 80-227-1238-8. info
- Kubáček, Pavel. Základy fyzikální chemie. Hypertext, MU 2004; <http://cheminfo.chemi.muni.cz/ianua/ZFCh>

- Moore, Walter J. *Fyzikální chemie*. 2. vyd. Praha : Nakladatelství technické literatury, 1981. 974 s. info
- *Comprehensive dictionary of physical chemistry*. Edited by Ladislav Ulický - Terence James Kemp. 1st pub. New York : Ellis Horwood, 1992. 472 s. ISBN 0-13-151747-3. info

## C5000 Samostatný projekt z chemie

**Vyučující:** [doc. Mgr. Marek Nečas Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/0/5. 5 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Témata vypsána učiteli sekce Chemie.

**Osnova:**

- Individuální konzultace během zpracování projektu.

**Výukové metody:** Vlastní rešeršní činnost, výzkumná práce v laboratoři, konzultace s vedoucím.

**Metody hodnocení:** Podmínkou pro udělení zápočtu je elektronické zveřejnění výsledků práce.

**Literatura:**

- Literatura dle doporučení vedoucího projektu (Literature according to the recommendation of the project supervisor)

## C5020 Chemická struktura

**Vyučující:** [doc. RNDr. Pavel Brož Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Na konci kurzu bude student schopen použít znalostí základních spektroskopických metod (hmotnostní spektrometrie, difrakční analýza, IČ spektroskopie, NMR atd.) k identifikaci chemické struktury. Bude schopen navrhnout vhodný postup ke studiu chemických látek a interpretovat získané údaje.

**Osnova:**

- 1. Difrakce elektronů a rtg. záření . Elektrony jako částice i záření, kvantová čísla, difrakce na souboru rovin (Huygensova a Ewaldova konstrukce), přímá a reciproká mřížka, interference (Laueho a Braggova metoda), radiální distribuční funkce (Wierlova rovnice). 2. Absorpce elektronů a gama záření. Hmotnostní spektrometrie (metody ionizace, rozlišení a detekce, skupina molekulového píku, hlavní typy fragmentace). Moessbauerova spektroskopie (isotopový posun, kvadrupolové štěpení). 3. Fotoelektronová spektroskopie. Absorpce rtg. fotonu (XPS, ESCA), elektronu (Auger) a UV kvanta (UPS). Rtg. fluorescence. 4. Absorpce UV a vis. záření. Elektronová spektroskopie, (Franckův-Condonův princip, vibrační a rotační struktura energetických diagramů) termická relaxace, fluorescence, fosforescence (typy elektronových přechodů, částice v jednorozměrné potenciálové jámě, chromofory, auxochromy, posuny absorpcí vnějšími a vnitřními vlivy). Využití elektronové spektroskopie ve strukturní a kvantitativní analýze (Lambertův-Beerův zákon). 5. Molekuly v elektrickém poli (polarizovatelnost, indukovaný a permanentní dipolový moment, permitivita dielektrika). Polarizace indukovaná a orientační, Clausius-Mossottiho a Debyeova rovnice. Měření dipolových momentů (Halverstadt-Kumlerova metoda, Gugenheim-Smithova metoda). Index lomu a molární refrakce. 6. Molekuly v elektrickém poli světelné vlny. Rayleighův a Ramanův rozptyl, Ramanova spektroskopie (anisotropie polarizovatelnosti, depolarizace, Stokesovy a antistokesovy přechody, Ramanova spektra vibrační a rotační). 7. Absorpce IR a MW záření. IR spektra vibrační (harmonický a anharmonický oscilátor, energie vibračních hladin, typy normálních vibrací). Přechody mezi vibračními energetickými hladinami (NIR spektroskopie v kvalitativní a kvantitativní analýze). Spektra vibrační, rotační a rotační (tuhý a elastický rotor, rotační distorsní konstanta). 8. Přechod světla látkami. Lom světla (Snellův zákon, měření indexu lomu, závislost na vlnové délce, hustotě). Vliv elektrického pole (Kerrův efekt, Kerrův faktor a konstanta a jejich využití ve strukturní analýze). 9. Optická aktivita (specifická otáčivost, závislost na vlnové délce, Drudeova rovnice, Cottonův efekt, optická rotační disperse, cirkulární dichroismus). Optická otáčivost a struktura (absolutní hodnota, oktantové pravidlo). 10. Molekuly v magnetickém poli. (Magnetická indukce, magnetizace, anisotropie magnetické susceptibility. Dielektrika, paramagnetika, ferromagnetika (Curieův zákon, Weissova korekce, Curieova teplota). 11. Elektronová paramagnetická rezonanční spektroskopie. Elektron v magnetickém poli, podmínka resonance, Landého g-faktor, Hyperjemné štěpení - multiplicita signálů. 12. Nukleární magnetická rezonanční spektroskopie. Chování jader v magnetickém poli, jaderný spin, kvantová čísla, podmínka resonance, stínící konstanta (substituční, sterická a solvatační složka). Spin-spinová interakční konstanta, postupná redukce multipletů, počet NMR signál a symetrie molekuly, intenzita signál a využití v kvantitativní analýze.



**Výukové metody:** Teoretická příprava v oblasti spektroskopických metod pro identifikaci chemické struktury spojená s výpočtovým seminářem s praktickými výstupy.

**Metody hodnocení:** Ústní zkouška, předpokladem je zápočet ze semináře.

**Literatura:**

- Atkins, Peter William. *Physical chemistry*. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 1998. 1014 s. +. ISBN 0-19-850101-3. info

## C5030 Chemická struktura - seminář

**Vyučující:** [doc. RNDr. Pavel Brož Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Praktické výpočty k jednotlivým temátům přednášky Chemická struktura (C5020). Studenti využití získaných informací ze spektroskopických metod (hmotnostní spektrometrie, difrakční analýza, IČ spektroskopie, NMR atd.) k identifikaci chemické struktury a budou schopni navrhnout vhodný postup ke studiu chemických látek a interpretovat získané údaje.

**Osnova:**

- 1. Difrakce elektronů a rtg. záření . Elektrony jako částice i záření, kvantová čísla, difrakce na souboru rovin (Huygensova a Ewaldova konstrukce), přímá a reciproká mřížka, interference (Laueho a Braggova metoda), radiální distribuční funkce (Wierlova rovnice). 2. Absorpce elektronů a gama záření. Hmotnostní spektrometrie (metody ionizace, rozlišení a detekce, skupina molekulového píku, hlavní typy fragmentace). Moessbauerova spektroskopie (isotopový posun, kvadrupolové štěpení). 3. Fotoelektronová spektroskopie. Absorpce rtg. fotonu (XPS, ESCA), elektronu (Auger) a UV kvanta (UPS). Rtg. fluorescence. 4. Absorpce UV a vis. záření. Elektronová spektroskopie, (Franckův-Condonův princip, vibrační a rotační struktura energetických diagramů) termická relaxace, fluorescence, fosforescence (typy elektronových přechodů, částice v jednorozměrné potenciálové jámě, chromofory, auxochromy, posuny absorpcí vnějšími a vnitřními vlivy). Využití elektronové spektroskopie ve strukturní a kvantitativní analýze (Lambertův-Beerův zákon). 5. Molekuly v elektrickém poli (polarizovatelnost, indukovaný a permanentní dipolový moment, permitivita dielektrika). Polarizace indukovaná a orientační, Clausius-Mossottiho a Debyeova rovnice. Měření dipolových momentů (Halverstadt-Kumlerova metoda, Gugenheim-Smithova metoda). Index lomu a molární refrakce. 6. Molekuly v elektrickém poli světelné vlny. Rayleighův a Ramanův rozptyl, Ramanova spektroskopie (anisotropie polarizovatelnosti, depolarizace, Stokesovy a antistokesovy přechody, Ramanova spektra vibrační a rotační). 7. Absorpce IR a MW záření. IR spektra vibrační (harmonický a anharmonický oscilátor, energie vibračních hladin, typy normálních vibrací). Přechody mezi vibračními energetickými hladinami (NIR spektroskopie v kvalitativní a kvantitativní analýze). Spektra vibrační, rotační a rotační (tuhý a elastický rotor, rotační distorsní konstanta). 8. Přechod světla látkami. Lom světla (Snellův zákon, měření indexu lomu, závislost na vlnové délce, hustotě). Vliv elektrického pole (Kerrův efekt, Kerrův faktor a konstanta a jejich využití ve strukturní analýze). 9. Optická aktivita (specifická otáčivost, závislost na vlnové délce, Drudeova rovnice, Cottonův efekt, optická rotační disperse, cirkulární dichroismus). Optická otáčivost a struktura (absolutní hodnota, oktantové pravidlo). 10. Molekuly v magnetickém poli. (Magnetická indukce, magnetizace, anisotropie magnetické susceptibility. Dielektrika, paramagnetika, ferromagnetika (Curieův zákon, Weissova korekce, Curieova teplota). 11. Elektronová paramagnetická rezonanční spektroskopie. Elektron v magnetickém poli, podmínka resonance, Landého g-faktor, Hyperjemné štěpení - multiplicita signálů. 12. Nukleární magnetická rezonanční spektroskopie. Chování jader v magnetickém poli, jaderný spin, kvantová čísla, podmínka resonance, stínící konstanta (substituční, sterická a solvatační složka). Spin-spinová interakční konstanta, postupná redukce multipletů, počet NMR signál a symetrie molekuly, intenzita signál a využití v kvantitativní analýze.

**Výukové metody:** Výpočtový seminář v oblasti spektroskopických metod pro identifikaci chemické struktury s praktickými výstupy.

**Metody hodnocení:** Účast na semináři je povinná pro získání zápočtu. Kromě toho je třeba správně vyřešit alespoň 50% příkladů ze závěrečného písemného testu.

**Literatura:**

- Atkins, Peter William. *Physical chemistry*. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 1998. 1014 s. +. ISBN 0-19-850101-3. info

## C5040 Jaderná chemie

Vyučující: [prof. RNDr. Jiří Příhoda CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Kurs seznamuje studenty se základy jaderné chemie a některých aplikačních oblastí. Cílem předmětu je získání znalostí o atomovém jádře, vlastnostech izotopů (izotopové efekty), typech radioaktivních přeměn, kinetice radioaktivních přeměn, ionizujícím záření (vlastnosti, měření, chemické a biologické účinky), jaderných reakcích, metodě radioaktivních indikátorů, jaderné štěpné reakci a základech jaderné energetiky. Součástí přednášky je exkurze do jaderné elektrárny Dukovany.

**Osnova:**

- 1. Atomové jádro Subatomární částice: typy interakcí, mechanismus interakce, silové pole, virtuální částice jako kvanta pole. Klasifikace částic. Fundamentální částice. Vlastnosti leptonů a antileptonů, leptonové číslo, zákon zachování. Hadrony a antihadrony, kvarky, klasifikace hadronů. Soudržnost kvarků v hadronech. Baryonové číslo, zákon zachování. Soudržnost atomového jádra, výklad pomocí virtuálních gluonů a pionů, jaderné síly. Potenciálová jáma a bariéra, výška bariéry, tunelový efekt. Energetické stavy v potenciálové jámě: hladinový model jádra, kvantové číslo  $j$ , schéma energetických hladin, počet nukleonů na hladinách, slupky, nukleonové konfigurace jader. Magická čísla a jádra, výskyt stabilních nuklidů a izotopů. Spin jádra. Vazebná energie a střední vazebná energie jádra. Kapkový model jádra, výpočet vazebné energie a hmotnosti jádra, hladinová stabilizace kapkového modelu. Excitace a deexcitace jádra. Tvar jádra, rotační excitace. 2. Vlastnosti izotopů Prvky v přírodě, jaderné, chemické a fyzikálně-chemické vlastnosti izotopů, význam izotopových efektů, separační faktor. Izotopové efekty v hustotě, při pohybu iontů v magnetickém poli. Plynová centrifuga, izotopový efekt v difúzi plynů a ve skupenských přeměnách. Reakce izotopové výměny, výroba těžké vody, separace  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$  procesem NITROX. Izotopové efekty v reakční rychlosti. 3. Radioaktivní přeměny Hmotnostní podmínka, přeměnová energie, zákony zachování, stav jádra po přeměně. Oblast existence stabilních a radioaktivních nuklidů. Přeměny beta: výklad pomocí hladinového modelu jádra, hmotnostní parabola, přeměna nukleonů a slabá interakce. Přeměna  $b^+$ ,  $b^-$ , elektronový záchyt (a následné děje): změna kvarkového složení nukleonu, posunové zákony, hmotnostní podmínky, přeměnová energie, spektrum emitovaných částic, výběrová pravidla pro změnu spinu a parity. Přeměna  $\alpha$ : výskyt, přeměnová energie, spektrum emitovaných částic, výklad pomocí tunelového efektu. Procesy spojené s deexcitací jádra: emise fotonů (přechody elektrické a magnetické, výběrové pravidlo, okamžitá a zpožděná emise, jaderné izomery), vnitřní konverze, emise nukleonů. Samovolné štěpení: tunelový efekt, souvislost s kapkovým modelem jádra, aktivační energie, parametr štěpení. Větvené přeměny. Odrazová energie (odvození) a chemické následky radioaktivních přeměn, vliv změny atomového čísla. 4. Kinetika radioaktivních přeměn Základní zákon radioaktivních přeměn, přeměnová konstanta, rychlost přeměny, aktivita, měrná aktivita, jednotky. Časová změna aktivity, poločas přeměny, jeho určování z časové změny aktivity, poločas u větvené přeměny. Statistický charakter radioaktivní přeměny. Hmotnost radioaktivního nuklidu, určování velmi dlouhých poločasů. Chemické chování stopových koncentrací radioaktivních nuklidů. Určování krátkých dob života excitovaných hladin. Kinetika hromadění radioaktivního produktu radioaktivní přeměny (odvození). Trvalá radioaktivní rovnováha, přehled radioaktivních řad, riziko radonu. Přechodná radioaktivní rovnováha. Generátor krátkodobého radioaktivního nuklidu. Přírozená radioaktivita a radioaktivní prvky. 5. Ionizující záření Základní pojmy: ionizace, excitace, absorpce a dosah záření, sdělování energie, změny energie a toku záření při průchodu látkou. Dávka záření, dávkový příkon, expozice, expoziční příkon, lineární přenos energie. Mechanismus absorpce záření alfa (jaderné brzdění, interakce s orbitálními elektrony, Braggova křivka), beta (interakce s orbitálními elektrony, brzděná a Čerenkovovo záření), gama (Comptonův rozptyl, fotoefekt, tvorba párů). Absorpční křivky pro jednotlivé druhy záření, dosah ve vzduchu a jiných materiálech, princip ochrany před zářením, polovrstva. Absorpce neutronového záření (zpomalování, jaderná reakce). Zdroje záření. Měření a detekce ionizujícího záření. Základní schéma aparatury, princip měření aktivity (četnosti) dávky a odvozených veličin, spektrometrie). Plynové ionizační detektory: typy, princip funkce, plynové zesílení, provedení detektorů, jejich použití, mrtvá doba detektoru. Scintilační detektory: princip funkce, fotonásobič, typy detektorů a jejich použití. Čerenkovův detektor. Polovodičové detektory: princip funkce, používané materiály, typy detektorů, jejich konstrukce a použití. Princip spektrometrie jaderného záření: funkce analyzátoru výšky impulzů, měřicí kanál, rozlišovací schopnost detektoru, srovnání teoretického a reálného spektra gama záření. Měření neutronů. Metodika měření: souvislost aktivity a četnosti, metody měření aktivity (koincidence, zhášení v kapalně scintilaci), metody snižování pozadí. Termoluminiscenční dozimetrie, fotografická detekce ionizujícího záření, stopové detektory. Využití absorpce ionizujícího záření: aplikace v chemickém průmyslu (měření tloušťky materiálu, radiografie, eliminace statické elektřiny), analýza pomocí absorpce záření  $\alpha$  a neutronů, stanovení vlhkosti z rozptylu neutronů, stanovení specifické hmotnosti z rozptylu gama záření. Analýza metodou PIXE a radioizotopovou rtg analýzou. Chemické

účinky ionizujícího záření: excitace, ionizace, osud excitovaných stavů, iontů a elektronů. Vznik a reakce radikálů. Zdroje záření pro radiolýzu. Základní reakce při radiolýze vody a uhlovodíků. Radiolýza vodných roztoků, chemická dozimetrie. Využití ionizujícího záření v technologii polymerů. Vliv ionizujícího záření na lidský organismus. Přímý a nepřímý biologický účinek záření, molekulární podstata poškození. Jakostní faktor, dávkový ekvivalent, radiační váhový faktor, ekvivalentní dávka, tkáňový váhový faktor, efektivní dávka. Deterministické účinky: obecná charakteristika, prahová dávka, faktory ovlivňující účinek ionizujícího záření na člověka, typy poškození organismu. Stochastické účinky: obecná charakteristika, formy poškození organismu, kdy lze poškození očekávat, odhad rizika, lineární bezprahová teorie a její kritika. 6. Jaderné reakce Složené jádro jako mechanismus jaderné reakce při nízkých a středních energiích projektilu, excitační energie a deexcitace složeného jádra. Energetické zabarvení jaderné reakce. Kinetika jaderné reakce, účinný průřez, závislost vzniklé aktivity na době ozářování, nasycená aktivita. Závislost výtěžku jaderné reakce na energii projektilu pro endo- a exoergické reakce, prahová energie, rezonance. Realizace jaderných reakcí: požadavky na terčový materiál, zdroje neutronů, kladných projektilů (cyklotron, lineární urychlovač) a fotonů (betatron), zpracování ozářených terčů, význam volby jaderné reakce pro měrnou aktivitu, radioaktivní nečistoty. Prakticky důležité reakce neutronů: reakce (n,gama) - výroba radioaktivních izotopů a transuranů (kombinace reakce (n, g) a přeměny b-), procesy PUREX a TRAMEX. Reakce (n,2n), (n,p), (n,alfa) a jejich praktický význam. Důležité reakce kladných projektilů: (alfa,n), (d,n), (p,n), (p, xn). Reakce těžších iontů: příprava těžších transuranů, princip identifikace nestálých jader. Reakce fotonů. Aktivační analýza: kvalitativní a kvantitativní, destruktivní a nedestruktivní, využití okamžitých částic. Chemické důsledky jaderných reakcí, reakce horkých atomů. 7. Indikátorová metoda Princip metody, izotopicky modifikované sloučeniny, výroba základních značených sloučenin, princip syntetických a biosyntetických metod, Wilzbachova metoda tritiování, metody využívající izotopové výměny. Příklady použití indikátorové metody: samodifúze, izotopová výměna, metabolický obrat, reakční mechanismy (molekulární přesmyky, biosyntéza, metabolismus), metoda izotopového zředování, rozpustnost, velikost povrchu, rozdělovací rovnováhy, radioaktivní činidla. Metodika indikátorových pokusů, radionuklidová a radiochemická čistota preparátů. Využití stabilních izotopů 8. Jaderná štěpná reakce, základy jaderné energetiky Štěpná reakce: uvolňování energie a neutronů, vlastnosti štěpných produktů. Řetězová štěpná reakce, neutronová bilance, multiplikační faktor k a k(inf), možné kombinace paliva a moderátoru, rychlé a pomalé reaktory, množivý charakter rychlého reaktoru. Základní typy energetických reaktorů, popis reaktoru VVER-440, černobylský reaktor. Schéma jaderné elektrárny, bezpečnost provozu, řízení reaktoru. Exkurze do jaderné elektrárny Dukovany.

**Výukové metody:** přednáška

**Metody hodnocení:** Zkouška ústní.

**Literatura:**

- Majer, Vladimír. Základy jaderné chemie, Praha, 1981.
- Hála, Jiří. *Radioaktivita, ionizující záření, jaderná energie*. První vydání. Nakladatelství Konvoj, spol. s.r.o. : Brno, 1998. 311 s. ISBN 80-85615-56-8. info

## **C5060 Metody chemického výzkumu**

**Vyučující:** [Mgr. Petr Tábořský Ph.D.](#), [doc. Mgr. Jan Preisler Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Cílem předmětu je seznámit studenty s principem a základními aplikacemi následujících metod. Elektronové mikroskopie. Symetrie molekul. Rentgenová strukturní analýza. Proteinová krystalografie. Ramanova a IR spektroskopie. NIR spektroskopie. Cyklická voltametrie. Optická rotační disperze (ORD) a Církulárně dichroická spektroskopie (CD). Elektronová paramagnetická rezonance. Luminiscence.

**Osnova:**

- 1. Elektronová mikroskopie. Interakce elektronů s pevnou látkou, vlnové vlastnosti elektronu. Elektronový mikroskop (elektromagnetické čočky, elektronová tryska, vakuová soustava), tvorba obrazu a vznik kontrastu. Difrakce na monokrystalu a na polykrystalu. Příprava vzorků - leptání.
- 2. Difrakce rentgenova záření. Elementární krystalografie: symetrie struktury, prostorové grupy symetrie, difrakce rtg. záření, strukturní faktor. Základy strukturní analýzy: sběr dat, jejich redukce, fázový problém a jeho řešení, zpřesnění strukturního modelu, interpretace struktury.
- 3. Krystalografie proteinů. Makromolekulární krystalizační techniky, metoda sedící a visící kapky, očkování. Difrakční experiment: zdroje rtg. záření, detektory, kryokrystalografie. Metody řešení fázového problému u proteinů, metoda molekulárního přemístění, metody kovových derivátů (SIR,

MIR, MIRAS), MAD a selenoproteiny. Mapy elektronové hustoty, Výstavba strukturního modelu a jeho zpřesňování.

- 4. Fluorescenční spektroskopie. Fluorescence a další luminiscenční spektroskopie, doba života, kvantový výtěžek. Intenzita fluorescence, zhášení a samozhášení. Spektra excitační a emisní. Kvazičarová fluorescence a fluorescence v pevné fázi. Spektrometr a postup měření.
- 5. Techniky Ramanovy spektroskopie. Pružný a nepružný rozptyl záření (stokesova, antistokesova oblast a Rayleighova linie); výběrová pravidla – polarizovatelnost a tranzitní integrál, depolarizační faktory Ramanových čar; elektronická, rezonanční a povrchově zesílená Ramanova spektroskopie; nelineární efekty - stimulovaný RA efekt, inverzní RA efekt, hyper-RA efekt, koherentní antistokesova Ramanova spektroskopie; experimentální technika měření Ramanových spekter.
- 6. IR spektroskopické metody. Vznik pásů v IR spektrech, výběrová pravidla – dipólový moment a tranzitní integrál; normální, vyšší harmonické a kombinační vibrační přechody; experimentální technika měření IR spekter, používané materiály a rozpouštědla, příprava vzorků k měření; aplikace v kvalitativní, strukturní a kvantitativní analýze, studium vazebných poměrů (řády a pevnost vazeb).
- 7. Blízkoinfračervená spektroskopie. NIR spektroskopie jako metoda bez úpravy vzorku, nízká citlivost, nízké rozlišení. Matematické metody pro kvantitativní a kvalitativní analýzu. Provozní analytika - přenos signálu skleněnými vlákny, kontrola stejnosti produktu při automatické výrobě.
- 8. Cirkulárně dichroická spektroskopie. Absorpce záření u monomerů a polymerů; absorpce u nukleových kyselin. Výhody a nevýhody metody. Vibrační cirkulární dichroismus a lineární dichroismus.
- 9. Moderní elektrochemické metody, jejich charakterizace a aplikace. Elektroodový systém, elektroodová reakce. Voltametrie a coulometrie. Potenciostatický a galvanostatický režim. Trendy a kombinované metody.
- 10. Elektronová paramagnetická rezonance jako metoda studia soustav s nenulovým elektronovým spinem. Podstata metody a charakteristiky EPR signálů. Hyperjemná struktura. Aplikace EPR ve strukturní a analytické chemii.
- 11. Symetrie molekul. Prvky a operace bodové symetrie. Aplikace symetrie v chemii.

**Výukové metody:** Výuka je organizována po dvouhodinových lekcích přednášených specialisty - fakultními i externími - v daném oboru.

**Metody hodnocení:** Předmět je ukončen ústní zkouškou (zkoušející: prof. Holík).

**Literatura:**

- Toužín, Jiří-Příhoda, Jiří. Spektrální a magnetické metody studia anorganických sloučenin. 1.vyd.Praha:Státní pedagogické nakladatelství, 1986

## C5230 Analytická chemie

**Vyučující:** [prof. RNDr. Viktor Kanický DrSc.](#), [Mgr. Karel Novotný Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kursu bude student učitelského studia chemie pro střední školy schopen porozumět následujícím analytickým metodám a postupům, vysvětlit jejich principy a uvědomit si jejich využití v praxi: Odběr vzorků a jejich rozklad; kvalitativní analýza; analytické reakce; gravimetrie; acidobazické, srážecí, komplexometrické a redoxní titrace; potenciometrie, měření pH; konduktometrie; polarografie a voltametrie; coulometrie; absorpční spektrometrie v oblasti UV/Vis a IR; fluorimetrie; atomová absorpční spektrometrie; atomová emisní spektrometrie; hmotností spektrometrie; separační metody; chromatografické metody; elektromigrační metody, organická analýza. Student učitelského studia bude schopen vysvětlit principy a základy analytických metod studentům na střední škole.

**Osnova:**

- 1. Předmět a cíl analytické chemie, postavení analytické chemie mezi vědními disciplínami, analyt, klasifikace metod analytické chemie, metody stanovení, metody separační, chemické nezávislé metody, instrumentální metody, biochemické metody, rozdíly v principu analýzy anorganických a organických analytů; kvalitativní a kvantitativní analýza, důkaz, stanovení, mez detekce, mez stanovitelnosti, rozsahy použitelnosti vybraných metod; jednotky, vyjadřování složení roztoků, vyjadřování výsledků; obecný postup analýzy, zásady odběru vzorků, základy teorie chyb, základy statistického vyhodnocení výsledků analýz, přesnost, správnost, spolehlivost výsledků. 2. Teoretické základy analytické chemie, anorganická analýza, chemické reakce v roztocích, rozpustnost látek; koncentrace, iontová síla, aktivita, termodynamické a koncentrační rovnovážné konstanty; definice kyseliny a zásady, protolytické rovnováhy, disociační konstanta kyseliny a zásady; komplexotvorné rovnováhy, konstanta stability komplexu, podmíněné konstanty stability, koeficienty vedlejších reakcí, tvorná funkce, distribuční

koeficienty; rozpouštěcí rovnováhy, oxidačně-redukční rovnováhy, redukční potenciál, podmíněný potenciál, vlivy vedlejších reakcí; rozdělovací rovnováhy; rovnováhy na měničích iontů; grafické znázorňování rovnovážných systémů v roztocích, logaritmický diagram, distribuční diagramy. 3. Rozklady vzorků na mokré cestě, účinek kyselin a hydroxidů, rozklady vzorků na suché cestě, tavení vzorků, spalování; teorie roztoků a rozpouštění, vlastnosti rozpouštědla a rozpouštěné látky; kvalitativní analýza, předběžné zkoušky, reakce skupinové, selektivní, specifické; důkazy kationtů, důkazy aniontů. 4. Gravimetrie (vážková analýza), srážení, součin rozpustnosti, podmíněný součin rozpustnosti, rozpustnost, ovlivňování rozpustnosti, vliv přebytku srážedla, vliv komplexujících látek, vliv pH, vlastnosti a typy sraženin, stárnutí sraženin, znečištění sraženin, filtrace sraženin, promývání sraženin, sušení sraženin, žíhání sraženin, vážení sraženin, typy a příklady vážkových stanovení, gravimetrický faktor. 5. Volumetrie (odměrná analýza, titrační stanovení), principy a klasifikace titračních stanovení; odměřování kapalin, příprava roztoků, stechiometrické vztahy poměry v budu ekvivalence, standardizace (faktorizace) roztoků; acidobazické titrace, tlumivé roztoky, výpočty pH slabých a silných kyselin a zásad, pH hydrolyzy solí, titrační exponent pT, pH tlumivých roztoků, výpočty pH titračních křivek, titrace vícesytné kyseliny, logaritmické diagramy acidobazických titrací, acidobazické indikátory, acidimetrie, alkalimetrie. 6. Příklady acidobazických titrací, standardizace odměrného roztoku hydroxidu na kyselinu šťavelovou, standardizace odměrného roztoku kyseliny na uhličitán sodný, stanovení nerozpustných uhličitánů, stanovení kyseliny octové, stanovení kyseliny borité, stanovení aminokyselin, přechodná tvrdost vody, zpětná titrace, stanovení amoniaku, stanovení dusíku metodou dle Kjeldahla, stanovení alkalického hydroxidu vedle uhličitánu, acidobazické titrace v nevodném prostředí pro stanovení velmi slabých zásad a kyselin, nivelizující a rozlišující rozpouštědla. 7. Srážecí titrace - argentometrie, reakce, stechiometrie, standardizace odměrných roztoků, indikace ekvivalenčního bodu, výpočet titrační křivky; komplexní rovnováhy v analytické chemii; centrální ion, ligand, koordinační vazba, koordinační číslo, náboj komplexu, stabilita komplexu, cheláty, aci-skupiny, cyklo-skupiny, komplexometrické (chelatometrické) titrace, EDTA, Chelaton III, standardizace odměrného roztoku, určení bodu ekvivalence, metalochromní indikátory, výpočet titrační křivky, stanovení Mg, Ca, Mg+Ca, . 8. Elektroodové potenciály, Nernstova rovnice, Petersova rovnice, oxidačně-redukční titrace, ekvivalentové vztahy, titrační křivky, oxidačně redukční indikátory, manganometrie, standardizace odměrného roztoku, autokatalýza, stanovení Fe<sup>3+</sup>, CHSK-Mn, jodometrie, stanovení H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, BSK5, postup při jodometrickém stanovení oxidovadel a redukovadel, chromátometrie, bromátometrie, bromometrie; úvod do instrumentálních metod a jejich klasifikace. 9. Elektroanalytické metody, klasifikace metod podle elektroodového děje, velikosti elektrolytického proudu, charakteru elektroodové reakce, potenciometrie, indikační a referentní elektrody, iontově-selektivní elektrody (ISE), skleněná elektroda, měření potenciálu, nasycená kalomelová elektroda (SCE), indikační elektrody pro acidobazické, argentometrické, chelatometrické a oxidačně-redukční titrace. 10. Polarografie, voltamperometrie, stripping metoda pro stopovou analýzu, konduktometrie, dielektrometrie, elektrogravimetrie, rozkladné napětí, přepětí vodíku, coulometrie; optické analytické metody, přehled dle povahy interakce analytu a záření, kmitočet, frekvence, vlnová délka, vznik spekter, metody emisní, absorpční, fluorescenční, atomová a molekulová spektrometrie, spektrofotometrie, Lambert-Beerův zákon, absorbance, absorpční křivka, kalibrační funkce; fluorimetrie. 11. Atomová absorpční spektrometrie (AAS), stopová analýza kovů ve vodách a roztocích, emisní plamenová spektrometrie pro stanovení alkalických kovů a kovů alkalických zemin, atomová emisní spektrometrie s obloukovým a jiskrovým buzením, plazmová spektrometrie v analýze roztoků, rentgenová analýza sekundární emisí; strukturální analytické metody, vibrační spektroskopie, nukleární magnetická rezonance, elektronová paramagnetická rezonance; hmotnostní spektrometrie; metody založené na změně směru, rychlosti a optické otáčivosti záření, refraktometrie, polarimetrie. 12. Separací metody; extrakce, chromatografie, elektroforetické metody; destilace, adsorpce, absorpce, výměna iontů, dialýza, elektrodialýza, ultrafiltrace, reverzní osmóza; extrakce chelátů, extrakce iontových asociátů; klasifikace chromatografických metod; kapalinová chromatografie, plynová chromatografie, stacionární a mobilní fáze. 13. Adsorpční ch., rozdělovací ch., iontově výměnná ch., gelová chromatografie, sloupcová ch., planární ch., papírová ch. a ch. na tenké vrstvě; elektroforéza, zónová elektroforéza, izoelektrická fokuzace, izotachoforéza; organická analýza, důkaz, detekce, identifikace, konstituční analýza, konfigurační a konformační analýza; obecný postup analýzy, fyzikální konstanty, bod varu, bod tání, hustota, refrakce; elementární analýza, strukturální analýza; úprava vzorku, předběžné zkoušky, třídy rozpustnosti; důkazy prvků. 14. Exkurze na pracoviště katedry analytické chemie a laboratoře atomové spektrochemie, ukázky metod s výkladem: spektrofotometrie UV, Vis, atomová absorpční spektrometrie, optická emisní spektrometrie, hmotnostní spektrometrie, kapalinová chromatografie, elektrochemické metody.

**Výukové metody:** přednáška

**Metody hodnocení:** Přednáška, ústní zkouška s písemnou přípravou

**Literatura:**



- Jančář, Luděk - Jančárová, Irena. *Analytická chemie*. první, 2003. MZLU Brno : MZLU Brno, 2003. 195 s. ISBN 80-7157-647-6. info
- *Moderní analytické metody*. Edited by Pavel Klouda. 2. uprav. a dopl. vyd. Ostrava : Pavel Klouda, 2003. 132 s. ISBN 80-86369-07-2. info
- Majer, Jaroslav. *Analytická chémie : učebnice pre farmaceutické fakulty*. 1. vyd. Martin : Osveta [Martin], 1989. 363 s. info
- Vondrák, Dalibor - Vulterin, Jaroslav. *Analytická chemie [Vondrák, 1985]*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1985. 262 s. info
- Holzbecher, Závaš - Churáček, Jaroslav. *Analytická chemie [Holzbecher, 1987]*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1987. 663 s. info
- Klouda, Pavel. *Moderní analytické metody : učebnice základů instrumentálních analytických metod*. 1. vyd. Ostrava : Pavel Klouda, 1996. 203 s. ISBN 80-902155-0-5. info
- Klouda, Pavel. *Moderní analytické metody: učebnice základů instrumentálních analytických metod*. Ostrava : Klouda Pavel, 1996. info
- *Moderní analytické metody cvičení : cvičebnice - soubor pracovních listů*. Edited by Pavel Klouda. 1. vyd. Ostrava : Pavel Klouda, 1996. 128 s. ISBN 80-902155-1-3. info
- Klouda, Pavel. *Moderní analytické metody cvičení : cvičebnice - soubor pracovních listů*. Ostrava : Klouda Pavel, 1996. info
- *Analytical chemistry : the approved text to the FECS curriculum analytical chemistry*. Edited by R. Kellner. Weinheim : Wiley-VCH, 1998. xxv, 916 s. ISBN 3-527-28610-1. info
- *Analytical chemistry : a modern approach to analytical science*. Edited by Jean-Michel Mermet - Matthias Otto - Miguel Valcárcel Cases. 2nd ed. Weinheim : Wiley-VCH, 2004. xxviii, 11. ISBN 3-527-30590-4. info
- Christian, Gary D. *Analytical chemistry*. 6th ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2003. xix, 828 s. ISBN 0-471-21472-8. info
- Christian, Gary D. *Analytical chemistry*. 5th ed. New York : John Wiley & Sons, 1994. 812 s. ISBN 0-471-30582-0. info
- *Instrumental analysis*. Edited by Gary D. Christian - James E. O'Reilly. 2nd ed. Boston : Allyn and Bacon, 1986. xviii, 933. ISBN 0-205-08685-3. info
- Christian, Gary D. *Analytical chemistry*. 3rd ed. New York : John Wiley & Sons, 1980. 643 s. ISBN 0-471-05181-0. info

## C5240 Analytická chemie - seminář

Vyučující: [RNDr. Marta Farková CSc.](#)

Rozsah: 0/1/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen provádět výpočty v analytické chemii.

Osnova:

- Příprava a ředění roztoků
- Výpočty z chemického vzorce
- Výpočty z chemické rovnice
- Gravimetrická stechiometrie
- Titrační stechiometrie
- Neutralizační titrace
- Komplexometrické titrace
- Srážecí titrace
- Oxidačně redukční titrace
- Výpočty pH
- Silné protolyty
- Slabé jednosytné protolyty
- Vícesytné kyseliny a zásady
- Hydrolyzované soli
- Amfolyty
- Tlumivé roztoky
- Výpočty titračních křivek
- Komplexotvorné reakce
- Srážecí reakce

Výukové metody: Typ výuky: výpočty příkladů

**Metody hodnocení:** Typ zkoušky: závěrečný zápočtový test (započteno za 65% bodů)

**Literatura:**

- Jančářová, Irena - Černocká, Hana - Jančář, Luděk. *Chemické výpočty*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. 107 s. ISBN 80-7157-201-2. info
- Jančářová, Irena - Černocká, Hana - Jančář, Luděk. *Chemické výpočty*. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. 107 s. ISBN 80-7157-201-2. info
- Jančářová, Irena - Jančář, Luděk. *Základní chemické výpočty*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002, 116 s., ISBN 80-7157-575-5

## C5720 Biochemie

**Vyučující:** [doc. RNDr. Petr Zbořil CSc.](#)

**Rozsah:** 4/0/0. 4 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Složení a stavba živé hmoty. Organizace buněk. Základní skupiny biomolekul: Aminokyseliny a bílkoviny, Sacharidy, Nukleové kyseliny, lipidy a membrány. Obecné rysy metabolismu. Energetika biochemických reakcí. Základy enzymologie. Základní přeměny biomolekul. Metabolismus aminokyselin a bílkovin. Metabolismus nukleových kyselin a proteosyntéza. Metabolismus sacharidů a lipidů. Základy bioenergetiky. Vzájemné vztahy v metabolismu, jeho regulace. Membránový transport. Vybrané biosyntetické dráhy.

**Osnova:**

1. Úvod. Historie, objekty a metody zkoumání. Složení živé hmoty, hierarchie struktur. Aminokyseliny, jejich vlastnosti. Proteinogenní aminokyseliny, volné aminokyseliny. Analytika aminokyselin.
2. Peptidy, vznik, názvosloví. Sekvence a její určení. Biochemicky významné peptidy. Struktura bílkovin, konformace a její změny, allostérie. Metody studia bílkovin.
3. Fibrilární bílkoviny. Struktura, vlastnosti, funkce. Rozdělení, zástupci.
4. Transportní bílkoviny. Hemoglobin, struktura, vlastnosti, funkce. Allostérie. Druhy hemoglobinu.
5. Signální a ochranné bílkoviny. Imunoglobuliny, struktura, rozdělení, vlastnosti a funkce. Praktické aspekty.
6. Nukleové kyseliny. Složení a struktura DNA a RNA, vlastnosti, metody studia.
7. Sacharidy. Obecné vlastnosti, reaktivita a rozdělení monosacharidů. Deriváty. Volné monosacharidy.
8. Glykosidy, di-, oligo- a polysacharidy. Rozdělení, struktura a funkce v organismu. Technologický význam. Glykoproteiny a proteoglykany.
9. Lipidy. Složení, vlastnosti, rozdělení a funkce. Praktické aspekty - tuky. Struktura a význam biomembrán.
10. Obecné rysy přeměny látek v živých systémech. Katabolismus a anabolismus. Chemické reakce, rovnováha, energetika. Biokatalýza.
11. Enzymy, jejich struktura vlastnosti, rozdělení a názvosloví. Rychlost enzymových reakcí, aktivita, podmínky.
12. Enzymová kinetika. Organizace a regulace enzymů. Praktické aspekty.
13. Koenzymy, funkce, rozdělení. Přehled nejvýznamnějších koenzymů.
14. Spojitost biochemických reakcí. Spřažené reakce, makroergické sloučeniny, význam a typické příklady.
15. Katabolismus bílkovin. Trávení. Obecné přeměny aminokyselin. metabolismus dusíku.
16. Přeměny jednotlivých aminokyselin, vzájemné přeměny a katabolismus.
17. Degradace a syntesa nukleových kyselin. Metabolismus nukleotidů, syntesa a degradace.
18. Genetická informace, její přenos a exprese. Proteosyntesa, regulační mechanismy.
19. Metabolismus sacharidů. Degradace a syntesa polysacharidů.
20. Glykolýza, reakční schéma, energetika, regulace. Resyntesa glukosy. Další přeměny sacharidů. Hexosamonofosfátová cesta, pentosový cyklus.
21. Metabolismus lipidů. Degradace a biosyntesa tuků a fosfatidů. Degradace a biosyntesa mastných kyselin. Ketonické látky.
22. Cyklus trikarboxylových kyselin. Reakční schéma, energetika. Biosyntetický význam, regulace.
23. Biologické oxidace. Typy a význam, příklady. Energetika. Oxidační fosforylace. Organizace dýchacího řetězce, protonmotivní síla, vznik ATP.
24. Fotosyntesa, pigmenty, přenos elektronů a vznik ATP. Fixace CO<sub>2</sub>.
25. Mikrosomální elektronový transport. Nitrogenasa. Oxygenace.
26. Porfyriny. Biosyntesa a odbourání hemu. Isoprenoidy, steroidy, významné látky.
27. Regulace metabolismu, vzájemné vztahy. Kompartmentace. membránový transport.

- 28. Neurohumorální systém. mechanismus působení hormonů. Přenos nervového vzruchu.

**Výukové metody:** Teoretická příprava formou přednášky.

**Metody hodnocení:** Přednáška. Ústní zkouška.

**Literatura:**

- Šípal, Zdeněk. *Biochemie*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 479 s. ISBN 80-04-21736-2. info
- Duchoň, Jiří. *Lékařská chemie a biochemie*. 1988. 749 s. info
- Duchoň, Jiří. *Přehled lékařské chemie a biochemie. Sv. 1.* 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 306 s. info
- Duchoň, Jiří. *Přehled lékařské chemie a biochemie. Sv. 2.* 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 666 s. info
- Duchoň, Jiří. *Přehled lékařské chemie a biochemie. Sv. 3.* 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 306 s. info

### C5730 Biochemie - seminář

**Vyučující:** [doc. RNDr. Petr Zbořil CSc.](#), [Mgr. Tomáš Kašparovský Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Složení a stavba živé hmoty. Organizace buněk. Základní skupiny biomolekul: Aminokyseliny a bílkoviny, Sacharidy, Nukleové kyseliny, lipidy a membrány. Obecné rysy metabolismu. Energetika biochemických reakcí. Základy enzymologie.

**Osnova:**

- 1. Úvod. Historie, objekty a metody zkoumání. Složení živé hmoty, hierarchie struktur. Aminokyseliny, jejich vlastnosti. Proteinogenní aminokyseliny, volné aminokyseliny. Analytika aminokyselin.
- 2. Peptidy, vznik, názvosloví. Sekvence a její určení. Biochemicky významné peptidy. Struktura bílkovin, konformace a její změny, allostérie. Metody studia bílkovin.
- 3. Fibrilární bílkoviny. Struktura, vlastnosti, funkce. Rozdělení, zástupci.
- 4. Transportní bílkoviny. Hemoglobin, struktura, vlastnosti, funkce. Allostérie. Druhy hemoglobinu.
- 5. Signální a ochranné bílkoviny. Imunoglobuliny, struktura, rozdělení, vlastnosti a funkce. Praktické aspekty.
- 6. Nukleové kyseliny. Složení a struktura DNA a RNA, vlastnosti, metody studia.
- 7. Sacharidy. Obecné vlastnosti, reaktivita a rozdělení monosacharidů. Deriváty. Volné monosacharidy.
- 8. Glykosidy, di-, oligo- a polysacharidy. Rozdělení, struktura a funkce v organismu. Technologický význam. Glykoproteiny a proteoglykany.
- 9. Lipidy. Složení, vlastnosti, rozdělení a funkce. Praktické aspekty - tuky. Struktura a význam biomembrán.
- 10. Obecné rysy přeměny látek v živých systémech. Katabolismus a anabolismus. Chemické reakce, rovnováha, energetika. Biokatalýza.
- 11. Enzymy, jejich struktura vlastnosti, rozdělení a názvosloví. Rychlost enzymových reakcí, aktivita, podmínky.
- 12. Enzymová kinetika. Organizace a regulace enzymů. Praktické aspekty.
- 13. Koenzymy, funkce, rozdělení. Přehled nejvýznamnějších koenzymů.
- 14. Spojitost biochemických reakcí. Spřažené reakce, makroergické sloučeniny, význam a typické příklady.
- 
- Literatura:
- Karlson P.: Základy biochemie, Academia, Praha 1981
- Duchoň O.: Lékařská chemie a biochemie, Avicenum, Praha 1985
- Šípal Z. a kol.: Biochemie, SPN, Praha 1992
- Voet D., Voet J.: Biochemie, Victoria, Praha 1995
- Vodrážka Z.: Biochemie, Academia, Praha 1966

**Výukové metody:** Přednášky a diskuze studentů.

**Metody hodnocení:** Cvičení k přednášce Biochemie I. Zápočet formou písemných testů.

**Literatura:**



- Šípál, Zdeněk. *Biochemie*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 479 s. ISBN 80-04-21736-2. info
- Duchoň, Jiří. *Lékařská chemia a biochemia*. 1988. 749 s. info
- Duchoň, Jiří. *Přehled lékařské chemie a biochemie. Sv. 1*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 306 s. info
- Duchoň, Jiří. *Přehled lékařské chemie a biochemie. Sv. 2*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 666 s. info
- Duchoň, Jiří. *Přehled lékařské chemie a biochemie. Sv. 3*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1982. 306 s. info

## C5760 Fyzikální chemie - laboratorní cvičení

**Vyučující:** [doc. RNDr. Jiří Sopoušek CSc.](#), [Mgr. Jiří Křivohlávek](#)

**Rozsah:** 0/0/4. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: porozumět a vysvětlit základní metody experimentální fyzikální chemie se zaměřením na rovnováhu, elektrochemii, kalorimetri a kinetiku.

**Osnova:**

- Seznam úloh:
- Stanovení molární hmotnosti naftalénu kryoskopickou metodou Potenciometrické stanovení disociační konstanty slabé kyseliny Viskozimetrické stanovení střední relativní molární hmotnosti polymeru Stanovení neutralizačního tepla Stanovení termodynamických stavových veličin galvanického článku Určení výparného tepla ze závislosti tlaku par kapaliny na teplotě Konstrukce binárního fázového diagramu soustavy voda-etanol Fotometrické stanovení disociační konstanty acidobazického indikátoru Měření permitivity polárních látek Polarimetrické sledování rozkladu sacharózy v kyselém prostředí Fotometrické studium reakční kinetiky Adsorpční izoterma v soustavě methylenová modř - aktivní uhlí Zmýdelnění ethylesteru kyseliny octové Sledování vodivosti silného a slabého elektrolytu Iontově selektivní elektroda Stanovení převodového čísla z rychlosti pohybu rozhraní Stanovení aktivitních koeficientů HCl Kritická micelární koncentrace Stanovení difúzního koeficientu amoniaku v membráně Stanovení rozpustnosti kyslíku ve vodě ampérometricky

**Výukové metody:** Samostatná práce pod dohledem lektora.

**Metody hodnocení:** Studenti samostatně plní laboratorní úlohy dle rozpisu stanoveného vyučujícím.

**Literatura:**

- Brož, Pavel - Holík, Miroslav - Janderka, Pavel - Sopoušek, Jiří - Toušek, Jaromír - Trnková, Libuše. *Laboratorní cvičení z fyzikální chemie*. Brno : Masarykova univerzita, 2003. 80 s. Fyzikální chemie 1. ISBN 80-210-3203-0. info

## C5865 Chemie na střední škole

**Vyučující:** [RNDr. Aleš Mareček CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (přif plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: k. Jiná možná ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Cílem kurzu je poskytnout budoucím učitelům praktickou orientaci v některých problémech souvisejících s výukou chemie na střední škole.

**Osnova:**

- 1. verbální a neverbální komunikace a důležité návyky přednášejícího; 2. výběr vhodných učebních textů; 3. návaznosti mezi učivem základní a střední školy; 4.-6. obtížná témata středoškolské chemie a nejfrekventovanější chyby, kterých se studenti dopouštějí; 7. mezioborové vztahy a nutnost koordinace ve výuce jednotlivých témat v různých předmětech s ohledem na studijní plány školy; 8. důležité souvislosti mezi jednotlivými tématy vyučovanými na střední škole; 9. multimédia ve výuce chemie a možnosti tvorby vlastních prezentací; 10. chemie a Internet; 11. některá, ve středoškolské chemii opomíjená, témata; 12. Vede současné pojetí výuky chemie na střední škole k samostatnému myšlení?; 13. projektové vyučování a střední škola; 14. ekologie a její propojení s chemií;

**Výukové metody:** Přednáška, diskuse.

**Metody hodnocení:** Kurs sestává ze 14 dvouhodinových seminářů a je zakončen kolokviem.

**Literatura:**

- Chemie pro čtyřletá gymnázia 1. díl, Aleš Mareček, Jaroslav Honza Nakladatelství Olomouc ISBN 80-7182-055-5
- Chemie pro čtyřletá gymnázia 2. díl, Jaroslav Honza, Aleš Mareček Nakladatelství Olomouc 1998 ISBN 80-7182-056-3
- Chemie pro čtyřletá gymnázia 3. díl, Aleš Mareček, Jaroslav Honza Nakladatelství Olomouc ISBN 80-7182-055-5

## C5880 Základy stereochemie

**Vyučující:** [RNDr. Miloš Černík CSc.](#), [doc. RNDr. Jiří Toužín CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Přednáška je věnována popisu chemické vazby a základů stereochemie anorganických, koordinačních a organokovových sloučenin. Symetrické vlastnosti molekul, řetězovitých a vrstevnatých polymerů a krystalů jsou popisovány na základě bodových i prostorových grup symetrie. Zahrnuty jsou rovněž konformace cyklických i acyklických molekul, isomerie u sloučenin hlavních podskupin PS i koordinačních sloučenin, chiralita a stereochemicky nerigidní a "fluxní" molekuly. Po ukončení tohoto kurzu by studenti měli být obeznámeni se základními pojmy a modely stereochemie a měli by být schopni: \* určit symetrii jednoduchých molekul a koordinačních polymerů \* předpovědět geometrii molekuly s využitím modelů VSEPR a LCP \* rozpoznat a nakreslit všechny izomery, jež jsou možné pro danou molekulu.

**Osnova:**

- Symetrické vlastnosti molekul: geometrické transformace, prvky a operace symetrie, ekvivalentní prvky symetrie a ekvivalentní atomy, maticový popis operací symetrie, transformační matice a jejich charaktery. Základní pojmy teorie grup: definice grupy, řád grupy, hierarchie grup, odgrupy a nadgrupy, podobnostní transformace, konjugované prvky, třídy konjugovaných prvků, izomorfie grup. Bodové grupy symetrie: operace symetrie jako prvky bodových grup, součiny operací symetrie, systematika bodových grup symetrie. Maticové reprezentace bodových grup symetrie: redukovatelné, neredukovatelné a plně redukované reprezentace, tabulky charakterů neredukovatelných reprezentací a jejich použití, sestavení a redukce redukovatelných reprezentací, direktní součiny neredukovatelných reprezentací, korelační vztahy. Elektronová struktura volných atomů a iontů: symetrické vlastnosti atomových orbitalů, parametry kovalentní chemické vazby, iontový charakter kovalentní vazby. Valenčně-vazebná (VV) teorie: valenční stavy, hybridizace, hybridizační schemata pro sigma- a pí-vazby, hybridní orbitály jako lineární kombinace atomových orbitalů. Teorie ligandového pole (LP): štěpení degenerovaných energetických hladin chemickým okolím (Oh, Td, D4h), konstrukce diagramů energetických hladin, Jahn-Tellerův efekt, spektrální a magnetické vlastnosti komplexů, iontové poloměry přechodných kovů, termodynamické a kinetické důsledky štěpení d-orbitalů. Teorie molekulových orbitalů (MO): sekulární rovnice, Hückelova aproximace, homocyklické a řetězovité pí-systémy, třicenterní vazby, MO v metalocenech, aplikační možnosti a oblast použití VV, LP a MO teorií. Symetrie řetězovitých a vrstevnatých polymerů: šroubové osy a skluzné roviny, jednorozměrná mřížka, grupa translací, symetrie řetězců a přímkové grupy, faktorové grupy, symetrie dvojrozměrných útvarů, rovinné grupy. Symetrie krystalů: trojrozměrné mřížky a krystalografické soustavy, primitivní buňka, 14 Bravaisových mřížek, 32 krystalografických tříd, trojrozměrné prostorové grupy a jejich podgrupy, ekvivalentní pozice a polohová symetrie, orientačně neuspořádané struktury, hypersymetrie. Izomerie chemických sloučenin: definice izomerie a její význam v chemii, klasifikace jednotlivých typů izomerie, strukturální izomerie a stereoizomerie, izomerie koordinačních sloučenin, izomerizační reakce, stereospecifická substituce, trans-efekt. Optická izomerie: asymetrie a dissymetrie, chiralita, enantiomerie a optická aktivita, racemizace, molekuly s více než jedním centrem chiralit, diastereoizomery, absolutní konfigurace, optická rotační disperze a cirkulární dichroismus. Konformace: rotační izomerie acyklických sloučenin, gauche-efekt, atropoizomerie, konformace cyklických sloučenin. Tvar a geometrie molekul: model VSEPR a konfigurace molekul prvků hlavních podskupin, přednostní obsazování poloh jednotlivými typy ligandů, geometrie molekul s násobnými vazbami, geometrické důsledky ne vazebných interakcí, stereochemicky nerigidní a fluxní molekuly, struktura molekul ve volném a krystalickém stavu. Stereochemie složitých sloučenin: geometrie molekul koordinačních sloučenin, struktura anorganických polymerů, geometrie polyedrických molekul, struktura boranů, klastery.

**Výukové metody:** Přednáška

**Metody hodnocení:** ústní zkouška

**Literatura:**

- Morris, David G. *Stereochemistry [Morris, 2001]*. Cambridge : The Royal Society of Chemistry, 2001. vii, 170 s. ISBN 0-85404-602-. info
- Gillespie, Ronald J. - Popelier, Paul L. A. *Chemical bonding and molecular geometry : From Lewis to Electron Densities*. Edited by Petr C. Ford. Oxford : Oxford University Press, 2001. 267 s. ISBN 0-19-510496-. info
- Zelewsky, Alexander von. *Stereochemistry of coordination compounds*. Chichester : John Wiley & Sons, 1995. x, 254 s. ISBN 0-471-95057-2. info
- Toužín, Jiří - Černík, Miloš. *Základy stereochemie anorganických sloučenin*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 246 s. info
- Fišer, Jiří. *Úvod do molekulové symetrie : aplikace teorie grup v chemii*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1980. 287 s. info
- Jenšovský, Lubor. *Úvod do stereochemie anorganických sloučenin*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1979. 165 s. info

### C5885 Základy stereochemie - seminář

**Vyučující:** [RNDr. Miloš Černík CSc.](#), [doc. RNDr. Jiří Toužín CSc.](#)

**Rozsah:** 0/2/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Procvičují se praktické aplikace teorie symetrie a grup při popisu chemické vazby, určování symetrie a konfigurace molekul (včetně nerigidních, koordinačně nenasycených a elektronově deficitních molekul) s využitím modelu VSEPR

**Osnova:**

- Stejná jako u přednášky Základy stereochemie (C5880)

**Výukové metody:** Seminární výuka spojená s nácvikem využití teorie symetrie a teorie grup při praktickém řešení stereochemických problémů.

**Metody hodnocení:** Studenti v rámci semináře referují o důležitých stereochemických tématech a seznamují se se základními pojmy, odpovídajícími konvencemi a definicemi. Ukončení zápočtem.

**Literatura:**

- Toužín, Jiří - Černík, Miloš. *Základy stereochemie anorganických sloučenin*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 246 s. info
- Fišer, Jiří. *Úvod do molekulové symetrie : aplikace teorie grup v chemii*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1980. 287 s. info
- Jenšovský, Lubor. *Úvod do stereochemie anorganických sloučenin*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1979. 165 s. info

### C6000 Samostatný projekt z chemie

**Vyučující:** [doc. Mgr. Marek Nečas Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/0/5. 5 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Témata vypsána učiteli sekce Chemie.

**Osnova:**

- Individuální konzultace během zpracování projektu.

**Výukové metody:** Vlastní řešeršní činnost, výzkumná práce v laboratoři, konzultace s vedoucím.

**Metody hodnocení:** Podmínkou pro udělení zápočtu je elektronické zveřejnění výsledků práce.

**Literatura:**

- Literatura dle doporučení vedoucího projektu (Literature according to the recommendation of the project supervisor)

### C6010 Toxikologie

**Vyučující:** [RNDr. Karel Pícka Ph.D.](#)

**Rozsah:** 1/0/0. 1 kr. (příř plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen porozumět a vysvětlit: základní pojmy v toxikologii a chemické bezpečnosti; místní účinky, akutní a chronické systémové účinky, pozdní účinky, nebezpečné fyzikálně chemické vlastnosti a ekotoxikologické vlastnosti látek a přípravků; metody testování a

zásady hodnocení vlastností, klasifikace a označování nebezpečných látek a přípravků; faktory ovlivňující účinky látek na lidský organizmus; interakce látek s organizmem – expozice, vstřebávání, distribuce, biotransformace a eliminace xenobiotik, interakce na molekulární, buněčné a orgánové úrovni; právní předpisy České republiky a EU v oblasti látek a přípravků, ochrany veřejného zdraví a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci; přípustné limity škodlivin v pracovním ovzduší a v pitné vodě, maximální limity reziduí pesticidů v potravinách; zásady hodnocení rizik a ochrany zdraví při práci s látkami a přípravky, postupy při nehodách spojených s expozicí látkám a přípravkům; nebezpečné vlastnosti významných anorganických a organických látek; zdroje informací o nebezpečných vlastnostech látek a přípravků.

**Osnova:**

- 1. Úvod, cíle a náplň předmětu.
- Základní pojmy - toxikologie, chemická bezpečnost, chemické škodliviny, xenobiotika, expozice, dávka, účinek, doba latence, odpověď, nebezpečnost, riziko, klasifikace, nebezpečné látky a přípravky, výstražné symboly nebezpečnosti, R- a S-věty.
- Místní účinky látek, testování a hodnocení akutních dráždivých a žíravých účinků látek, látky a přípravky dráždivé a žíravé.
- 2. Celkové (systémové) účinky látek, akutní a chronické otravy, testování akutní, subakutní, subchronické a chronické toxicity, LD50, LC50, NOAEL, LOAEL, hodnocení toxicity, látky a přípravky vysoce toxické, toxické a zdraví škodlivé.
- Senzibilizace, alergie, testování a hodnocení senzibilizujících účinků látek, látky a přípravky senzibilizující.
- 3. Pozdní účinky látek.
- Mutageny, genové, chromozomové a genomové mutace, genetická toxikologie, testy reverzních mutací, chromozomových aberací, poškození a reparace DNA, epidemiologické studie, hodnocení mutagenity, látky a přípravky mutagenní kategorie 1, 2 nebo 3.
- 4. Karcinogenita, mechanismus karcinogeneze, testování karcinogenity, epidemiologické studie, hodnocení karcinogenity, látky a přípravky karcinogenní kategorie 1, 2, nebo 3.
- 5. Reprodukční a vývojová toxicita, embryotoxicita, teratogenita, testování reprodukční toxicity a teratogenity, epidemiologické studie, hodnocení reprodukční toxicity, látky a přípravky toxické pro reprodukci kategorie 1, 2, nebo 3.
- 6. Nebezpečné fyzikálně chemické vlastnosti, testování, látky a přípravky výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé a hořlavé.
- 7. Vlastnosti látek nebezpečné pro životní prostředí, ekotoxikologie, testování toxicity a dalších vlastností, hodnocení ekotoxicity a dalších vlastností nebezpečných pro životní prostředí, látky a přípravky nebezpečné pro životní prostředí.
- 8. Faktory ovlivňující účinek látky - látka, organizmus, dávka, další.
- 9. Interakce látek s organizmem. Expozice, cesta vstupu, vstřebávání, distribuce, biotransformace (základní reakce 1. a 2. fáze metabolické přeměny xenobiotik), vylučování, interakce na molekulární, buněčné a orgánové úrovni.
- Biologické expoziční testy, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, biologické monitorování expozice zaměstnanců genotoxickým faktorům.
- 10. Evropská legislativa v oblasti látek a přípravků - směrnice č. 67/548/EHS, nařízení č. 1907/2006 (REACH) a č. 1272/2008 (CLP).
- Česká legislativa v oblasti látek a přípravků, ochrany veřejného zdraví, ochrany zdraví při práci a prevenci závažných havárií způsobených chemickými látkami – zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a jeho prováděcí předpisy, zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií aj.
- Přípustné expoziční limity a nejvyšší přípustné koncentrace látek a prachů v pracovním ovzduší, limitní koncentrace chemických faktorů a prachu ve vnitřním prostředí staveb, limity pro chemické látky ve vodě a potravinách, maximální limity reziduí v potravinách.
- Testování a registrace pesticidů, principy toxikologického hodnocení reziduí pesticidů a stanovení jejich přípustných limitů v poživatinách.
- 11. Zásady hodnocení rizik a ochrany zdraví při práci s chemickými látkami, vybavení pracoviště, osobní ochranné pracovní prostředky, zásady předlékařské první pomoci při expozici chemickým látkám.
- 12. Speciální toxikologie anorganických látek.

- 13. Speciální toxikologie významných skupin organických látek (alifatické a aromatické uhlovodíky, halogenované uhlovodíky, alkoholy, fenoly, ethery, aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny a jejich deriváty, estery anorganických kyselin, nitrosloučeniny, aminy, organokovové sloučeniny).
- 14. Zdroje informací o nebezpečných vlastnostech látek a přípravků. Bezpečnostní listy, toxikologická literatura, databáze na CD-ROM a online, toxikologická informační centra.

**Výukové metody:** přednášky doprovázené odkazem na odpovídající zákonné podklady

**Metody hodnocení:** Přednáška Ústní zkouška Požadavky při zkoušce vychází z osnovy předmětu. Studentovi jsou zadány 4 otázky: 1. z témat 1-7 2. z témat 8-11, 14 3. z téma 12 4. z téma 13

**Literatura:**

- *Základy obecné a speciální toxikologie.* Edited by Karel Picka - Jiří Matoušek. 1. vyd. Ostrava : Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. 103 s. ISBN 80-85368-91-9. info
- Tichý, Miloň. Toxikologie pro chemiky. Toxikologie obecná, speciální, analytická a legislativa. 2. vyd. Praha : Karolinum, 2004. 116 s. ISBN 80-246-0566-X
- Náhradní obsah: Horák, Josef - Linhart, Igor - Klusůň, Petr. Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky. 1. vyd. Praha : Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2004. 187 s. ISBN 80-7080-548-X
- Matrka, Miroslav - Rusek, Vlastimil. *Průmyslová toxikologie : úvod do obecné a speciální toxikologie [Matrka, 1998].* 3. opr. vyd. Pardubice : Vysoká škola chemicko-technologická, 1998. 157 s. ISBN 80-7194-131-. info

### C6013 Bakalářská práce z chemie

**Vyučující:** vedoucí práce

**Rozsah:** 0/0/10. 10 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Předmět bakalářská práce je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání bakalářské práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu zajistí, že student odevzdá bakalářskou práci odsouhlasenou vedoucím. Student by tak měl být připraven k úspěšné obhajobě práce.

**Osnova:**

- Individuální konzultace v průběhu zpracování bakalářské práce.

**Výukové metody:** Vlastní rešeršní činnost, výzkumná práce v laboratoři, konzultace s vedoucím.

**Metody hodnocení:** Zápočet je udělený za odevzdání práce se souhlasem vedoucího.

**Literatura:**

- Literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce (Literature according to the recommendation of the thesis supervisor)
- Eco, Umberto - Seidl, Ivan. *Jak napsat diplomovou práci.* Olomouc : Votobia, 1997. 271 s. ISBN 80-7198-173-7. info

### C6020 Jaderná chemie - laboratorní cvičení

**Vyučující:** [Mgr. Jiří Křivohlávek](#)

**Rozsah:** 0/0/3. 3 kr. Ukončení: kz.

**Cíle předmětu:** Na konci kurzu bude student schopen: používat přístroje pro detekci a měření ionizujícího záření; pracovat se zdroji ionizujícího záření; separovat a studovat vlastnosti vybraných radionuklidů; orientovat se v základních zákonných normách, které se týkají práce se zdroji ionizujícího záření a v principech radiační ochrany.

**Osnova:**

- 1. Bezpečnost práce a principy radiační ochrany.
- 2. Chyby při měření radioaktivních vzorků.
- 3. Mrtvá doba scintilační sondy.
- 4. Charakteristika scintilační sondy.
- 5. Spektroskopie gama záření s krystalovým detektorem.
- 6. Absorpce záření gama a beta.
- 7. Samoabsorpce záření beta.
- 8. Určení poločasu přeměny krátkodobého radionuklidu.

- 9. Určení poločasu přeměny dlouhodobého radionuklidu.
- 10. Určení stupně obohacení uranových preparátů.
- 11. Radioaktivní rovnováha.
- 12. Stanovení objemové aktivity radonu.
- 13. Spektroskopie záření alfa.
- 14. Měření nízkoenergetického záření beta metodou kapalné scintilace.

**Výukové metody:** Laboratorní cvičení

**Metody hodnocení:** Výuka formou provádění úloh a měření. Z každé úlohy student zpracuje protokol. Nutná 100 % účast. Hodnocení formou klasifikovaného zápočtu.

**Literatura:**

- Hála, Jiří. *Cvičení z jaderné chemie*. 3. přeprac. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1997. 97 s. ISBN 80-210-1636-1. info

## C6210 Biotechnologie

**Vyučující:** [doc. Ing. Martin Mandl CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Cílem přednášky jsou biochemické a chemické principy vybraných klasických a moderních biotechnologií a základy procesů uplatňujících se ve fermentorech a dalších zařízeních sloužících k biotechnologickému využití metabolické aktivity organismů nebo enzymů. Obsah kurzu je věnován biochemii a fyziologii organismů ve vztahu k jejich využití v biotechnologii (od kvasných produktů k ochraně životního prostředí). Větší část předmětu je věnována kinetice bioprocesu v jednorázovém a kontinuálním systému, modelům růstu biomasy, spotřeby substrátů a tvorby produktů, interpretaci kinetických modelů v biotechnologii a mikrobiální (buněčné) fyziologii a problematice imobilizovaných buněk a enzymů.

**Osnova:**

- Mikrobiální a enzymová biotechnologie, historický přehled. Biochemie, mikrobiologie a inženýrské přístupy. Biologický materiál v biotechnologii.
- Biochemické a chemické principy tradičních a moderních biotechnologií. Vybrané kvasné procesy, bioplyn, produkce mikrobiální biomasy jako zdroje proteinů, biohydrometalurgie, biotransformace.
- Biotechnologie v ochraně životního prostředí. Bioremediace (toxické kovy, uhlovodíky).
- Z laboratoře do praxe. Kultivační a produkční zařízení, laboratorní a provozní měřítka. Míchání ve fermentoru, dopad na metabolickou aktivitu organismů.
- Sterilizace, chemické a fyzikální postupy, kritéria účinnosti sterilizace.
- Aerace v bioprocesech. Teorie přestupu kyslíku.
- Metody určení objemového koeficientu přestupu kyslíku. Parametry aerace ve fermentoru ve vztahu k spotřebě kyslíku produkčními kulturami a enzymy.
- Jednorázová kultivace. Kinetika růstu a produkce. Modely spotřeby substrátů a tvorby produktů.
- Kinetika odumírání a autolýzy buněk. Kinetické modely v biotechnologii a mikrobiální (buněčné) fyziologii, výběr modelu.
- Kontinuální kultivace. Určení kinetických a fyziologických parametrů kultury v chemostatu, vztah k jednorázové kultivaci.
- Imobilizované buňky a enzymy, principy a aplikace.
- Bioreaktory s imobilizovanými buňkami a enzymy, kinetické přístupy.

**Výukové metody:** Přednášky z vybraných kapitol biotechnologie. Diskuse k detailním problematikám.

**Metody hodnocení:** Přednášky, diskuse v hodině. Ústní zkouška. Důraz je kladen na pochopení principů.

**Literatura:**

- Kaštánek, František. *Bioinženýrství*. Vyd. 1. Praha : Academia, 2001. 334 s. ISBN 80-200-0768-7. info
- Stanbury, Peter F. - Whitaker, Allan - Hall, Stephen J. *Principles of fermentation technology*. 2nd ed. Oxford : Pergamon, 1995. xviii, 357. ISBN 0-08-036131-5. info
- Doran, Pauline M. *Bioprocess engineering principles*. London : Academic Press, 1995. xiv, 439 s. ISBN 0-12-220856-0. info
- Krumphanzl, Vladimír - Řeháček, Zdeněk. *Mikrobiální technologie : buňka a techniky jejího využití*. 1. vyd. Praha : Academia, 1988. 360 s., 24. info
- Alexander, Martin. *Biodegradation and bioremediation*. San Diego : Academic Press, 1994. 302 s. ISBN 0-12-049860-. info



## C6320 Chemická kinetika

**Vyučující:** [doc. RNDr. Jiří Sopoušek CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Formální kinetika (rychlost reakce, rychlostní konstanta, řád reakce). Určení řádu reakce (metoda počátečních rychlostí, integrační, frakčních časů, izolační). Reakční mechanismus a rychlostní zákony (molekularita, elementární reakce). Následné, souběžné a zpětné reakce (ustálený stav, rychlost určující krok). Katalyzované reakce (homogenní, enzymatické, heterogenní). Řetězové reakce (polymerace, rozvětvený řetězec). Reakční termodynamika (Arrheniova rovnice, kolizní teorie a teorie přechodového stavu). Difúze v tuhé fázi. Elektroodová kinetika.

**Osnova:**

- 1. Základní pojmy chemické kinetiky: rychlost reakce, rozsah reakce, rychlostní rovnice, řád reakce, elementární reakce, molekularita. Metody k určení řádu reakce 1: počátečních rychlostí, zlomkových časů, poločas reakce, střední doba života. 2. Metody k určení řádu reakce 2: derivační a integrační rychlostní rovnice pro reakce 1. a 2. řádu, nelineární rovnice, metoda izolační. 3. Reakce vratné: dynamická rovnováha, rovnovážná konstanta, reakce unimolekulární a bimolekulární, rychlostní rovnice lineární a exponenciální. 4. Reakce souběžné (paralelní): rozvětvené, konkurenční, nezávislé. Reakce následné, ustálený stav, předrovnováha. 5. Reakce katalyzované 1: homogenní katalýza, acidobazická katalýza, autokatalýza, enzymová katalýza, rovnice Michalisova-Mentenové, nestacionární kinetika, integrovaná rovnice Michaelisova-Mentenové, složité enzymové reakce (Clelandova symbolika, Kingova-Altmanova metoda), inhibice. 6. Reakce katalyzované 2: heterogenní katalýza, chemisorpce a pokrytí povrchu, adsorpční izotermy (Langmuirova, BET, Freundlichova, Temkinova), uní a bimolekulární reakce na povrchu, inhibice produktem. 7. Reakce řetězové: iniciace, propagace, terminace, reakce radikálové, reakce větvené, polymerace, hoření, exploze. 8. Reakce oscilující: oscilátory (Lotka-Volterra, Brusselátor, Oregonátor), limitní cyklus, rekurentní rovnice. Metody relaxační: teplotní, tlakový skok, ultrazvuk, mikrovlny. 9. Závislost rychlostní konstanty na teplotě 1: Arrheniova rovnice, srážková teorie, pravděpodobnostní faktor, Lindemannova teorie unimolekulárních reakcí. 10. Závislost rychlostní konstanty na teplotě 2: plochy potenciální energie aktivovaný komplex, Eyringova rovnice, reakční termodynamika. 11. Mechanismy difúze. Látkové toky a difúzní koeficienty. 1 a 2. Fickův zákon. Analytické a numerické řešení difúzních rovnic, okrajové podmínky. Difúze v neideálních soustavách. 12. Elektroodová kinetika. Mechanismus přenosu elektronu v homogenním a v heterogenním prostředí (na rozhraní elektroda/roztok), Marcusova teorie, přepětí, Butlerova a Volmerova rovnice, koeficient přenosu náboje, rychlost elektroodové reakce, elektroodový proces s chemickou reakcí (předřazená, vřazená a následná chemická reakce), heterogenní rychlostní konstanta, vyhodnocení heterogenních rychlostních, konstant pomocí běžných elektrochemických metod.

**Výukové metody:** Přednášky.

**Metody hodnocení:** Studenti navštěvují přednášku. Je preferována ústní zkouška.

**Literatura:**

- Treindl, Eudovít. *Chemická kinetika*. 2. přeprac. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladatel'stvo, 1990. 347 s. ISBN 80-08-00365-0. info
- Atkins, Peter William. *Physical chemistry*. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 1998. 1014 s. +. ISBN 0-19-850101-3. info

## C6560 Biochemie - laboratorní cvičení

**Vyučující:** [doc. RNDr. Oldřich Janiczek CSc.](#), [RNDr. Pavla Boublíková CSc.](#)

**Rozsah:** 0/0/4. 5 kr. Ukončení: kz.

**Cíle předmětu:** Cílem laboratorního kursu jsou studie základních vlastností sloučenin vyskytujících se v biochemických procesech a metodické přístupy ve studiu a analytickém využití enzymů. Obsah první části zahrnuje kvalitativní a kvantitativní reakce sacharidů, aminokyselin, bílkovin a nukleových kyselin. Druhá část se zabývá enzymovou kinetikou a dalším studiem vlastností enzymů.

**Osnova:**

- Kvalitativní a kvantitativní stanovení sacharidů. Kvalitativní a kvantitativní stanovení aminokyselin. Kvantitativní stanovení bílkovin. Izolace, analýza a stanovení nukleových kyselin. Separační metody. Stanovení enzymových aktivit. pH optimum enzymové reakce. Kinetika enzymové reakce. Inhibice enzymů. Analytické využití enzymů. Substrátová specifita enzymů. Imobilizace enzymů. Respirační řetězec aerobních organismů. Fotosyntéza.

**Výukové metody:** laboratorní cvičení

**Metody hodnocení:** První cvičení je věnováno poučení z bezpečnosti práce v biochemické laboratoři. Studenti rovněž píšou vstupní test, jehož úspěšné absolvování je podmínkou účasti ve cvičení. Před každým dalším cvičením se písemným testem ověřuje příprava studenta na danou úlohu.

**Literatura:**

- Návody ke cvičením - viz Studijní materiály
- Voet, Donald - Voet, Judith G. *Biochemie*. Translated by Arnošt Kotyk. 1. vyd. Praha : Victoria Publishing, 1995. S. II-XIV, . ISBN 80-85605-44-9. info
- *Fundamentals of biochemistry*. Edited by Daniel Voet - Judith G. Voet - Charlotte W. Pratt. [1st ed.]. New York : John Wiley & Sons, 1999. xxiii, 931. ISBN 0-471-58650-1. info

## C6830 Radioekologie

**Vyučující:** [Mgr. Jiří Křivohlávek](#)

**Rozsah:** 1/0/0. 1 kr. (příř plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen: pochopit roli ionizujícího záření a jaderných materiálů ve vědě, průmyslu a vojenství; znát historii objevu a použití ionizujícího záření a jaderných materiálů; bude znát negativní a pozitivní účinky ionizujícího záření na živé i neživé objekty; bude znát problematiku radioaktivních odpadů a emisí radioaktivních látek do životního prostředí;

**Osnova:**

- 1. Obecné pojmy
  - 1.1. Symbolika
  - 1.2. Pojmy
  - 1.3. Hmotnost atomu
  - 1.4. Energie
- 2. Radioaktivita
  - 2.1. Hmotnostní podmínka
  - 2.2. Druhy radioaktivních přeměn
  - 2.3. Kinetika radioaktivních přeměn
  - 2.4. Přírodní RN
- 3. Ionizující záření
  - 3.1. Vlastnosti ionizujícího záření
  - 3.2. Zdroje IZ
  - 3.3. Ochrana před IZ
  - 3.4. Detekce IZ
  - 3.5. Biologické účinky IZ
- 4. Radioaktivita a ionizující záření v životním prostředí
  - 4.1. Kosmické záření a kosmogenní RN
  - 4.2. Přírodní RN s dlouhým poločasem přeměny
  - 4.3. Radon
  - 4.4. Jaderné elektrárny
  - 4.5. Havárie jaderných reaktorů
  - 4.6. Nehody při práci s radioaktivními látkami
  - 4.7. Pokusné jaderné a termonukleární výbuchy
  - 4.8. Umělé zdroje IZ
  - 4.9. Radioaktivní odpady

**Výukové metody:** Přednáška a diskuze

**Metody hodnocení:** Přednáška, zkouška ústní či písemná.

**Literatura:**

- J. Hála, radioaktivita, ionizující záření, jaderná energie. Brno, 1998.
- J. Beneš, Radioaktivní zamoření biosféry. Praha, 1974. J. Jandl, I. Petr, Ionizující záření v životním prostředí. Praha, 1988.

## C7640 Analytická chemie - laboratorní cvičení

**Vyučující:** [RNDr. Marta Farková CSc.](#), [doc. Mgr. Jan Preisler Ph.D.](#)



**Rozsah:** 0/0/4. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

**Cíle předmětu:** Cílem cvičení je seznámit studenty s prací v analytické laboratoři. Studenti si prakticky vyzkoušejí základní analytické metody. Procvičí si rovněž vyhodnocování výsledků měření.

**Osnova:**

- 1) KVALITATIVNÍ ANALÝZA I. 2) KVALITATIVNÍ ANALÝZA II. 3) GRAVIMETRIE. 4) ANALÝZA SLITIN. 5) CHROMATOGRÁFIE NA IONEXU. 6) CHELATOMETRIE, IONTOVĚ SELEKTIVNÍ ELEKTRODY. 7) MANGANOMETRIE. 8) KONDUKTOMETRIE. 9) ALKALIMETRIE. 10) ARGENTOMETRIE. 11) SPEKTROFOTOMETRIE. 12) VÍCESLOŽKOVÁ ANALÝZA

**Výukové metody:** Typ výuky: studenti musí absolvovat všech dvanáct úloh zařazených do cvičení

**Metody hodnocení:** Typ zkoušky: Písemné práce během semestru, závěrečná písemná práce na konci semestru, ústní zkoušení během cvičení. Studenti musí odevzdat protokoly ze všech úloh.

**Literatura:**

- Zýka, Jaroslav. *Analytická příručka. Díl I [Zýka, 1979]*. 3. přeprac. rozš. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1979. 678 s. info
- Zýka, Jaroslav. *Analytická příručka. Díl II [Zýka, 1980]*. 3. přeprac., rozš. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1980. 831 s. info

## C7777 Zacházení s chemickými látkami

**Vyučující:** [prof. RNDr. Jiří Příhoda CSc.](#)

**Rozsah:** 0/0/0. 2 hodiny školení autorizovanou osobou. 0 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Kurs C7777 Zacházení s chemickými látkami je povinný pro všechny studenty, kteří s nimi během studia na PřF MU pracují. Tato skutečnost je dána studijními plány, za což odpovídají garanti jednotlivých studijních oborů. Cílem je seznámit studenty s platnou chemickou legislativou, pravidly pro zacházení s chemickými látkami a likvidací chemických odpadů.

**Osnova:**

- Informace o působnosti: zákona 356/2003 Sb. a zákona 352/1999 Sb., nařízení vlády č. 25/1999 a 258/2001, vyhlášky 27/1999 Sb., a zákona 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, které se týkají bezpečnosti při zacházení s chemickými látkami. Probíraná témata: základní pojmy charakteristika nebezpečných látek výstražné symboly, R-věty, S-věty bezpečnostní list balení a označování nebezpečných látek skladování nebezpečných látek zabezpečení nebezpečných látek odpovědnost pracovníků všeobecné zásady práce v chemické laboratoři likvidace odpadů vzniklých při práci s nebezpečnými látkami likvidace zbytků nebezpečných chemických látek ukládání chemických látek chemické databáze a odkazy na informační zdroje

**Výukové metody:** Úvodní přednáška a samostatná teoretická příprava dle materiálů na webu

**Metody hodnocení:** Dvouhodinová přednáška na počátku podzimního semestru. Povinná pro studenty 1. ročníku studia, pro ostatní ročníky a doktorandy je fakultativní. Zápočet se získá na základě každoročního absolvování testu (platí pro všechny zapsané studenty).

**Literatura:**

- Adámková, Marie. *Praktická příručka pro nakládání s chemickými látkami a přípravky včetně nebezpečných*. Praha : Dashöfer, 1999. 1 sv. (ru. ISBN 80-86229-08-4. info
- <http://www.rect.muni.cz/nso/>

## C8500 Mechanismy organických reakcí

**Vyučující:** [prof. RNDr. Petr Klán Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (přif plus uk plus > 4). Doporučené ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** Kurs Mechanismy organických reakcí navazuje na předešlou přednášku Struktura a reaktivita. Hlavní cílem kurzu je porozumění detailům mechanismů chemických transformací organických sloučenin, které se studují chemickými a fyzikálními metodami.

**Osnova:**

- 1. Jak správně psát reakční mechanismy. Zápis struktury a elektronových přesunů. 2. Jak studovat reakční mechanismy. Kinetické i nekinetické metody. Identifikace produktů. Křížové pokusy.

Izotopické značení. Vliv rozpouštědla. Stereochemie. 3. Reaktivní intermediáty. Radikály, karbeny, nitreny, karbokationty, karbanionty. 4. Elektrofílní adice na násobnou vazbu. Hydratace. Oxymerkurace. Hydroborace. Epoxidace. Adice na alkyne a kumuleny. 5. Nukleofilní adice na karbonyl. Adice nukleofilu. Hydrolýza. Grignardova reakce. 6. Eliminační reakce. Typy eliminačních reakcí a jejich přechodový stav. Stereochemie. Pyrolitické eliminace. 7. Elektrofílní aromatická substituce. Kvantitativní měření SEAr rychlostí. Ipso-substituce. Reaktivita polycyklických aromatických sloučenin. 8. Nukleofilní aromatická a vinylová substituce. SNAr reakce. Nukleofilní substituce benzynového typu. 9. A-E Reakce na karbonylu. Tautomerizace. Aldolizace. 10. Nukleofilní alifatická substituce. SN1 a SN2. Substituce s přenosem elektronu. 11. Izomerizace a přesmyky. Migrace elektrofilních částic. 12. Reakce radikálů a karbenů. Substituční a adiční reakce. Fragmentace. Přesmyky. Redukce kovy. Reakce s přenosem elektronu. Řetězové reakce. Reakce karbenů. 13. Reakce za účasti přechodných kovů. Typy reakcí. Kovem zprostředkované reakce. Kovem katalyzovaná reakce. 14. Pericyklické reakce. Výběrová pravidla. Cykloadice. Elektrocyklizace. Sigmatropní přesmyky. Ene reakce. 15. Fotochemické reakce. Reaktivita excitovaných stavů. Cykloadice. Fotoindukované odštěpení vodíku. Fotoeliminace. Fotofragmentace. Reakce singletového kyslíku. 16. Jmenné reakce. Aldolová kondenzace; Arndtova-Eistertova reakce; Bartonova reakce; Beckmannův přesmyk; Birchova redukce; Canizzarova reakce; Claisenova reakce; Claisenův přesmyk; Copeho přesmyk; Dielsova-Alderova reakce; Friedelova-Craftsova reakce; Grignardova reakce; Hofmannova eliminace; Hofmannovo odbourávání; Hydroborace; Mannichova reakce; Michaelova adice; Mitsunobuova reakce; Norrishova reakce typu II; Perkinova kondenzace; Sandmayerova reakce; Stilleho reakce; Suzukiho reakce; Swernova oxidace; Wittigova reakce.

**Výukové metody:** Teoretická příprava.

**Metody hodnocení:** 1 písemný test + ústní zkouška

**Literatura:**

- E. V. Anslyn, D. A. Dougherty: Modern Physical Organic Chemistry. University Science Books, Sausalito, California 2005. ISBN 1-891389-
- A: Jurášek: Fyzikální principy a mechanismy organických reakcí. Veda, Bratislava 1989.
- O. Červinka: Mechanismy organických reakcí. SNTL/ALFA, Praha 1981.

## **C8510 Mechanismy organických reakcí - seminář**

**Vyučující:** [prof. RNDr. Petr Klán Ph.D.](#)

**Rozsah:** 0/1/0. 1 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto semináře bude student schopen porozumět a prakticky procvičit látku, která se probírá v kurzu C8500 Mechanismy organických reakcí.

**Osnova:**

- 1. Jak správně psát reakční mechanismy. Zápis struktury a elektronových přesunů. 2. Jak studovat reakční mechanismy. Kinetické i nekinetické metody. Identifikace produktů. Křížové pokusy. Izotopické značení. Vliv rozpouštědla. Stereochemie. 3. Reaktivní intermediáty. Radikály, karbeny, nitreny, karbokationty, karbanionty. 4. Elektrofílní adice na násobnou vazbu. Hydratace. Oxymerkurace. Hydroborace. Epoxidace. Adice na alkyne a kumuleny. 5. Nukleofilní adice na karbonyl. Adice nukleofilu. Hydrolýza. Grignardova reakce. 6. Eliminační reakce. Typy eliminačních reakcí a jejich přechodový stav. Stereochemie. Pyrolitické eliminace. 7. Elektrofílní aromatická substituce. Kvantitativní měření SEAr rychlostí. Ipso-substituce. Reaktivita polycyklických aromatických sloučenin. 8. Nukleofilní aromatická a vinylová substituce. SNAr reakce. Nukleofilní substituce benzynového typu. 9. A-E Reakce na karbonylu. Tautomerizace. Aldolizace. 10. Nukleofilní alifatická substituce. SN1 a SN2. Substituce s přenosem elektronu. 11. Izomerizace a přesmyky. Migrace elektrofilních částic. 12. Reakce radikálů a karbenů. Substituční a adiční reakce. Fragmentace. Přesmyky. Redukce kovy. Reakce s přenosem elektronu. Řetězové reakce. Reakce karbenů. 13. Reakce za účasti přechodných kovů. Typy reakcí. Kovem zprostředkované reakce. Kovem katalyzovaná reakce. 14. Pericyklické reakce. Výběrová pravidla. Cykloadice. Elektrocyklizace. Sigmatropní přesmyky. Ene reakce. 15. Fotochemické reakce. Reaktivita excitovaných stavů. Cykloadice. Fotoindukované odštěpení vodíku. Fotoeliminace. Fotofragmentace. Reakce singletového kyslíku. 16. Jmenné reakce. Aldolová kondenzace; Arndtova-Eistertova reakce; Bartonova reakce; Beckmannův přesmyk; Birchova redukce; Canizzarova reakce; Claisenova reakce; Claisenův přesmyk; Copeho přesmyk; Dielsova-Alderova reakce; Friedelova-Craftsova reakce; Grignardova reakce; Hofmannova eliminace; Hofmannovo odbourávání; Hydroborace; Mannichova reakce; Michaelova adice; Mitsunobuova reakce;

Norrishova reakce typu II; Perkinova kondenzace; Sandmayerova reakce; Stilleho reakce; Suzukiho reakce; Swernova oxidace; Wittigova reakce.

**Výukové metody:** Teoretická příprava.

**Metody hodnocení:** Účast studentů na semináři a vypracování úkolů.

**Literatura:**

- E. V. Anslyn, D. A. Dougherty: Modern Physical Organic Chemistry. University Science Books, Sausalito, California 2005. ISBN 1-891389-9
- A: Jurášek: Fyzikální principy a mechanismy organických reakcí. Veda, Bratislava 1989.
- O. Červinka: Mechanismy organických reakcí. SNTL/ALFA, Praha 1981.

## C8700 Technologie chemických výrob

**Vyučující:** [doc. Ing. Vladimír Šindelář Ph.D.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

**Cíle předmětu:** V rámci tohoto předmětu je věnována pozornost základům anorganických a organických výrob technologicky nejdůležitějších sloučenin. Dále pak přehledu jednoduchých technologických výrobních zařízení a aparatur, konstrukčním materiálům a jejich využitelnost při jednotlivých výrobcích a jednoduchým výpočtům na základě materiálové bilance vybraných technologických procesů.

**Osnova:**

- 1. Technologie odpadních vod, technické plyny, výroba vodíku a oxidu uhličitého. 2. Průmysl síry, výroba kyseliny sírové, sirouhlíku. Průmysl dusíku, výroba kyseliny dusičné, amoniaku a kyanovodíku. Výroba chlorovodíku a kyseliny chlorovodíkové. Výroba kyseliny fosforečné. 3. Výroba sody, výroba průmyslových hnojiv. Elektrotermické výroby, výroba karbidu vápenatého, karbidu křemíku a fosforu. Elektrochemické výroby, výroba hydroxidu sodného. 4. Stavební hmoty a silikáty, maltoviny, cementy, sádra, keramika, porcelán, sklo, výroba elementárního křemíku. 5. Metalurgické výroby - výroba železa a oceli, výroba hliníku, mědi, niklu a olova. Základní informace o výrobě uranu a technologii přepracování vyhořelého jaderného paliva. 6. Paliva, technologie paliv, úpravy paliv a jejich zušlechťování. Jaderná energetika a energetické sloučeniny. 7. Zpracování uhlí, karbonizace, zplyňování, zpracování dehtu. Zpracování ropy. 8. Zpracování zemního plynu a jeho chemické využití. Tenzidy a detergenty. 9. Výroba základních alkoholů, ketonů, aldehydů, aromatických uhlovodíků, aminů, halogen derivátů uhlovodíků, etherů a jejich další využití. 10. Chemické zpracování dřeva, celulóza, viskóza, papír, třísloviny, silice, glukóza, lignin. Výroba škrobu. 11. Potravinářská technologie - výroba cukru, čokolády, piva a lihovin. 12. Výroba základních druhů polymerů, technologie zpracování plastů.

**Výukové metody:** Přednáška

**Metody hodnocení:** zkouška písemná a ústní

**Literatura:**

- Neiser, Jan. *Obecná chemická technologie*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 286 s. info
- Hovorka, František. *Technologie chemických látek*. Praha : Vydavatelství VŠCHT Praha, 2005. 180 s. ISBN 80-7080-588-9. URL info
- Pichler, Jiří. *Základní chemické výroby : (organická část)*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 99 s. ISBN 80-210-1757-0. info
- Neiser, Jan. *Obecná chemická technologie*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 286 s. info
- Meindl, Jiří. *Technologie základních anorganických výrob*. 1. vyd. Brno : Rektorát Masarykovy university, 1989. 143 s. ISBN 80-210-0128-3. info
- Pichler, Jiří. *Technologie základních organických látek, tenzidy, barviva a pigmenty*. 1. vyd. Brno : Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 1987. 81 s. info
- Pichler, Jiří. *Chemie ve společnosti*. 1. vyd. Brno : Rektorát Masarykovy university, 1992. 199 s. ISBN 80-210-0364-2. info
- Pichler, Jiří. *Užitá chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1999. 254 s. ISBN 80-210-2016-4. info
- Pichler, Jiří. *Chemická technologie základních organických látek*. Vyd. 1. Brno : Masarykova univerzita, 1992. 102 s. ISBN 80-210-0553-. info

- Mleziva, Josef. *Polymery - výroba, struktura, vlastnosti a použití*. 1. vyd. Praha : Sobotáles, 1993. 525 s. ISBN 80-901570-4-1. info

## C9500 Užitá chemie

**Vyučující:** [doc. RNDr. Pavel Pazdera CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: k. Jiná možná ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Na konci tohoto kurzu bude student schopen porozumět a vysvětlit aplikace prvků, chemických sloučenin a jejich směsí lidskou populací.

**Osnova:**

- Surovinová základna chemie. Rozdělení surovinových a energetických zdrojů. Perspektivy využívání alternativních surovinových a energetických zdrojů, výhody a slabé stránky. Odpady, jejich klasifikace, nakládání s odpady, jejich druhotné využití. Udržitelný rozvoj a chemie. Principy, cíle a metody chemie pro udržitelný rozvoj (Zelené chemie). Sledování životního cyklu (chemického) výrobku (analýza životního cyklu, ekobalance). Materiály (keramika, sklo, stavební materiály, hutní materiály a materiály pro elektrotechniku, kompozitní materiály). Plasty, výroba monomerů, druhy plastů a typy polymerací, aplikace. Koróze jako obecný jev - pozitivní a negativní. Ochrana proti korózi, koróze kovů, stárnutí plastů a způsoby jejich stabilizace, řízená degradace. Paliva, výroba tuhých, kapalných a plyných paliv, jejich aplikace. Alternativní paliva a jejich perspektivy. Maziva. Výbušiny a výbušniny. Základní pojmy, strukturální typy výbušnin, druhy výbušnin a jejich aplikace. Tenzidy, principy účinku, základní typy, ionogenní a neionogenní tenzidy. Přírodní, polosyntetické a syntetické tenzidy. Jejich výroba a způsoby užití. Prací a mycí procesy, detergenty, solubilizátory, smáčedla, emulgátory, stabilizátory heterogenních směsí, avivážní a podobné pomocné přípravky. Leštidla a pasty. Barviva a pigmenty, strukturální principy, typy, barvicí procesy, výroba základních typů, optická bělidla a zjasňovače. Nátěrové hmoty, laky, barvy, emaily, tmely, fermeže. Moderní ekologicky šetrné nátěrové kompozice. Kosmetické prostředky. Rozdělení a funkce, suroviny pro kosmetiku. Princip barvení vlasů a „studené vlny“. Léčiva, rozdělení, struktura a účinek, přehled léčiv. Synergismus a antagonismus, výzkum a vývoj nových léčiv. Generické přípravky. Správná praxe aplikace antibiotik a chemoterapeutik. Fytoefektory, jejich definice. Pesticidy a jejich rozdělení, hlavní užití strukturálních motivů. Růstové stimulanty, výživa rostlin. Výzkum a vývoj nových fytoefektorů s ohledem na životní prostředí, Stockholmská úmluva.

**Výukové metody:** Teoretická příprava.

**Metody hodnocení:** Přednáška, ústní zkouška.

**Literatura:**

*povinná literatura*

- λ Kuchař M., Výzkum a vývoj léčiv, 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2008. ISBN 978-80-7080-677-7, [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_isbn-978-80-7080-677-7/pages-img/obsah.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-978-80-7080-677-7/pages-img/obsah.html)
- Pichler, Jiří. *Užitá chemie*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1999. 254 s. ISBN 80-210-2016-4. info
- λ Hampl F., Rádł S., Paleček J., Farmakochemie, 1. vyd. Praha: VŠChT, 2002. ISBN 80-7080-495-5. [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_isbn-80-7080-495-5/pages-img/obsah.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-495-5/pages-img/obsah.html)

*doporučená literatura*

- Pichler, Jiří. *Chemie ve společnosti*. 1. vyd. Brno : Rektorát Masarykovy university, 1992. 199 s. ISBN 80-210-0364-2. info
- λ [http://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD\\_strana](http://cs.wikipedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana).
- λ Vojtěch D., Kovové materiály, 1. vyd. Praha: VŠChT, 2006. ISBN 80-7080-600-1, [http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_isbn-80-7080-600-1/pages-img/obsah.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-600-1/pages-img/obsah.html).
- Pichler, Jiří. *Základní chemické výroby : (organická část)*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1998. 99 s. ISBN 80-210-1757-0. info
- Pichler, Jiří. *Fyziologicky aktivní látky*. 1. vyd. Brno : Univerzita J.E. Purkyně, 1986. 94 s. info
- λ Brož, J., Receptář chemicko-technický, 2. vyd. Praha: Volvox Globator, 1998, 986 s. ISBN 80-7207-136-X.
- Pichler, Jiří. *Technologie základních organických látek, tenzidy, barviva a pigmenty*. 1. vyd. Brno : Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, 1987. 81 s. info

- λ Feřteková V., a kol., Kosmetika v teorii a v praxi, 4. upravené vyd. Praha: Maxdorf, 2005, ISBN: 80-7345-046-1.

*neurčeno*

- λ [http://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page).
- Pichler, Jiří. *Chemická technologie základních organických látek*. Vyd. 1. Brno : Masarykova univerzita, 1992. 102 s. ISBN 80-210-0553-. info

## F1140 Úvod do fyziky

**Vyučující:** [prof. RNDr. Eduard Schmidt CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0. 2 kr. (přif plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Fyzika je spolehlivým základem všech přírodních věd a k jejich pochopení jsou nutné alespoň základní představy o tom jak fyzika zkoumá přírodu. Předmět je elementárním úvodem do světa fyziky a fyzikálního myšlení. Přednášky seznámí studenty v obrysech s tím, co fyzika zkoumá, jaké metody používá a jaké jsou současné představy o světě na základě fyzikálního výzkumu. Všechno je zjednodušeno tak, aby posluchači vystačili jen s jednoduchými matematickými znalostmi. Dalším cílem je zlepšení komunikace s fyzikou při hledání odpovědi na principiální problémy přírodních věd. K úspěšnému absolvování předmětu musí studenti být schopni - vyjmenovat a vysvětlit základní metody, jichž fyzika užívá ke zkoumání okolního světa - diskutovat současné představy o světě na základě fyzikálního výzkumu - posoudit použitelnost jednotlivých metod v konkrétních případech hledání odpovědi na principiální problémy přírodních věd.

**Osnova:**

- 1. Co je to fyzika. Historie. Vztah k matematice a přírodním vědám. 2. Fyzikální poznávání. Pozorování, experiment, teorie, model. 3. Měření. Základní fyzikální veličiny, soustavy jednotek. Praktické měření. 4. Prostor, čas a pohyb. Kinematika. Dynamika. Speciální teorie relativity. 5. Síly v přírodě. Základní interakce. Pole. 6. Základní fyzikální konstanty. e,c,h... 7. Fyzikální zákony. Zákony zachování. 8. Řád a chaos. 9. Mikrosvět. Struktura hmoty. Částice. Kvantová fyzika. 10. Mezosvět. Plyny, kapaliny, pevné látky, granulární materiály. 11. Makrosvět. Vesmír.

**Výukové metody:** Přednáška je doplněna obrazovým materiálem.

**Metody hodnocení:** Přednáška je zakončena písemnou a ústní zkouškou.

**Literatura:**

- F.J.Keller,W.D.Gettys,M.J.Skove:Physics, McGraw-Hill,Inc 1993,ISBN 0-07-112674-0
- D.Halliday,R.Resnick,J.Walker:Fyzika, VUT v Brně,ISBN 80-214-1868-0

## F1141 Úvod do fyziky, seminář

**Vyučující:** [prof. RNDr. Eduard Schmidt CSc.](#)

**Rozsah:** 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** K úspěšnému absolvování předmětu musí studenti být schopni - vyjmenovat a vysvětlit základní metody, jichž fyzika užívá ke zkoumání okolního světa - diskutovat současné představy o světě na základě fyzikálního výzkumu - posoudit použitelnost jednotlivých metod v konkrétních případech hledání odpovědi na principiální problémy přírodních věd.

**Osnova:**

- 1. Co je to fyzika. Historie. Vztah k matematice a přírodním vědám. 2. Fyzikální poznávání. Pozorování, experiment, teorie, model. 3. Měření. Základní fyzikální veličiny, soustavy jednotek. Praktické měření. 4. Prostor, čas a pohyb. Kinematika. Dynamika. Speciální teorie relativity. 5. Síly v přírodě. Základní interakce. Pole. 6. Základní fyzikální konstanty. e,c,h... 7. Fyzikální zákony. Zákony zachování. 8. Řád a chaos. 9. Mikrosvět. Struktura hmoty. Částice. Kvantová fyzika. 10. Mezosvět. Plyny, kapaliny, pevné látky, granulární materiály. 11. Makrosvět. Vesmír.

**Výukové metody:** Seminář s aktivní účastí studentů.

**Metody hodnocení:** Získání alespoň 50 % bodů z každé písemky. Předvedení zadaných příkladů u tabule. Účast alespoň 70 %.

**Literatura:**



- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika :vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Edited by Bohumila Lencová - Jan Obdržálek - Petr Dub. Vyd. 1. V Brně : Vysoké učení technické, 2000. vii, s. 10. ISBN 80-7196-214-7. info

## JA001 Odborná angličtina - zkouška

**Vyučující:** [Mgr. Hana Ševečková M.A.](#)

**Rozsah:** 0/0. 2 kr. Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Zkouška prověří, že student je schopen zvládat následující dovednosti odpovídající úrovni B1 ERR - odborný jazyk porozumět odbornému textu/mluvenému projevu identifikovat hlavní myšlenky formulovat hlavní myšlenky interpretovat informaci z textu/mluveného projevu diskutovat o obecných a odborných tématech hovořit o svém oboru - disponovat základní slovní zásobou svého oboru argumentovat shrnout jednoduchý odborný text klasifikovat, porovnávat, určit příčiny a důsledky, popsat proces, definovat

**Osnova:**

- 1.Písemná část:
- Akademická část (akademická gramatika, přiřazování, logická návaznost, tvoření slov, definice ...);
- Odborný text - porozumění textu: hlavní myšlenka, logická návaznost, správnost tvrzení, synonyma... );
- 2.Ústní část:
- Zkouška je zaměřena na prověření komunikačních dovedností v daném oboru. Studenti diskutují o daných oborových tématech viz
- (<http://www.sci.muni.cz/main.php?stranka=Jazyky&podtext=A1>)
- (<https://is.muni.cz/auth/el/1431/jaro2010/JA001/index.qwarp>)

**Výukové metody:** Zkouška

**Metody hodnocení:** Písemný test, ústní zkouška

**Literatura:**

- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939. info
- Science.Keith Kelly.Macmillan 2008
- *Key words in science & technology :helping learners with real English*. Edited by Bill Mascull. 1st ed. London : Harper Collins Publishers, 1997. xii, 210 s. ISBN 0-00-375098-1. info
- *Academic writing course :study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- Donovan, Peter. *Basic English for Science*. 10. vyd. Oxford : University Press, 1994. 153 s. ISBN 0-19-457180-7. info
- *Nucleus ; English for science and technology*. Edited by Martin Bates - Tony Dudley-Evans. info
- English for science. Edited by Fran Zimmerman. New Jersey : Regents/Prentice Hall, 1989
- Physics:Reader.Ivana Tulajová, Masarykova univerzita Přírodovědecká fakulta 2000
- Strahler, Alan H. - Strahler, Arthur Newell. *Introducing physical geography*. 4th ed. Hoboken, N.J. : J. Wiley, 2006. xxv, 728 s. ISBN 0-471-67950-X. info
- Plummer, Charles C. - McGeary, David. *Physical geology :student study art notebook*. 7th ed. Dubuque : Wm. C. Brown Communications, 1996. 161 s. ISBN 0-697-28732-7. info
- Dean, Michael - Sikorzyńska, Anna. *Opportunities., Intermediate., Language powerbook*. Harlow : Pearson Education, 2000. 112 s. : i. ISBN 0-582-42142-. info
- Cunningham, Sarah - Bowler, Bill. *Headway : intermediate : pronunciation*. 1. vyd. Oxford : Oxford University Press, 1990. xi, 112 s. ISBN -19-433968-8. info
- *Essential grammar in use*. Edited by Raymond Murphy. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2007. xi, s. 12-. ISBN 978-0-521-67543. info
- Murphy, Raymond. *English grammar in use : a self-study reference and practice book for intermediate students*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 1995. x, 350 s. ISBN 0-521-43680-. info
- +Any materials aimed at preparation for B1 level examinations (e.g.PET).

## XS020 Inspiratorium pro učitele

**Vyučující:** [Mgr. Ondřej Příbyla](#)

**Rozsah:** 0/2/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** Cíle předmětu: Ukázat a seznámit studenty s širokou škálou témat, která souvisejí s učitelskou profesí: hodnocení žáků,jak zaujmout a udržet pozornost, možnosti metod neformální výuky, kreativita ve výuce

apod. Konkrétní tématické zaměření jednotlivých hodin také záleží na zájmu studentů. Rozvinout dovednosti relevantní pro budoucí učitelské působení studentů, např. vysvětlovat látku, ovlivňovat atmosféru ve třídě nebo uvažovat koncepčně nad plánem výuky

**Osnova:**

- Jak zaujmout a udržet pozornost
- Jak srozumitelně vysvětlovat
- motivace, kreativita studentů
- Možnosti hodnocení studentů.
- Modely relevantní pro vyučování: Kolbův cyklus, "EDUCARE", Kirkpatrick four level scheme a jejich aplikace.
- Výuka založená na řešení problémů, použití šifer ve výuce, zážitková pedagogika
- Neverbální komunikace
- Cílená skupinová zpětná vazba

**Výukové metody:** workshopy (předpokládá se aktivita studenta), učení zážitkem, diskuse reflexe, prezentace zkušených učitelů

**Metody hodnocení:** Požadavkem k zápočtu je aktivní účast v hodinách a vypracování krátké závěrečné práce (cca 2 stránky)

**Literatura:**

- Petty, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Translated by Štěpán Kovařík. Vyd. 3. Praha : Portál, 2004. 380 s. ISBN 80-7178-978-X. info
- Kopřiva, Pavel. *Respektovat a být respektován*. 2. vyd. Kroměříž : Spirála, 2006. 286 s. ISBN 80-901873-7-4. info
- Rogers, Carl R. *Způsob bytí :klíčová témata humanistické psychologie z pohledu jejího zakladatele*. Translated by Jiří Krejčí. Vyd. 1. Praha : Portál, 1998. 292 s. ISBN 80-7178-233-5. info
- *Zlatý fond her :[výběr her a programů připravených pro kursy Prázdninové školy Lipnice]*. Edited by Jan Hrkal - Radek Hanuš. Vyd. 3. Praha : Portál, 2002. 165 s. ISBN 80-7178-660-8. info

## **XS050 Školní pedagogika**

**Vyučující:** [Mgr. Roman Švaříček Ph.D.](#), [Mgr. Zdeněk Hromádka Ph.D.](#)

**Rozsah:** 1/1. 2 kr. Ukončení: kz.

**Cíle předmětu:** Předmět poskytne přehled o základních tématech (školní) pedagogiky. V úvodních částech kurzu se studenti seznámí a porozumí základům pedagogiky a postupně se přejde k tématům souvisejícím s denní praxí a životem škol, např. pedagogické komunikaci nebo vztahům školy a rodiny. Pozornost bude věnována i řízení školy či hlavním aktérům vzdělávání, tj. učitelů a studentů. Studenti budou mít na konci semináře přehled o pedagogice, jejích základních otázkách či tématech. Budou schopni identifikovat a rozčlenit informační zdroje z oblasti výchovy a vzdělávání. Studenti budou znát problematiku učitelské profese z mnoha pohledů, podobně budou mít přehled o žákovi, jako dalším klíčovém aktérovi výuky. Studenti budou rovněž schopni objasnit podstatu a pravidla pedagogické komunikace a aplikovat je do vlastní práce. V neposlední řadě budou schopni vysvětlit principy současné školské reformy v kontextu jejich konkrétních oborů.

**Osnova:**

- 1. Pedagogika, její vymezení, předmět, cíle a metody. Členění pedagogických disciplín. Postavení v rámci systému věd. Školní pedagogika, její obsah a funkce. 2. Základní pojmy a kategorie pedagogiky a obecné didaktiky (výchova, vzdělání, edukace, edukační procesy). 3. Základní charakteristika myšlení a díla J. A. Komenského. 4. Stručný přehled dějin pedagogiky novověku (J. Lock, J. J. Rousseau, J. H. Pestalozzi, J. F. Herbart, L. N. Tolstoj a další). 5. Pedagogické směry 20. století (pragmatická pedagogika, pozitivistická pedagogika, pedagogika kultury a duchovědná pedagogika, marxistická pedagogika, křesťanská pedagogika). Představitelé, dílo. 6. Žák jako subjekt vzdělávání. Vývojová charakteristika, typy inteligence, přístup k učení, tvořivost. 7. Učitelská profese: specifika, obsah, kompetence, odpovědnosti, další vzdělávání. Profesiogram učitelské profese. Etické otázky. 8. Role učitele v řízení pedagogického procesu (operativní a plánovitá činnost ve vyučování, pedagogické rozhodování, příprava na vyučování). Třídní učitel. 9. Pedagogická komunikace a interakce. Zásady komunikace ve škole a její vliv na průběh výuky. 10. Klima školní třídy. Práce s klimatem, efekty klimatu a jeho význam ve výchovně vzdělávacím procesu. 11. Dědičnost, prostředí, výchova. Rodina a výchova. Vztah mezi rodinou a školou. 12. Škola jako instituce. Funkce školy. Vnitřní řízení a správa školy. Normy pro práci školy. Image školy. 13. Současný vzdělávací systém v ČR (typy škol, struktura, obsahové zaměření...). Transformace českého školství. 14. Alternativní školství v ČR (typy škol, jejich

základní charakteristika). 15. Kurikulum a kurikulární dokumenty (jejich vymezení, smysl, způsob práce s nimi). 16. Školské zákony a jejich význam (legislativní proces, Sbíрка zákonů). Další legislativní normy. 17. Vzdělávací politika (vymezení a funkce, národní a nadnárodní úroveň vzdělávací politiky, základní dokumenty vzdělávací politiky a jejich obsah).

**Výukové metody:** Přednáška, diskuze, seminární práce...

**Metody hodnocení:** 1. Úspěšné složení testu - testem budou ověřeny znalosti z výše uvedených oblastí školní pedagogiky. 2. a) minimálně 50% aktivní účast ve výuce nebo b) seminární práce: podmínky pro uznání práce jsou následující: konzultace tématu s vyučujícím, výběr tématu z oblasti šk. pedagogiky, správná práce s prameny podle citačních norem, smysluplné propojení teoretické a praktické části práce, rozsah 15 normovaných stran, hodnoceny budou vlastní názory, myšlenky a nápady v návaznosti na odbornou literaturu. Sem. práce musí být odevzdána v IS odevzdávacímu nejpozději 9. 12. 2010. Později odevzdané práce nebudou přijaty.

**Literatura:**

*povinná literatura*

- Průcha, Jan. *Moderní pedagogika*. 4., aktualiz. a dopl. vyd. Praha : Portál, 2009. 481 s. ISBN 978-80-7367-503. info

*neurčeno*

- *Moderní vyučování*. Edited by Geoffrey Petty, Translated by Štěpán Kovařík. Vyd. 5. Praha : Portál, 2008. 380 s. ISBN 978-80-7367-427. info
- Fontana, David. *Psychologie ve školní praxi*. Translated by Karel Balcar. Vyd. 2. Praha : Portál, 2003. 383 s. ISBN 80-7178-626-8. info
- Kasíková, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vyd. 1. Praha : Portál, 1997. 147 s. ISBN 80-7178-167-3. info
- Fisher, Robert. *Učíme děti myslet a učit se :praktický průvodce strategiemi vyučování*. Translated by Karel Balcar. 2. vyd. Praha : Portál, 2004. 172 s. ISBN 80-7178-966-6. info
- Janík, Tomáš. Školní vyučování. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 178-183, 6 s. Výchova a vzdělávání. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Průcha, Jan. *Alternativní školy a inovace ve vzdělávání*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2001. 139 s. ISBN 80-7178-584-9. info
- Průcha, Jan. *Učitel :současné poznatky o profesi*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2002. 154 s. ISBN 80-7178-621-7. info
- Janík, Tomáš. Obsah vzdělávání. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 138-142, 5 s. Výchova a vzdělávání. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Vygotskij, Lev Semenovič - Průcha, Jan. *Psychologie myšlení a řeči*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2004. 135 s. ISBN 80-7178-943-7. info
- Rabušicová, Milada. Rodiče a škola. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 319-323, 5 s. encyklopedie. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Průcha, Jan - Švaříček, Roman. Etický kodex české pedagogické vědy a výzkumu. *Pedagogická orientace*, Brno : ČSPD - Konvoj, 19, 2, od s. 89-105, 12 s. ISSN 1211-4669. 2009. info
- Zounek, Jiří. Elearning ve školním vzdělávání. In Průcha, Jan. *Pedagogická encyklopedie*. Praha : Portál, 2009. od s. 277-281, 5 s. Neuvedeno. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Rabušicová, Milada. Sociální nerovnosti ve vzdělávání. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 829-833, 5 s. encyklopedie. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Janík, Tomáš. Oborové a předmětové didaktiky. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 651-655, 5 s. Výchova a vzdělávání. ISBN 978-80-7367-546-2. info

## **XS060 Obecná a alternativní didaktika**

**Vyučující:** [PhDr. Jaromír Hališka](#), [Mgr. Zdeněk Hromádka Ph.D.](#)

**Rozsah:** 1/2. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Obsah předmětu Obecná a alternativní didaktika je koncipován tak, aby studentky a studenti - budoucí středoškolské učitelé přírodovědných předmětů - získali jeho absolvováním nejen důležité teoretické poznatky, ale i z toho plynoucí předpoklady pro tvorbu jejich budoucích profesních dovedností. To vše aby je pak vedlo k úspěšné implementaci zásad a metod moderní didaktiky/ psychodidaktiky do edukačního prostředí jejich budoucího pracoviště. Prezentace poznatků bude prováděna jednak výkladem vyučujícího (přednášky) i následnými odbornými diskusemi účastníků seminářů o efektivním řešení úkolů a situací, jež mohou vzniknout



v jejich budoucí pedagogické praxi na střední škole. Součástí studia bude i pedagogická kazuistika - studentkám a studentům budou předkládány k řešení, názorové konfrontaci a tvorbě vztahu k jejich budoucí profesi výsledky průzkumů postojů žáků a učitelů k procesům školní edukace, a poznatky z hospitací u učitelů SŠ.

#### **Osnova:**

- 1. Didaktika Původ pojmu, vývoj, současné pojetí. Didaktika obecná, didaktiky speciální/školní (předmětové, oborové, druhů a stupňů škol). Psychodidaktika – pojetí, význam.
- 2. Edukace Výklad pojmu, školní edukace, edukační realita, edukační prostředí. Edukační proces, vstupní determinanty, výsledky a efekty školní edukace. Obsah edukace: kurikulum – výklad pojmu, pojetí kurikula (kurikulum národní, kurikulum formální, rámcové, základní, zamýšlené, realizované, dosažené). Klíčové kompetence žáků.
- 3. Učitel a žák sekundární školy. Práce učitele – charakteristika. Osobnostní a kvalifikační předpoklady výkonu pedagogické profese, učitel odborník – profesionál, klíčové kompetence učitele, procesy sebereflexe a sebezdokonalování; burnout efekt. Žák sekundární školy: dospívání – charakteristika vývojového období, procesy sebereflexe, seberegulace; sebevýchova. Vztah učitel – žák, klima školy a školní třídy.
- 4. Vyučování a jeho podoby Vyučování transmisivní, konstruktivní. Vzdělávací cíle – kognitivní, afektivní, psychomotorické. Požadavky na výukové cíle: komplexnost, soudržnost, kontrolovatelnost, přiměřenost. Zásady a formy efektivního učení. Alternativní způsoby vzdělávání.
- 5. Učivo Struktura, didaktická analýza učiva, učebnice, učební úlohy. 6. Organizační formy výuky, organizace vyučování Výuka individuální, hromadná, individualizovaná, diferencovaná, kooperativní, týmová; otevřeně vyučování; vrstevnické vyučování; aspekty moderního vyučování. Projektové vyučování a učení. Vyučovací jednotka – struktura, typy; rozvoj aktivity, samostatnosti, kreativity žáků; vyučování a rozvoj osobnosti žáka. Motivační činitelé, stimulační pohnutky k učení. Pedagogickopsychologické jevy ve vyučovací jednotce – vytváření podmínek jejich vzniku, realizace.
- 7. Výukové metody Klasifikace metod, význam volby metody, metody slovní monologické, dialogické, metody názorně demonstrační, dovednostně praktické. Aktivizující výukové metody: diskusní, heuristické, řešením problémů, situační, inscenační, modelové situace. Učení z textu, učení praxí. Učení v životních situacích, televizní výuka, výuka podporovaná počítačem, sugestopedie, superlearning, brainstorming, výcvik v pozorování.
- 8. Didaktické principy Různá pojetí, klasifikace. Např. princip komplexního rozvoje osobnosti, cílevědomosti, aktivity, tvořivosti, názornosti, uvědomělosti, postupnosti, soustavnosti, trvalosti, spojení teorie s praxí, přiměřenosti, individuálního přístupu k žákům, vědeckosti, jednoty výchovy a vzdělávání, zpětné vazby, ale také rozmanitosti, kognitivní náročnosti, kulturního kontextu aj. Způsoby realizace v edukačním procesu.
- 9. Didaktické prostředky ve vyučovacím procesu: a) učební pomůcky (např. skutečné předměty, přírodniny, preparáty, modely statické a dynamické, zobrazení, nosiče statických obrazů a zvuků, dotykové pomůcky, nosiče počítačových programů, literární pomůcky aj.); b) didaktická technika (např. tabule – různé druhy a typy, počítač, přehrávače CD, DVD, magnetofony, jazykové laboratoře, přístroje pro statickou i dynamickou projekci aj.)
- 10. Příprava učitele na výuku Druh přípravy, způsoby zpracování, struktura, obsah, realizace.
- 11. Zjišťování úrovně výsledků vzdělávání žáků Druhy, způsoby, zásady, prostředky. Zkoušení a klasifikace žáků, hodnocení, funkce hodnocení, princip objektivity, subjektivní, spravedlnosti. Duševní hygiena zkoušky. Formy zkoušení a hodnocení, známkování a slovní hodnocení, záznamy o výsledcích hodnocení, osobní portfolio žáka. Didaktické testy: funkce testů, druhy testů, obecné požadavky na testy, zásady a postup při konstrukci testů, testové položky, zadávání testů, oprava a zpracování výsledků testování (kvantitativní a kvalitativní analýza), využití výsledků.
- 12. Pedagogická evaluace Evaluace vnější a vnitřní (autoevaluace), předmět pedagogické evaluace, prostředky a techniky, evaluace efektů vzdělávání, efektivnosti škol, klimatu třídy; využití výsledků.

**Výukové metody:** Povinností studentů prezenční formy výuky je účastnit se všech seminářů (omluvy – viz Studijní a zkušební řád MU). Po dohodě s vyučujícím vypracuje každý účastník studia v průběhu výuky seminární práci na téma, jež se vztahuje k řešeným otázkám školní edukace. Vybraná témata pak budou i základem k odborné diskusi účastníků jednotlivých seminářů. Při distanční formě studia vypracuje student seminární práci, jejíž téma a strukturu předem projedná s vyučujícím a kterou odevzdá nejpozději 14 dnů před zkouškou vyučujícímu.

**Metody hodnocení:** Zkouška proběhne ve vypsáných termínech písemně a ústně. Písemná část zkoušky bude mít podobu vědomostního testu. Při následné ústní části zkoušky, v tentýž den, bude vždy provedena analýza výsledku testování a zkoušející bude po zkoušeném požadovat zodpovědět doplňující či učivo prohlubující otázku, vztahující se k problematice školní edukace, příp. i zdůvodnit řešení některých vybraných položek testu.

#### **Literatura:**

- Čáp, J., Mareš, J.: Psychologie pro učitele, Praha, Portál 2001
- Skalková, J.: Za novou kvalitu vyučování, Brno, Paido 1995
- Vališová, A., Kasíková, H. a kol.: Pedagogika pro učitele, Praha, Grada Publishing, a.s., 2007
- Kalhous, Z., Obst, O.: Školní didaktika, Praha, Portál 2002
- Maňák, J.: Nárys didaktiky, Brno, MU 1999
- Petty, G.: Moderní vyučování, Praha, Portál 1996
- Skalková, J.: Obecná didaktika, Praha, Grada Publishing, a. s. 2007
- Maňák, J. Švec, V.: Výukové metody, Brno, Paido 2003
- Průcha, J.: Moderní pedagogika, Praha, Portál 2002
- Šimoník, O.: Úvod do školní didaktiky, Brno, MSD 2003

## XS090 Asistentká praxe

**Vyučující:** [RNDr. Vladimír Herber CSc.](#)

**Rozsah:** 0/0. 10D. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

**Cíle předmětu:** 1. Během asistentké praxe student (dle individuální domluvy) po alespoň 6 týdnů vždy 1 půlden (4-5 hodin) pobývá na vybrané klinické škole, kde v každém aprobačním předmětu (studijního oboru) absolvuje nejméně 7 hodin náslechlů a rozborů a 3 mikrovýstupy v rozsahu 10-15 minut nejméně ve 3 vyučovacích hodinách. 2. Během asistentké praxe se student dále seznamuje s provozem školy, pedagogickou dokumentací a především pomáhá (asistuje) středoškolskému učiteli s přípravou pomůcek, školních pokusů, podkladů pro výuku, opravováním písemných prací apod., a to v celkovém rozsahu nejméně 7 hodin v každém aprobačním předmětu. Hlavní cíle předmětu: získat informace o vlastní praktické výuce předmětu (náslechy); získat základní zkušenosti při výuce předmětu (mikrovýstupy); seznámit se s provozem školy.

**Osnova:**

- V každém aprobačním předmětu:
- 1. 7 hodin náslechlů a rozborů.
- 2. 3 mikrovýstupy v rozsahu 10-15 minut nejméně ve 3 vyučovacích hodinách.
- 3. 7 hodin provozu školy.

**Výukové metody:** stáž na střední škole (jeden půlden po dobu šesti týdnů)

**Metody hodnocení:** zápočet (podmínky viz anotace předmětu)

**Literatura:**

- *Psychologie pro učitele.* Edited by Jan Čáp - Jiří Mareš. 1. vyd. Praha : Portál, 2001. 655 s. ISBN 80-7178-463-X. info
- Kalhous, Zdeněk - Obst, Otto. *Školní didaktika [Kalhous, Portál, 2002]*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-. info
- Průcha, Jan. *Moderní pedagogika.* 3., přeprac. a aktualiz. vy. Praha : Portál, 2005. 481 s. ISBN 80-7367-047-X. info

## XS140 Základy psychologie

**Vyučující:** [prof. PhDr. Evžen Řehulka CSc.](#)

**Rozsah:** 2/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Cíle předmětu:** Cílem kurzu je seznámit posluchače se základními poznatky a teoriemi z obecné psychologie, psychologie osobnosti, psychologie ontogenetické a sociální psychologie. Výběr učiva je orientován na pedagogickou praxi.

**Osnova:**

- 1. Psychologie, její vymezení, koncepce, metodologie a metody a vztah k dalším vědám. Chování a prožívání. Asocianismus. Fyziologie VNČ. Hlubinná psychologie. Behaviorismus. Gestaltpsychologie.
- 2. Základní psychologické kategorie (psychika, vědomí, osobnost, kognice) a současný stav psychologických věd. Humanistická psychologie. Kognitivní psychologie.
- 3. Osobnost jako východisko aplikace psychologie. Struktura a dynamika osobnosti. Vlastnosti osobnosti. Typologické koncepce.
- 4. Schopnosti, inteligence, učení a paměť. Měření inteligence. Poruchy inteligence. Inteligence a kreativita. Emoce, motivace. Zájmy, hodnoty. Temperament, vůle, pozornost.
- 5. Kognitivní procesy (percepce, představitost, fantazie, myšlení, řeč).
- 6. Ontogeneze psychiky člověka, zákonitosti, periodizace vývoje, etapy. Teorie psychického vývoje.

- 7. Charakteristika základních období lidského života I. (od prenatálního období do začátku adolescence).
- 8. Charakteristika základních období lidského života II. (od adolescence do stáří).
- 9. Zvláštnosti a kritické momenty jednotlivých vývojových období ve vztahu k výchově a vzdělávání.
- 10. Setkání jedince s kulturou; problém determinace sociálního chování, předmět a objekt sociální psychologie; možnosti aplikace sociálně-psychologických poznatků.
- 11. Socializace a humanizace; mechanismy socializace; sociální učení. Edukace, vedení, péče, řízení, terapie – sociokulturní kontexty. Konstrukce sociálního světa a interpersonální poznávání ; Problém seberealizace v kontextu sociálního prostředí.
- 12. Sociální chování. Interakce. Prosociální chování. Sociální rysy a dovednosti . Postoje.
- 13. Psychologie skupinového života . Vlivy skupinového kontextu na výkon a dotváření sociálních rysů, vlastností a dovedností. Rizika skupinového života. Skupina (struktura a dynamika; možnosti diagnostiky vlastností skupiny a skupinového dění); skupina a tým.

**Výukové metody:** 2/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Metody hodnocení:** 2/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

**Literatura:**

- Řezáč, Jaroslav. *Sociální psychologie*. Brno : Paido, 1998. 268 s. ISBN 80-85931-48-6. info
- *Psychologie : příručka pro studenty*. Edited by Pavel Říčan. 2. dopl. vyd. Praha : Portál, 2008. 294 s. ISBN 978-80-7367-406. info
- *Vývojová psychologie*. Edited by Marie Vágnerová. Vyd. 1. Praha : Karolinum, 2007. 461 s. ISBN 978-80-246-1318. info
- *Vývojová psychologie*. Edited by Marie Vágnerová. 2. vyd. Praha : Karolinum, 1999. 353 s. ISBN 80-7184-803-4. info