

Studijní plán

Název plánu: Jaderná chemie

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikálně inž.

Katedra: katedra jaderné chemie

Obor studia, garantovaný katedrou: Jaderná chemie

Garant oboru studia.: prof. Ing. Jan John, CSc.

Program studia: Aplikace přírodních věd

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 91

Kredity z volitelných předmětů: 29

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty oboru

Minimální počet kreditů bloku: 91

Role bloku: PO

Kód skupiny: NMSJCHPP1

Název skupiny: NMSJCH - povinné předměty 1. ročník

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 51 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 14 předmětů

Kredity skupiny: 51

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
15RAEK	Chemie prostředí a radioekologie Helena Filipská Dušan Vopálka (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	PO
15EXK2	Exkurze 2 Barbora Drtinová, Alena Zavadilová Alena Zavadilová (Gar.)	Z	1	5 dnů	L	PO
15FCHN3	Fyzikální chemie 3 Václav Čuba Václav Čuba Václav Čuba (Gar.)	Z,ZK	2	1+1	Z	PO
15FCH4	Fyzikální chemie 4	ZK	5	3+2	L	PO
15PJCH	Praktikum z jaderné chemie Mojmír Němec, Kateřina Čubová, Miroslava Semelová Mojmír Němec (Gar.)	KZ	4	0+4	Z	PO
15PRACH	Praktikum z radiační chemie Iveta Terezie Pelikánová, Kseniya Popovich	KZ	3	0+3	L	PO
15SEPM	Praktikum ze separačních metod Mojmír Němec, Kateřina Čubová, Miroslava Semelová Mojmír Němec (Gar.)	KZ	3	0+3	Z	PO
15PRAKN	Praxe Václav Čuba Václav Čuba Václav Čuba (Gar.)	Z	4	2 týd	L	PO
15RACH	Radiační chemie Alois Motl Alois Motl (Gar.)	ZK	4	3+0	L	PO
15RAM	Radioanalytické metody Jan John Jan John (Gar.)	ZK	3	3+0	L	PO
15STP	Radiochemie stop Helena Filipská, Jan John Jan John (Gar.)	ZK	3	3+0	L	PO
15SMJ1	Separační metody v jaderné chemii 1 Mojmír Němec Mojmír Němec (Gar.)	ZK	3	3+0	Z	PO
15VUCH1	Výzkumný úkol 1 Mojmír Němec Lenka Procházková Mojmír Němec (Gar.)	Z	6	0+6	Z	PO
15VUCH2	Výzkumný úkol 2 Mojmír Němec Lenka Procházková Mojmír Němec (Gar.)	KZ	8	0+8	L	PO

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSJCHPP1 Název=NMSJCH - povinné předměty 1. ročník

15RAEK	Chemie prostředí a radioekologie	ZK	2
První část přednášky se zabývá obecnými problémy životního prostředí, vlivem lidské činnosti na ně a možnostmi péče o ně. Dále jsou probrány vlastnosti a složení jednotlivých sfér biogeosféry, přírodní procesy v nich, biogeochemické cykly látek a radioaktivita prostředí. Následuje popis zdrojů a druhů znečišťování biogeosféry, šíření, chemické reakce a účinky kontaminantů v prostředí a rozbor problémů radioekologie.			
15EXK2	Exkurze 2	Z	1
Exkurze je zaměřena na seznámení studentů s různými radiochemickými a radiačními metodami používanými v praxi.			

15FCHN3	Fyzikální chemie 3	Z,ZK	2
V úvodní části je probána kvantifikace a objasnění zákonitostí chování souborů elementárních částic na úrovni molekul při jejich pohybu a vzájemných interakcích. Dále je podrobně diskutován popis chování látek na základě jejich vnitřní struktury, vlastností konstituujících mikročástic, vzájemných interakcí a působících silových polí. Výklad je provázen ukázkami praktických aplikací a výpočty.			
15FCH4	Fyzikální chemie 4	ZK	5
V první části Fyzikální chemie 4 věnované reakční kinetice je kurz zaměřen na reakční rychlost; izolované reakce různých řádů; simultánní reakce; průtokové reaktory a na tepelnou závislost rychlostních konstant. Podrobně je zde diskutována srážková teorie, teorie aktivovaného komplexu a chemická dynamika Rovněž jsou diskutovány řetězové reakce atomů a volných radikálů a reakce v kapalných roztocích. Studovaná problematika je procvičována řešením vybraných reakčních systémů. Ve druhé části přednášky studenti studují základy tuhých látek, zejména typy vazeb v tuhých látkách, krystalickou strukturu a její popis a krystalovou symetrii. Pozornost je také věnována původu rentgenového záření a jeho využití při studiu krystalické struktury. Zde je také podrobně popsána Debyeova-Sherrerova metoda a její různorodé aplikace.			
15PJCH	Praktikum z jaderné chemie	KZ	4
Posluchači se prakticky seznámí se základními principy jaderných procesů jako je rozpad radionuklidu, příprava radionuklidů aktivací tepelnými neutrony a využití radioaktivní rovnováhy například v radionuklidových generátorech. Jsou probány i jaderné chemické procesy jako Szilard-Chalmersův efekt a dále principy spolsrážení.			
15PRACH	Praktikum z radiační chemie	KZ	3
Posluchači se seznámí s praktickými aplikacemi radiačních a fotochemických metod při ochraně životního prostředí, syntézách anorganických materiálů a dalších využitích fotochemie. Dále se seznámí s pokročilou chemickou dozimetrií a aktinometrií.			
15SEPM	Praktikum ze separačních metod	KZ	3
Cvičení sestává ze souboru praktických úloh, které mají za cíl studentům ukázat základní radiochemické separační metody a jejich modifikace a využití při práci s radionuklidy. Jsou probány extrakční, chromatografické, spolsrážecí i elektrochemické postupy.			
15PRAKN	Praxe	Z	4
Praxe je zaměřena na získání praktických zkušeností.			
15RACH	Radiační chemie	ZK	4
První část kurzu pojednává o procesech vedoucích ke vzniku primárních přechodných produktů radiolýzy (PPR) při absorpci ionizujícího záření v látkovém prostředí. Dále je zde podán obecný přehled vlastností PPR a jejich reakcí, kterými vznikají konečné stabilní produkty radiolýzy (SPR). Druhá část (systematická radiační chemie) je věnována radiolýze vybraných látkových soustav.			
15RAM	Radioanalytické metody	ZK	3
V přednášce jsou podrobně probány všechny základní radioanalytické metody, zejména: Indikátorové metody, stanovení přirozeně indikovaných prvků, izotopová zředoací analýza, substechiometrická metoda, radioreagenční metody, radiometrické titrace, metody uvolňování radioaktivní látky, RIA, aktivací metody, aktivace tepelnými neutrony, aktivace neutrony o větší energii, aktivace nabitými částicemi a fotony, metody založené na neaktivní interakci jaderného záření, rentgenfluorescenční analýza, PIXE, RBS.			
15STP	Radiochemie stop	ZK	3
Přednáška se zabývá stavem (speciací) a fyzikálně chemickým chováním velmi nízkých koncentrací (stop) látek, zejména radionuklidů, v homogenních a mikroheterogenních soustavách a metodami jejich studia. Jsou podrobně diskutovány vznik a vlastnosti koloidních forem radionuklidů ve stopových koncentracích a metody práce s roztoky obsahujícími studované stopy. Předmětem druhé části přednášky je distribuce stop v makroheterogenních soustavách, zejména spolsrážení, adsorpce a elektrodepozice stop.			
15SMJ1	Separační metody v jaderné chemii 1	ZK	3
Předmět je členěn do několika kapitol, v úvodu v rámci chemie komplexních sloučenin je probána tvorba a stabilita komplexů a na ně navazující speciální výpočty. Další kapitola podává přehled separačních metod a jejich srovnání. Dále jsou podrobně probány základy kapalinové extrakce, extrakce chelátů, extrakční chromatografie, teorie iontové výměny s chromatografií na měničích iontů a dalších chromatografických metod, včetně teoretických základů metod, používaných činidel a konkrétních příkladů. Celý výklad je zaměřen na využití probíraných metod v jaderné chemii, jejich výhody a specifické požadavky.			
15VUCH1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Práce k interní obhajobě.			
15VUCH2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Práce k interní obhajobě.			

Kód skupiny: NMSJCHPP2

Název skupiny: NMSJCH - povinné předměty 2. ročník

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 40 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 5 předmětů

Kredity skupiny: 40

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
15DPCH1	Diplomová práce 1 Mojmír Němec, Petr Distler, Ján Kozempel, Kateřina Tomanová, Lenka Procházková, Marie Davidková Lenka Procházková Václav Čuba (Gar.)	Z	10	10	Z	PO
15DPCH2	Diplomová práce 2 Václav Čuba, Mojmír Němec, Kateřina Čubová, Petr Distler, Ján Kozempel, Kateřina Tomanová, Lenka Procházková, Marie Davidková Lenka Procházková Václav Čuba (Gar.)	Z	20	20	L	PO
15PRN	Příprava radionuklidů Ondřej Lebeda Ondřej Lebeda (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	PO
15SEM1	Seminář 1 Kateřina Čubová Kateřina Čubová (Gar.)	Z	4	0+4	Z	PO
15SEM2	Seminář 2 Kateřina Čubová Kateřina Čubová (Gar.)	Z	4	0+4	L	PO

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSJCHPP2 Název=NMSJCH - povinné předměty 2. ročník

15DPCH1	Diplomová práce 1	Z	10
Diplomová práce a výsledky výzkumu.			
15DPCH2	Diplomová práce 2	Z	20
Diplomová práce a výsledky výzkumu			

15PRN	Příprava radionuklidů Přehled různých způsobů přípravy radionuklidů (přírodní zdroje, jaderné reakce, generátory). Klasifikace jaderných reakcí (reakce neutronů, nabitých částic a fotonů, jejich průběh a účinné průřezy). Výpočet výtěžků radionuklidů a jejich modelování pro různé terčové sestavy. Návrh, konstrukce a provoz terčových systémů (pevné, kapalné a plynné terče). Zpracování terčů s ohledem na další využití radionuklidů. Příprava radionuklidových generátorů a jejich využití.	ZK	2
15SEM1	Seminář 1 Seznámení se s radiochemickou a radiačně-chemickou problematikou.	Z	4
15SEM2	Seminář 2 Seznámení se s radiochemickou a radiační problematikou.	Z	4

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSJCHVP

Název skupiny: NMSJCH - volitelné předměty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
15AODP	Analytika odpadů Josef Janků Josef Janků (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15APRM	Aplikace radiačních metod Viliam Múčka Viliam Múčka (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
15NUK1	Aplikace radionuklidů 1 Jiří Mizera Jiří Mizera (Gar.)	ZK	3	2+0	Z	v
15NUK2	Aplikace radionuklidů 2 Jiří Mizera Jiří Mizera (Gar.)	ZK	3	2+0	L	v
15ASCH	Astrochemie Martin Ferus Martin Ferus (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
16BAF	Biochemie a farmakologie Jan Kovář, Adam Čepa Jan Kovář (Gar.)	ZK	2	2+0	1	v
15CHL1	Chemie léčiv Stanislav Smrček Stanislav Smrček (Gar.)	ZK	3	2+0	L	v
15CHJE	Chemie provozu JE Barbora Drtinová, Rostislav Silber Rostislav Silber (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15CHRP	Chemie radioaktivních prvků Jan John Jan John (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15FCH5	Fyzikální chemie 5 Rostislav Silber Rostislav Silber (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15GIMCH	Glykokonjugáty a imunochemie Petr Pompach Petr Pompach (Gar.)	ZK	3	2+0	L	v
15HCHE	Hydrochemie Ivan Sýkora Ivan Sýkora (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15HYPE	Hydrologie a pedologie Dana Pokorná Dana Pokorná (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15INS2	Instrumentální metody 2	ZK	2	2+0	Z	v
15ISY	Izotopové syntézy Ján Kozempel, Martin Vlk Martin Vlk (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
15LMB	Laboratoř z mikrobiologie Kateřina Demnerová Kateřina Demnerová (Gar.)	KZ	4	0+6	Z	v
15MSZP	Modelování a simulace migrace radionuklidů v životním prostředí Dušan Vopálka, Aleš Vetešník Aleš Vetešník (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	Z	v
15OFKL	Obecná farmakologie	ZK	2	2+0	Z	v
15ZOCH	Ochrana životního prostředí Helena Filipská Helena Filipská (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15PRMB	Praktikum z radiačních metod v biologii a medicíně Ján Kozempel, Martin Vlk Ján Kozempel (Gar.)	KZ	4	0+4	L	v
15PRAM	Praktikum z radioanalytických metod Mojmír Němec, Miroslava Semelová Mojmír Němec (Gar.)	KZ	4	0+4	L	v
15RMBM	Radiační metody v biologii a medicíně Václav Čuba Václav Čuba (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
16RAO	Radiační ochrana Marie Davidková, Tomáš Vrba, Dana Drábová, Jiří Hůlka, Ladislav Tomášek Tomáš Vrba (Gar.)	ZK	4	4+0	1	v
16RBIO	Radiobiologie Marie Davidková Marie Davidková (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v

15RDFM	Radiofarmaka 1 <i>Ondřej Lebeda Ondřej Lebeda (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
15RFM2	Radiofarmaka 2 <i>Ján Kozempel, Martin Vlk, Marek Moša Ján Kozempel (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
15SMJ2	Separací metody v jaderné chemii 2 <i>Mojmír Němec Mojmír Němec (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	L	v
15SRZP	Stanovení radionuklidů v životním prostředí <i>Mojmír Němec Mojmír Němec (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	L	v
01SM	Statistické metody a jejich aplikace	ZK	2	2+0	L	v
11SFBM	Struktura a funkce biologických molekul <i>Petr Kolenko Petr Kolenko Petr Kolenko (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2+1	Z	v
15STA	Strukturní analýza 1 <i>Ján Kozempel, Martin Vlk Martin Vlk Ján Kozempel (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2+1	L	v
15STA2	Strukturní analýza 2 <i>Ján Kozempel, Martin Vlk Martin Vlk Ján Kozempel (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
15TJM	Technologie jaderných materiálů	ZK	2	2+0	L	v
15TPC	Technologie palivového cyklu jaderných elektráren <i>Kateřina Čubová Karel Štamberg (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
15TRF	Technologie radiofarmak <i>Ján Kozempel, Martin Vlk Martin Vlk Ján Kozempel (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	L	v
15TZO	Technologie zpracování odpadů <i>Martin Kubal Martin Kubal (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
15TZRCH	Teoretické základy radiační chemie <i>Libor Juha Alois Motl Libor Juha (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
15TOX	Toxikologie <i>Ján Kozempel, Martin Vlk Martin Vlk Ján Kozempel (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v
15VJZ	Vyřazování jaderných zařízení z provozu <i>Kateřina Čubová Kateřina Čubová Kateřina Čubová (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	L	v
01ZPB1	Základy počítačové bezpečnosti 1 <i>Petr Vokáč Petr Vokáč Petr Vokáč (Gar.)</i>	Z	2	1+1		v
01ZPB2	Základy počítačové bezpečnosti 2 <i>Petr Vokáč Petr Vokáč Petr Vokáč (Gar.)</i>	Z	2	1+1		v
15UFCB	Úvod do fotochemie a fotobiologie <i>Kateřina Čubová, Libor Juha Kateřina Čubová (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=NMSJCHVP Název=NMSJCH - volitelné předměty

15AODP	Analytika odpadů Kurz vybraných metod aplikovaných při analýzách životního prostředí, se zaměřením na pevné (kašovitě) a plynné matrice, včetně vzorkování, prekoncentrační techniky atp.	ZK	2		
15APRM	Aplikace radiačních metod V úvodní části je pozornost věnována veličinám a jednotkám interakce ionizujícího záření s hmotou, popisu radiačních zdrojů a zařízení. Následující kapitoly jsou věnovány radiačním technologiím jako jsou sterilizace, síťování, a degradace polymerů, polymerace, roubování, vytvrzování, radiační opracování zemědělských produktů, radiační syntézy. V neposlední řadě je pozornost věnována vztahu radiačních procesů a životního prostředí radiaci v medicínských aplikacích, ekonomickým aspektům a dozimetrii v souvislosti s bezpečností.	ZK	2		
15NUK1	Aplikace radionuklidů 1 V úvodu jsou souhrnně klasifikovány jaderné metody a základní principy jejich aplikace. Následuje vysvětlení specifík pracovních metod v radiochemii. V dalších přednáškách jsou jednotlivě představeny fyzikální principy a praktické aplikace radiochronometrie, metod založených na chemických, biologických a fyzikálních účincích ionizujícího záření, indikátorových metod, reakcí izotopové výměny a izotopových jevů. Dále je uveden přehled nejvýznamnějších technicko-průmyslových aplikací radionuklidů.	ZK	3		
15NUK2	Aplikace radionuklidů 2 Kurz je věnován aplikacím jaderných metod a radionuklidů především v oblasti vědeckého výzkumu. První část kurzu se zabývá přípravou a použitím umělých radionuklidů, značených organických sloučenin a. generátorů krátkodobých radionuklidů. Další část kurzu je věnována reakcím izotopové výměny a metodám jejich studia. Následuje výklad termodynamického a kinetického izotopového jevu. Ostatní přednášky jsou věnovány aplikacím jaderných metod v obecné a fyzikální chemii při studiu kinetiky a mechanismu chemických reakcí, struktury chemických sloučenin, povrchu tuhých látek, katalýzy a stanovení fyzikálně-chemických veličin.	ZK	3		
15ASCH	Astrochemie Přednáška shrne dosavadní poznání týkající se chemie ve vesmíru. Zaměří se na chemismus planet našeho slárního systému, mezihvězdných oblaků a vznik života na Zemi. Zmíněny budou metody detekce molekul ve vesmíru a historie astrochemie.	ZK	2		
16BAF	Biochemie a farmakologie Stručný přehled organické chemie, biochemie a patologie tělních tekutin, biochemie dýchání, biochemie trávení a resorpce, ledviny a moč, biochemický význam jater, metabolismus vody a minerálů, metabolismus stopových prvků, výživa. Základní principy farmakologie - biotransformace léčiv, jejich absorpce, distribuce a eliminace, farmakodynamika, rozdělení léčiv, chemoterapeutika, radiofarmaka a diagnostické preparáty, požadavky na ně a jejich příprava.	ZK	2		
15CHL1	Chemie léčiv Kurz se zabývá farmakologicky účinnými látkami ve vztahu k jejich terapeutické či diagnostické aplikaci. Vychází z anatomicko-terapeuticko-chemické klasifikace (ATCC třídění) a podává základní informace o použití účinných látek v jednotlivých terapeutických oborech. Výklad je doplněn příklady praktických aplikací. Přednáška je doplněna přehledem lékových forem, a farmakologických databázových systémů. Cílem kurzu je seznámit posluchače nejen s účinnými látkami, ale i s jejich použitím v různých terapeutických aplikacích s důrazem na mechanismus účinků.	ZK	3		
15CHJE	Chemie provozu JE V úvodní části předmětu jsou přehledně diskutovány principy procesů úpravy vod, zdroje radioaktivní kontaminace a principy procesů zpracování a likvidace neaktivních i radioaktivních odpadů. Hlavní náplní je popis technologií aplikovaných při úpravě napájecích vod, vod chladících okruhů a všech potenciálně radioaktivních medií (kapalných i plynných) jaderné elektrárny. Detailně jsou též diskutovány procesy zpracování odpadů a problémy koroze konstrukčních materiálů.	ZK	2		
15CHRP	Chemie radioaktivních prvků V přednášce jsou podrobně diskutovány chemické vlastnosti všech známých radioaktivních prvků, ze skupiny cis-uranových prvků, aktinoidů i transaktinoidů.	ZK	2		
15FCH5	Fyzikální chemie 5 Vybrané kapitoly z elektrochemie a teorie roztoků: Elektrodové děje, elektrická dvojrůzstva, elektrochemické metody chemické analýzy, galvanické články, koroze. Metody korekce rovnovážných termodynamických dat na nulovou iontovou sílu.	ZK	2		

15GIMCH	Glykokonjugáty a Imunochemie	ZK	3
Přednáška pojednává o historii i současnosti imunochemie a molekulární imunologie. Velká pozornost je věnována zejména nejdůležitějším molekulám imunitního systému (protilátky, T-buněčný receptor, HLA antigeny, komplement, adhezivní molekuly), a dále technickým aspektům experimentálních imunologických technik, detailům imunoanalytických stanovení, a nezbytné instrumentaci.			
15HCHE	Hydrochemie	ZK	2
Přednáška podává podrobný popis geneze, výskytu, vlastností a významu jednotlivých anorganických a organických složek vod. Uvádí také požadavky na jakost přírodních a užitkových vod, vody pitné a vod odpadních.			
15HYPE	Hydrologie a pedologie	ZK	2
Přednáška podává informace o srážkách a pohybu vody v atmosféře, jejich měření, vyhodnocování a zpracování dat. Diskutuje hydrologii tekoucích vod a hydrologii nádrží, jezer a bažin. Její součástí je i charakteristika podzemních vod a jejich chování ve vztahu k půdnímu prostředí a k možnostem šíření znečištění.			
15INS2	Instrumentální metody 2	ZK	2
Druhá část přehledu vybraných instrumentálních metod pro fyzikálně chemický výzkum a analýzu, teoretické základy, instrumentální technika, využití a aplikace.			
15ISY	Izotopové syntézy	ZK	2
V obecné části přednášky jsou studenti seznámeni s přípravou obohacených stabilních nuklidů a radionuklidů, názvoslovím značených sloučenin, základními požadavky na vybavení laboratoře, bezpečnost práce a specifika práce s izotopy. Dále jsou probírány jednotlivé typy operací se značenými látkami v laboratoři, metody strukturálních, izotopových a radiometrických analýz. V soustavné části jsou probírány metody syntéz značených sloučenin s nejčastěji používanými izotopy prvků a jejich aplikace.			
15LMB	Laboratoř z mikrobiologie	KZ	4
V úvodní části je pozornost věnována principům mikrobiologické práce, obecně kultivaci mikroorganismů a morfologii a cytologii mikroorganismů. V následující části pak se studenti věnují sledování vlivu vnějších podmínek na mikroorganismy, způsobům jejich izolace a zjišťování počtu buněk v prostředí. Nakonec je pozornost věnována způsobům sledování růstu mikroorganismů, základním genetickým pracím, hostitelským kmenům Escherichia coli a obecně identifikaci mikroorganismů.			
15MSZP	Modelování a simulace migrace radionuklidů v životním prostředí	Z,ZK	3
Seznámení s principy ekologického modelování a jejich aplikací na problematiku migrace radioaktivních kontaminantů v okolí jaderných zařízení. Stavba počítačového modelu a jeho charakteristiky. Modely interakce rozpuštěných látek s přírodními materiály, včetně komplexních vicesložkových modelů. Praktické seznámení s modelováním v prostředí PHREEQC. Využití modulů vytvořených v prostředí GoldSim na modelování difúzního transport v porézním prostředí.			
15OFKL	Obecná farmakologie	ZK	2
V kurzu Obecná farmakologie jsou vyučovány základy farmakodynamiky (jako např. interakce léčiv s receptorem, hlavní místa působení léčiv na molekulární úrovni), základy farmakokinetiky (např. biologický poločas eliminace a jeho klinický význam), interakce léčiv, základy klinického hodnocení účinku léčiv, nežádoucí účinky léčiv, apod. Ze speciální farmakologie se probírá farmakologie vegetativního nervového systému. Studenti se také učí předepisování léčiv.			
15Zoch	Ochrana životního prostředí	ZK	2
Přednáška pojednává o škodlivých látkách, jejich vlivu na rostlinstvo a živočichy, včetně člověka. Podává přehled o metodách odběru vzorků ze životního prostředí a jejich analýzách za účelem kontroly koncentrace a šíření škodlivých látek, o postupech při stanovování limitů a o legislativě související se životním prostředím. Diskutuje problematiku migrace škodlivin v životním prostředí a způsoby a možnosti ochrany životního prostředí před znečišťováním.			
15PRMB	Praktikum z radiačních metod v biologii a medicíně	KZ	4
V rámci cvičení si posluchači osvojí praktické znalosti práce s mikroorganismy a enzymy, včetně přípravy vzorků pro ozařování a vyhodnocování výsledků. Dále se seznámí se základními aspekty práce s radionuklidovým generátorem, s přípravou značených sloučenin a stanovením radiochemické čistoty látek.			
15PRAM	Praktikum z radioanalytických metod	KZ	4
Laboratorní cvičení je zaměřeno na praktické provedení různých typů radioanalytických metod od stanovení součinů rozpustnosti přes radiometrické titrace až po stanovení různých radionuklidů ve vzorcích životního prostředí. Zahrnuti jsou také substechiometrická zředovací, radioimunologická, rentgenfluorescenční a neutronová aktivační analýza.			
15RMBM	Radiační metody v biologii a medicíně	ZK	2
V úvodní části přednášky se posluchači seznámí se zdroji ionizujícího záření (IZ) používanými v biologicko - medicínských aplikacích. Na tuto část navazuje popis interakce IZ s hmotou a vlivu ionizujícího záření na biologicky důležité struktury i živé organismy jako celek. Poslední část je věnována teorii radiobiologické odezvy, radiodiagnostickým a radioterapeutickým metodám, bezpečnosti práce a dozimetrii.			
16RAO	Radiační ochrana	ZK	4
Cíle přednášky je seznámit studenty s problematikou radiační ochrany, a to s důrazem na obecné principy. Základem přednášky je aktuální ICRP Doporučení 103 a dokumenty vymezující radiační ochranu na území České republiky a EU. Předmět je za podmínek daných povolením SÚJB chápán jako odborná příprava pro získání zvláštní odborné způsobilosti ve věcech radiační ochrany a absolvent obdrží patřičný certifikát.			
16RBIO	Radiobiologie	ZK	2
Prezentované přednášky shrnují základy radiační biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými účinky ionizujícího záření; fyzikálními a chemickými procesy radiačního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších částí buňky; typy poškození a reparačními procesy; subbuněčnou a buněčnou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odezvy buněk na ozáření; s teoriemi a modely buněčného přežití a radiační biologii normálních a neoplastických tkání.			
15RDFM	Radiofarmaka 1	ZK	2
Přednáška uvádí posluchače do základní problematiky jaderně chemických aplikací ve výzkumu, vývoji a výrobě radiofarmak. První část přednášky se věnuje otázkám volby radionuklidu pro účely diagnostiky a terapie, obecným požadavkům na PET a SPECT diagnostika a na terapeutická radiofarmaka, způsobu jejich podání a metodám značení sloučenin. V druhé části se posluchači seznámí jednak s obecnými pravidly pro výrobu a kontrolu kvality radiofarmak (režim SVP), jednak s postupem přípravy několika konkrétních radiofarmak. Závěr kursu se věnuje posledním trendům ve výzkumu radiofarmak.			
15RFM2	Radiofarmaka 2	ZK	2
Přednáška zahrnuje přehled radionuklidů používaných v nukleární medicíně, jejich zavádění do molekul radiofarmak a následné hodnocení kvality produktů resp. výsledných aplikačních forem. Zařazen je i přehled přípravků podle použitého radionuklidu, diskutováno je i použití radiopreparátů v diagnostice a terapii. Pozornost je věnována metodickým zásadám přípravy aplikačních forem s důrazem na správnou praxi při přípravě radiofarmak z komerčně dodávaných souprav a ochranu pracovníků před ionizujícím zářením. Přednáška je doplněna přehledem aktuálně registrovaných radiofarmak v ČR.			
15SMJ2	Separační metody v jaderné chemii 2	ZK	2
Předmět svým zaměřením přímo navazuje na Separační metody v jaderné chemii 1. Jsou probírány další aspekty extrakčních separačních metod jako je klasifikace extrakčních systémů s iontovými asociáty a jejich popis, dále také extrakční systémy se směsí extrakčních činidel a aparatury a zařízení používané při extrakci. Detailněji jsou probírány separace na měničích iontů včetně aparatur a vysokoúčinná kapalinová chromatografie. Dále jsou zařazeny membránové separační procesy, termochromatografie, destilační a elektrochemické metody.			
15SRZP	Stanovení radionuklidů v životním prostředí	ZK	2
V přednášce jsou posluchači seznámeni s výčtem radionuklidů sledovaných v životním prostředí a jejich výskytem. Jsou probírány typy vzorků, způsob jejich odběru a případná předúprava tak, aby byla zajištěna správnost výsledků a následně i jakost analýz. Pozornost je věnována i jednotlivým instrumentálním měřicím metodám pro přírodní vzorky jako je spektrometrie záření gama a stanovení celkových aktivit alfa a beta. Dále jsou ukázány metody stanovení pro jednotlivé vybrané radionuklidy (izotopy uranu a plutonia, 210Po, 210Pb, 226Ra, 222Rn, 3H, 14C, 85Kr, 131I, 137Cs, 90Sr).			
01SM	Statistické metody a jejich aplikace	ZK	2
Obsahem přednášky jsou vybrané metody statistické analýzy dat, konkrétně: lineární regrese a korelace; analýza rozptylu, neparametrické metody, kontingenční tabulky, simulování náhodných veličin a jejich aplikace. Cílem je ilustrovat použití statistických postupů na příkladech, součástí je i řešení praktických příkladů pomocí softwaru.			

11SFBM	Struktura a funkce biologických molekul	Z,ZK	3
Znalost struktury makromolekuly je důležitá pro pochopení její funkce. Předmět se zaměřuje na úvod do stavebních prvků makromolekulárních struktur, jejich celkovou strukturu a vztah mezi strukturou a funkcí včetně makromolekulárních komplexů.			
15STA	Strukturální analýza 1	Z,ZK	3
Metody molekulové spektroskopie, základní pojmy a principy. Nukleární magnetická rezonance, 1H a 13C NMR techniky v organické strukturální analýze. Speciální techniky 2D NMR, COSY, HECTOR. Infračervená spektroskopie, základní pojmy a principy. Charakteristické vibrace, praktické využití v analýze. UV-VIS spektroskopie, základní pojmy a principy. Hmotnostní spektrometrie, metodika, techniky ionizace, základní typy fragmentace, využití ve strukturální analýze.			
15STA2	Strukturální analýza 2	ZK	2
1.Principy nukleární magnetické rezonance ? magnetické vlastnosti jader, geneze rezonančního signálu, stínění jader a chemický posun, spin-spinová interakce, relaxační mechanismy, intenzity signálů v NMR. 2.NMR spektrometr ? základní součásti, typy konstrukce, techniky měření. Fourierovská transformace Dvojná rezonance. Měření relaxačních časů. Suprese signálu rozpouštědla. 3.Příprava vzorků, rozpouštědla, standardy. 4.1H-NMR techniky. 5.13C-NMR techniky. 6.Techniky měření 15N, 18F, 31P, 2H, 3H a dalších. 7.Speciální techniky NMR. 2D-NMR (COSY, NOESY, TOCSY, HETCOR), solid-state NMR (MAS). 8.Interpretace spektrálních dat: 1H, 13C, 15N, 31P, speciální techniky 3H/2H 9.Interpretace a měření APT, DEPT, COESY, NOESY, TOCSY, HMQBC ? projevy izotopního složení 10.Aplikace NMR.			
15TJM	Technologie jaderných materiálů	ZK	2
Posluchači získají znalost problematiky přepracování vyhořelého jaderného paliva, zpracování a likvidace vysokoaktivních odpadů, současného stavu vývoje transmutačních procesů a palivového cyklu typu P&T. Posluchači budou schopni posoudit technickou i ekonomickou náročnost přepracování paliva a realizovatelnost pokročilých palivových cyklů typu P&T, výhodnost uzavření palivového cyklu jaderných elektráren, pokročilých palivových cyklů a transmutačních procesů.			
15TPC	Technologie palivového cyklu jaderných elektráren	ZK	2
V úvodní části předmětu jsou specifikovány základní typy uranových rud, kritéria jejich klasifikace, dále mechanické, fyzikální a radiometrické metody jejich předúpravy. Hlavní pozornost je věnována chemicko-technologickým procesům zpracování U-rud s cílem získání meziproduktů technické čistoty, dále produktů nukleární čistoty ve formě, např., kovového U, UO ₂ , UN, UC a UF ₆ . V tomto rámci jsou zahrnuty také tzv. sol-gel procesy a separace izotopů uranu. Následuje popis výroby palivových článků základních typů reaktorů s palivem ve formě proutků kovového U a tablet UO ₂ , resp. tzv. MOX paliva na bázi UO ₂ +PuO ₂ . Předmětem výuky jsou též principy přepracování vyhořelého jaderného paliva, dále zpracování a likvidace radioaktivních odpadů.			
15TRF	Technologie radiofarmak	ZK	2
1.Výzkum a vývoj radiofarmak, preklinické a klinické studie. 2.Suroviny a prekurzory radiofarmak 3.Specifika výroby a přípravy radiofarmak 4.Zdroje radionuklidů, terčové systémy a aparatury (plynné, kapalné, pevnolátkové), přírodní a obohacené materiály, jejich recyklace. 5.Manipulace s vysokými aktivitami, biologické stínění. Automatické syntetizátory (jednoúčelové/univerzální, separační moduly, mikrofluidní systémy, snímače procesních parametrů, aj.). 6.Příprava sterilních a nesterilních preparátů. Rozplňování, formulace, sterilizace a označování. 7.Lékopisné a procesní metody kontroly kvality radiofarmak. 8.Validace procesů, systém zajištění a řízení kvality, dokumentace. 9.Logistika výroby radiofarmak. 10.Legislativní požadavky na výrobu a přípravu radiofarmak (SÚJB, SÚKL).			
15TZO	Technologie zpracování odpadů	ZK	2
Přednáška se zabývá významem odpadů pro národní hospodářství, jednotlivými technologiemi pro jejich využití a odstraňování a optimálními přístupy pro předcházení a omezení jejich vzniku a nepříznivých dopadů na životní prostředí. V úvodní části předmětu jsou uvedeny základní legislativní opatření v odpadovém hospodářství, zdroje a původ odpadu, nebezpečné vlastnosti odpadů. V další části jsou podrobně diskutovány základní technologie zpracování odpadů (recyklace, skládkování, tepelné procesy, biologické procesy, fyzikálně-chemické procesy), způsoby jejich využití a odstranění, a technologická a organizační opatření pro předcházení a omezení jejich vzniku.			
15TZRCH	Teoretické základy radiační chemie	ZK	2
Teorie interakce ionizujícího záření s látkou. Prvotní děje v radiační chemii: teorie excitace a ionizace. Rekombinační kinetika; přenos náboje a excitační energie v molekulárních soustavách. Nepřizpůsobitelný rozptyl elektronů. Primární radiačně chemické výtěžky. Vznik, struktura a vlastnosti solvatovaného elektronu. Teorie stop ionizujících částic v kondenzované látce. Teoretická kinetika radiačně chemických reakcí. Teorie chemických účinků ionizujícího záření na pevné látky (elektron-fononová interakce; radiační poruchy v krystalech) a v plynech. Vliv skupenství na iniciaci a průběh radiačně chemických reakcí.			
15TOX	Toxikologie	ZK	2
Přednáška podává základní a ucelený přehled toxikologie. Zahrnuje obecnou a speciální toxikologii, problematiku informací a legislativy v toxikologii, i pohled na praktické aspekty práce s chemickými látkami. V obecné toxikologii je podán obecný výklad problematiky toxicity chemických sloučenin (toxický účinek, hazard a riziko, závislost účinku na dávce, toxikologické indexy). Jsou probírány mechanismy absorpce, distribuce, biotransformace a vylučování xenobiotik z organismu, včetně základních toxikokinetických pojmů. Jsou vysvětleny mechanismy vybraných toxických účinků (toxikodynamika). Je rozebrána problematika hodnocení a testování toxicity a zmíněny základy analytické toxikologie. Ve speciální (systematické) toxikologii je probírána toxikologie toxicky významných sloučenin. Výklad anorganických sloučenin sleduje periodickou soustavu prvků, organické sloučeniny jsou probírány po skupinách podle funkčních skupin. Jsou zmíněny i některé přírodní toxiny. Další část přednášky je věnována problematice využití a vyhledávání informací o toxicitě a toxikologii a legislativě týkající se chemických látek a práce s nimi (REACH). Přednáška je ukončena základním přehledem pravidel bezpečnosti práce v chemické laboratoři a přehledem první pomoci při intoxikacích.			
15VJZ	Vyřazování jaderných zařízení z provozu	ZK	2
1. Historie, stav ve světě, dlouhodobý provoz 2. Strategie vyřazování 3. Etapy vyřazování 4. Legislativní rámec vyřazování jaderného zařízení z provozu 5. Náklady na vyřazování 6. Nakládání s odpady: charakterizace odpadů, inventář radionuklidů, zpracování, skladování a uložení odpadů vzniklých při vyřazování			
01ZPB1	Základy počítačové bezpečnosti 1	Z	2
01ZPB2	Základy počítačové bezpečnosti 2	Z	2
15UFCB	Úvod do fotochemie a fotobiologie	ZK	2
Úvodem je podán výklad absorpce ultrafialového resp. viditelného záření a procesů přenosu excitační energie v molekulárních soustavách. Dále definujeme fotochemické zákony a výtěžky fotochemických reakcí. Podrobně je probírána experimentální technika fotochemie včetně chemické aktinometrie a nástrojů laserové chemie. Objasněn je poměr fotochemie k radiační chemii a plazmochemii. Podáváme také přehled různých typů fotochemických reakcí a jejich základní třídění. V části zasvěcené systematické fotochemii je pojednáno o světle iniciovaných reakcích anorganických, koordinačních, organokovových, organických a bioorganických sloučenin. Pozornost je věnována i využití a významu fotochemických procesů v praxi (fotografie, fotolithografie, fotochemické syntézy, fotochemie životního prostředí, atp.). Závěrem přednášky je podán přehled procesů indukovaných světlem v biologických soustavách. Zvláštní pozornost je věnována fotosyntéze, vidění a fotodynamické terapii.			

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
01SM	Statistické metody a jejich aplikace	ZK	2
Obsahem přednášky jsou vybrané metody statistické analýzy dat, konkrétně: lineární regrese a korelace; analýza rozptylu, neparametrické metody, kontingenční tabulky, simulování náhodných veličin a jejich aplikace. Cílem je ilustrovat použití statistických postupů na příkladech, součástí je i řešení praktických příkladů pomocí softwaru.			

01ZPB1	Základy počítačové bezpečnosti 1	Z	2
01ZPB2	Základy počítačové bezpečnosti 2	Z	2
11SFBM	Struktura a funkce biologických molekul Znalost struktury makromolekuly je důležitá pro pochopení její funkce. Předmět se zaměřuje na úvod do stavebních prvků makromolekulárních struktur, jejich celkovou strukturu a vztah mezi strukturou a funkcí včetně makromolekulárních komplexů.	Z,ZK	3
15AODP	Analytika odpadů Kurz vybraných metod aplikovaných při analýzách životního prostředí, se zaměřením na pevné (kašovitě) a plynné matrice, včetně vzorkování, prekoncentrační techniky atp.	ZK	2
15APRM	Aplikace radiačních metod V úvodní části je pozornost věnována veličinám a jednotkám interakce ionizujícího záření s hmotou, popisu radiačních zdrojů a zařízení. Následující kapitoly jsou věnovány radiačním technologiím jako jsou sterilizace, síťování, a degradace polymerů, polymerace, roubování, vytvrzování, radiační opracování zemědělských produktů, radiační syntézy. V neposlední řadě je pozornost věnována vztahu radiačních procesů a životního prostředí radiaci v medicínských aplikacích, ekonomickým aspektům a dozimetrii v souvislosti s bezpečností.	ZK	2
15ASCH	Astrochemie Přednáška shrne dosavadní poznání týkající se chemie ve vesmíru. Zaměří se na chemismus planet našeho slárního systému, mezihvězdných oblaků a vznik života na Zemi. Zmíněny budou metody detekce molekul ve vesmíru a historie astrochemie.	ZK	2
15CHJE	Chemie provozu JE V úvodní části předmětu jsou přehledně diskutovány principy procesů úpravy vod, zdroje radioaktivní kontaminace a principy procesů zpracování a likvidace neaktivních i radioaktivních odpadů. Hlavní náplní je popis technologií aplikovaných při úpravě napájecích vod, vod chladících okruhů a všech potenciálně radioaktivních medií (kapalných i plynných) jaderné elektrárny. Detailně jsou též diskutovány procesy zpracování odpadů a problémy koroze konstrukčních materiálů.	ZK	2
15CHL1	Chemie léčiv Kurz se zabývá farmakologicky účinnými látkami ve vztahu k jejich terapeutické či diagnostické aplikaci. Vychází z anatomicko-terapeuticko-chemické klasifikace (ATCC třídění) a podává základní informace o použití účinných látek v jednotlivých terapeutických oborech. Výklad je doplněn příklady praktických aplikací. Přednáška je doplněna přehledem lékových forem, a farmakologických databázových systémů. Cílem kurzu je seznámit posluchače nejen s účinnými látkami, ale i s jejich použitím v různých terapeutických aplikacích s důrazem na mechanismus účinků.	ZK	3
15CHRP	Chemie radioaktivních prvků V přednášce jsou podrobně diskutovány chemické vlastnosti všech známých radioaktivních prvků, ze skupiny cis-uranových prvků, aktinoidů i transaktinoidů.	ZK	2
15DPCH1	Diplomová práce 1 Diplomová práce a výsledky výzkumu.	Z	10
15DPCH2	Diplomová práce 2 Diplomová práce a výsledky výzkumu	Z	20
15EXK2	Exkurze 2 Exkurze je zaměřena na seznámení studentů s různými radiochemickými a radiačními metodami používanými v praxi.	Z	1
15FCH4	Fyzikální chemie 4 V první části Fyzikální chemie 4 věnované reakční kinetice je kurz zaměřen na reakční rychlost; izolované reakce různých řádů; simultánní reakce; průtokové reaktory a na tepelnou závislost rychlostních konstant. Podrobně je zde diskutována srážková teorie, teorie aktivovaného komplexu a chemická dynamika Rovněž jsou diskutovány řetězové reakce atomů a volných radikálů a reakce v kapalných roztocích. Studovaná problematika je prociťována řešením vybraných reakčních systémů. Ve druhé části přednášky studenti studují základy tuhých látek, zejména typy vazeb v tuhých látkách, krystalickou strukturu a její popis a krystalovou symetrii. Pozornost je také věnována původu rentgenového záření a jeho využití při studiu krystalické struktury. Zde je také podrobně popsána Debyeova-Sherrerova metoda a její různorodé aplikace.	ZK	5
15FCH5	Fyzikální chemie 5 Vybrané kapitoly z elektrochemie a teorie roztoků: Elektroodové děje, elektrická dvojitost, elektrochemické metody chemické analýzy, galvanické články, koroze. Metody korekce rovnovážných termodynamických dat na nulovou iontovou sílu.	ZK	2
15FCHN3	Fyzikální chemie 3 V úvodní části je probírána kvantifikace a objasnění zákonitostí chování souborů elementárních částic na úrovni molekul při jejich pohybu a vzájemných interakcích. Děle je podrobně diskutován popis chování látek na základě jejich vnitřní struktury, vlastností konstituujících mikročástic, vzájemných interakcí a působících silových polí. Výklad je provázen ukázkami praktických aplikací a výpočty.	Z,ZK	2
15GIMCH	Glykokonjugáty a Imunochemie Přednáška pojednává o historii i současnosti imunochemie a molekulární imunologie. Velká pozornost je věnována zejména nejdůležitějším molekulám imunitního systému (protilátka, T-buněčný receptor, HLA antigeny, komplement, adhezivní molekuly), a dále technickým aspektům experimentálních imunologických technik, detailům imunoanalytických stanovení, a nezbytné instrumentaci.	ZK	3
15HCHE	Hydrochemie Přednáška podává podrobný popis geneze, výskytu, vlastností a významu jednotlivých anorganických a organických složek vod. Uvádí také požadavky na jakost přírodních a užitkových vod, vody pitné a vod odpadních.	ZK	2
15HYPE	Hydrologie a pedologie Přednáška podává informace o srážkách a pohybu vody v atmosféře, jejich měření, vyhodnocování a zpracování dat. Diskutuje hydrologii tekoucích vod a hydrologii nádrží, jezer a bažin. Její součástí je i charakteristika podzemních vod a jejich chování ve vztahu k půdnímu prostředí a k možnostem šíření znečištění.	ZK	2
15INS2	Instrumentální metody 2 Druhá část přehledu vybraných instrumentálních metod pro fyzikálně chemický výzkum a analýzu, teoretické základy, instrumentální technika, využití a aplikace.	ZK	2
15ISY	Izotopové syntézy V obecné části přednášky jsou studenti seznámeni s přípravou obohacených stabilních nuklidů a radionuklidů, názvoslovím značených sloučenin, základními požadavky na vybavení laboratoře, bezpečnost práce a specifika práce s izotopy. Dále jsou probírány jednotlivé typy operací se značenými látkami v laboratoři, metody strukturálních, izotopových a radiometrických analýz. V soustavné části jsou probírány metody syntéz značených sloučenin s nejčastěji používanými izotopy prvků a jejich aplikace.	ZK	2
15LMB	Laboratoř z mikrobiologie V úvodní části je pozornost věnována principům mikrobiologické práce, obecně kultivaci mikroorganismů a morfologii a cytologii mikroorganismů. V následující části pak se studenti věnují sledování vlivu vnějších podmínek na mikroorganismy, způsobům jejich izolace a zjišťování počtu buněk v prostředí. Nakonec je pozornost věnována způsobům sledování růstu mikroorganismů, základním genetickým pracím, hostitelským kmenům Escherichia coli a obecně identifikaci mikroorganismů.	KZ	4
15MSZP	Modelování a simulace migrace radionuklidů v životním prostředí Seznámení s principy ekologického modelování a jejich aplikací na problematiku migrace radioaktivních kontaminantů v okolí jaderných zařízení. Stavba počítačového modelu a jeho charakteristiky. Modely interakce rozpuštěných látek s přírodními materiály, včetně komplexních vicesložkových modelů. Praktické seznámení s modelováním v prostředí PHREEQC. Využití modulů vytvořených v prostředí GoldSim na modelování difúzního transport v porézním prostředí.	Z,ZK	3

15NUK1	Aplikace radionuklidů 1 V úvodu jsou souhrnně klasifikovány jaderné metody a základní principy jejich aplikace. Následuje vysvětlení specifických pracovních metod v radiochemii. V dalších přednáškách jsou jednotlivě představeny fyzikální principy a praktické aplikace radiochronometrie, metod založených na chemických, biologických a fyzikálních účincích ionizujícího záření, indikátorových metod, reakcí izotopové výměny a izotopových jevů. Dále je uveden přehled nejvýznamnějších technicko-průmyslových aplikací radionuklidů.	ZK	3
15NUK2	Aplikace radionuklidů 2 Kurz je věnován aplikacím jaderných metod a radionuklidů především v oblasti vědeckého výzkumu. První část kurzu se zabývá přípravou a použitím umělých radionuklidů, značených organických sloučenin a. generátorů krátkodobých radionuklidů. Další část kurzu je věnována reakcím izotopové výměny a metodám jejich studia. Následuje výklad termodynamického a kinetického izotopového jevu. Ostatní přednášky jsou věnovány aplikacím jaderných metod v obecné a fyzikální chemii při studiu kinetiky a mechanismu chemických reakcí, struktury chemických sloučenin, povrchu tuhých látek, katalýzy a stanovení fyzikálně-chemických veličin.	ZK	3
15OFKL	Obecná farmakologie V kurzu Obecná farmakologie jsou vyučovány základy farmakodynamiky (jako např. interakce léčiv s receptorem, hlavní místa působení léčiv na molekulární úrovni), základy farmakokinetiky (např. biologický poločas eliminace a jeho klinický význam), interakce léčiv, základy klinického hodnocení účinku léčiv, nežádoucí účinky léčiv, apod. Ze speciální farmakologie se probírá farmakologie vegetativního nervového systému. Studenti se také učí předepisování léčiv.	ZK	2
15PJCH	Praktikum z jaderné chemie Posluchači se prakticky seznámí se základními principy jaderných procesů jako je rozpad radionuklidu, příprava radionuklidů aktivací tepelnými neutrony a využití radioaktivní rovnováhy například v radionuklidových generátorech. Jsou probrány i jaderné chemické procesy jako Szilard-Chalmersův efekt a dále principy spoluzrážení.	KZ	4
15PRACH	Praktikum z radiační chemie Posluchači se seznámí s praktickými aplikacemi radiačních a fotochemických metod při ochraně životního prostředí, syntézách anorganických materiálů a dalších využitích fotochemie. Dále se seznámí s pokročilou chemickou dozimetrií a aktinometrií.	KZ	3
15PRAKN	Praxe Praxe je zaměřena na získání praktických zkušeností.	Z	4
15PRAM	Praktikum z radioanalytických metod Laboratorní cvičení je zaměřeno na praktické provedení různých typů radioanalytických metod od stanovení součinů rozpustnosti přes radiometrické titrace až po stanovení různých radionuklidů ve vzorcích životního prostředí. Zahrnutý jsou také substechiometrická zředovací, radioimunologická, rentgenfluorescenční a neutronová aktivizační analýza.	KZ	4
15PRMB	Praktikum z radiačních metod v biologii a medicíně V rámci cvičení si posluchači osvojí praktické znalosti práce s mikroorganismy a enzymy, včetně přípravy vzorků pro ozařování a vyhodnocování výsledků. Dále se seznámí se základními aspekty práce s radionuklidovým generátorem, s přípravou značených sloučenin a stanovením radiochemické čistoty látek.	KZ	4
15PRN	Příprava radionuklidů Přehled různých způsobů přípravy radionuklidů (přírodní zdroje, jaderné reakce, generátory). Klasifikace jaderných reakcí (reakce neutronů, nabitých částic a fotonů, jejich průběh a účinné průřezy). Výpočet výtěžků radionuklidů a jejich modelování pro různé terčově sestavy. Návrh, konstrukce a provoz terčových systémů (pevné, kapalné a plynné terče). Zpracování terčů s ohledem na další využití radionuklidů. Příprava radionuklidových generátorů a jejich využití.	ZK	2
15RACH	Radiační chemie První část kurzu pojednává o procesech vedoucích ke vzniku primárních přechodných produktů radiolýzy (PPR) při absorpci ionizujícího záření v látkovém prostředí. Dále je zde podán obecný přehled vlastností PPR a jejich reakcí, kterými vznikají konečné stabilní produkty radiolýzy (SPR). Druhá část (systematická radiační chemie) je věnována radiolýze vybraných látkových soustav.	ZK	4
15RAEK	Chemie prostředí a radioekologie První část přednášky se zabývá obecnými problémy životního prostředí, vlivem lidské činnosti na ně a možnostmi péče o ně. Dále jsou probrány vlastnosti a složení jednotlivých sfér biogeosféry, přírodní procesy v nich, biogeochemické cykly látek a radioaktivita prostředí. Následuje popis zdrojů a druhů znečišťování biogeosféry, šíření, chemické reakce a účinky kontaminantů v prostředí a rozbor problémů radioekologie.	ZK	2
15RAM	Radioanalytické metody V přednášce jsou podrobně probrány všechny základní radioanalytické metody, zejména: Indikátorové metody, stanovení přirozeně indikovaných prvků, izotopová zředovací analýza, substechiometrická metoda, radioreagenční metody, radiometrické titrace, metody uvolňování radioaktivní látky, RIA, aktivizační metody, aktivace tepelnými neutrony, aktivace neutrony o větší energii, aktivace nabitými částicemi a fotony, metody založené na neaktivizační interakci jaderného záření, rentgenfluorescenční analýza, PIXE, RBS.	ZK	3
15RDFM	Radiofarmaka 1 Přednáška uvádí posluchače do základní problematiky jaderné chemické aplikace ve výzkumu, vývoji a výrobě radiofarmak. První část přednášky se věnuje otázkám volby radionuklidu pro účely diagnostiky a terapie, obecným požadavkům na PET a SPECT diagnostiku a na terapeutická radiofarmaka, způsobu jejich podání a metodám značení sloučenin. V druhé části se posluchači seznámí jednak s obecnými pravidly pro výrobu a kontrolu kvality radiofarmak (režim SVP), jednak s postupem přípravy několika konkrétních radiofarmak. Závěr kurzu se věnuje posledním trendům ve výzkumu radiofarmak.	ZK	2
15RFM2	Radiofarmaka 2 Přednáška zahrnuje přehled radionuklidů používaných v nukleární medicíně, jejich zavádění do molekul radiofarmak a následné hodnocení kvality produktů resp. výsledných aplikačních forem. Zařazen je i přehled přípravků podle použitého radionuklidu, diskutováno je i použití radiopreparátů v diagnostice a terapii. Pozornost je věnována metodickým zásadám přípravy aplikačních forem s důrazem na správnou praxi při přípravě radiofarmak z komerčně dodávaných souprav a ochranu pracovníků před ionizujícím zářením. Přednáška je doplněna přehledem aktuálně registrovaných radiofarmak v ČR.	ZK	2
15RMBM	Radiační metody v biologii a medicíně V úvodní části předmětu se posluchači seznámí se zdroji ionizujícího záření (IZ) používanými v biologicko - medicínských aplikacích. Na tuto část navazuje popis interakce IZ s hmotou a vlivu ionizujícího záření na biologicky důležité struktury i živé organismy jako celek. Poslední část je věnována teorii radiobiologické odezvy, radiodiagnostickým a radioterapeutickým metodám, bezpečnosti práce a dozimetrii.	ZK	2
15SEM1	Seminář 1 Seznámení se s radiochemickou a radiačně-chemickou problematikou.	Z	4
15SEM2	Seminář 2 Seznámení se s radiochemickou a radiační problematikou.	Z	4
15SEPM	Praktikum ze separačních metod Cvičení sestává ze souboru praktických úloh, které mají za cíl studentům ukázat základní radiochemické separační metody a jejich modifikace a využití při práci s radionuklidy. Jsou probrány extrakční, chromatografické, spoluzrážecí i elektrochemické postupy.	KZ	3
15SMJ1	Separční metody v jaderné chemii 1 Předmět je členěn do několika kapitol, v úvodu v rámci chemie komplexních sloučenin je probrána tvorba a stabilita komplexů a na ně navazující speciální výpočty. Další kapitola podává přehled separačních metod a jejich srovnání. Dále jsou podrobně probrány základy kapalínové extrakce, extrakce chelátů, extrakční chromatografie, teorie iontové výměny s chromatografií na měničích iontů a dalších chromatografických metod, včetně teoretických základů metod, používaných činidel a konkrétních příkladů. Celý výklad je zaměřen na využití probíraných metod v jaderné chemii, jejich výhody a specifické požadavky.	ZK	3

15SMJ2	Separční metody v jaderné chemii 2	ZK	2
Předmět svým zaměřením přímo navazuje na Separční metody v jaderné chemii 1. Jsou probírány další aspekty extrakčních separačních metod jako je klasifikace extrakčních systémů s iontovými asociáty a jejich popis, dále také extrakční systémy se směsí extrakčních činidel a aparatury a zařízení používané při extrakci. Detailněji jsou probírány separace na měničích iontů včetně aparatur a vysokoúčinná kapalinová chromatografie. Dále jsou zařazeny membránové separační procesy, termochromatografie, destilační a elektrochemické metody.			
15SRZP	Stanovení radionuklidů v životním prostředí	ZK	2
V přednášce jsou posluchači seznámeni s výčtem radionuklidů sledovaných v životním prostředí a jejich výskytem. Jsou probírány typy vzorků, způsob jejich odběru a případná předúprava tak, aby byla zajištěna správnost výsledků a následně i jakost analýz. Pozornost je věnována i jednotlivým instrumentálním měřicím metodám pro přírodní vzorky jako je spektrometrie záření gama a stanovení celkových aktivit alfa a beta. Dále jsou ukázány metody stanovení pro jednotlivé vybrané radionuklidy (izotopy uranu a plutonia, ²¹⁰ Po, ²¹⁰ Pb, ²²⁶ Ra, ²²² Rn, ³ H, ¹⁴ C, ⁸⁵ Kr, ¹³¹ I, ¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr).			
15STA	Strukturní analýza 1	Z,ZK	3
Metody molekulové spektroskopie, základní pojmy a principy. Nukleární magnetická rezonance, ¹ H a ¹³ C NMR techniky v organické strukturní analýze. Speciální techniky 2D NMR, COSY, HECTOR. Infračervená spektroskopie, základní pojmy a principy. Charakteristické vibrace, praktické využití v analýze. UV-VIS spektroskopie, základní pojmy a principy. Hmotnostní spektrometrie, metodika, techniky ionizace, základní typy fragmentace, využití ve strukturní analýze.			
15STA2	Strukturní analýza 2	ZK	2
1.Principy nukleární magnetické rezonance ? magnetické vlastnosti jader, geneze rezonančního signálu, stínění jader a chemický posun, spin-spinová interakce, relaxační mechanismy, intenzity signálů v NMR. 2.NMR spektrometr ? základní součásti, typy konstrukce, techniky měření. Fourierovská transformace Dvojná rezonance. Měření relaxačních časů. Suprese signálu rozpouštědla. 3.Příprava vzorků, rozpouštědla, standardy. 4. ¹ H-NMR techniky. 5. ¹³ C-NMR techniky. 6.Techniky měření ¹⁵ N, ¹⁸ F, ³¹ P, ² H, ³ H a dalších. 7.Speciální techniky NMR. 2D-NMR (COSY, NOESY, TOCSY, HETCOR), solid-state NMR (MAS). 8.Interpretace spektrálních dat: ¹ H, ¹³ C, ¹⁵ N, ³¹ P, speciální techniky ³ H/ ² H 9.Interpretace a měření APT, DEPT, COESY, NOESY, TOCSY, HMQBC ? projev izotopního složení 10.Aplikace NMR.			
15STP	Radiochemie stop	ZK	3
Přednáška se zabývá stavem (speciací) a fyzikálně chemickým chováním velmi nízkých koncentrací (stop) látek, zejména radionuklidů, v homogenních a mikroheterogenních soustavách a metodami jejich studia. Jsou podrobně diskutovány vznik a vlastnosti koloidních forem radionuklidů ve stopových koncentracích a metody práce s roztoky obsahujícími studované stopy. Předmětem druhé části přednášky je distribuce stop v makroheterogenních soustavách, zejména spolusrážení, adsorpce a elektrodepozice stop.			
15TJM	Technologie jaderných materiálů	ZK	2
Posluchači získají znalost problematiky přepracování vyhořelého jaderného paliva, zpracování a likvidace vysokoaktivních odpadů, současného stavu vývoje transmutačních procesů a palivového cyklu typu P&T. Posluchači budou schopni posoudit technickou i ekonomickou náročnost přepracování paliva a realizovatelnost pokročilých palivových cyklů typu P&T, výhodnost uzavření palivového cyklu jaderných elektráren, pokročilých palivových cyklů a transmutačních procesů.			
15TOX	Toxikologie	ZK	2
Přednáška podává základní a ucelený přehled toxikologie. Zahrnuje obecnou a speciální toxikologii, problematiku informací a legislativy v toxikologii, i pohled na praktické aspekty práce s chemickými látkami. V obecné toxikologii je podán obecný výklad problematiky toxicity chemických sloučenin (toxický účinek, hazard a riziko, závislost účinku na dávce, toxikologické indexy). Jsou probírány mechanismy absorpce, distribuce, biotransformace a vylučování xenobiotik z organismu, včetně základních toxikokinetických pojmů. Jsou vysvětleny mechanismy vybraných toxických účinků (toxikodynamika). Je rozebrána problematika hodnocení a testování toxicity a zmíněny základy analytické toxikologie. Ve speciální (systematické) toxikologii je probírána toxikologie toxicky významných sloučenin. Výklad anorganických sloučenin sleduje periodickou soustavu prvků, organické sloučeniny jsou probírány po skupinách podle funkčních skupin. Jsou zmíněny i některé přírodní toxiny. Další část přednášky je věnována problematice využití a vyhledávání informací o toxicitě a toxikologii a legislativě týkající se chemických látek a práce s nimi (REACH). Přednáška je ukončena základním přehledem pravidel bezpečnosti práce v chemické laboratoři a přehledem první pomoci při intoxikacích.			
15TPC	Technologie palivového cyklu jaderných elektráren	ZK	2
V úvodní části předmětu jsou specifikovány základní typy uranových rud, kriteria jejich klasifikace, dále mechanické, fyzikální a radiometrické metody jejich předúpravy. Hlavní pozornost je věnována chemicko-technologickým procesům zpracování U-rud s cílem získání meziproduktů technické čistoty, dále produktů nukleární čistoty ve formě, např., kovového U, UO ₂ , UN, UC a UF ₆ . V tomto rámci jsou zahrnuty také tzv. sol-gel procesy a separace izotopů uranu. Následuje popis výroby palivových článků základních typů reaktorů s palivem ve formě proutků kovového U a tablet UO ₂ , resp. tzv. MOX paliva na bázi UO ₂ +PuO ₂ . Předmětem výuky jsou též principy přepracování vyhořelého jaderného paliva, dále zpracování a likvidace radioaktivních odpadů.			
15TRF	Technologie radiofarmak	ZK	2
1.Výzkum a vývoj radiofarmak, preklinické a klinické studie. 2.Suroviny a prekurzory radiofarmak 3.Specifika výroby a přípravy radiofarmak 4.Zdroje radionuklidů, terčové systémy a aparatury (plynné, kapalinové, pevnolátkové), přírodní a obohacené materiály, jejich recyklace. 5.Manipulace s vysokými aktivitami, biologické stínění. Automatické syntetizátory (jednouúčelové/univerzální, separační moduly, mikrofluidní systémy, snímače procesních parametrů, aj.). 6.Příprava sterilních a nesterilních preparátů. Rozplňování, formulace, sterilizace a označování. 7.Lékopisné a procesní metody kontroly kvality radiofarmak. 8.Validace procesů, systém zajištění a řízení kvality, dokumentace. 9.Logistika výroby radiofarmak. 10.Legislativní požadavky na výrobu a přípravu radiofarmak (SÚJB, SÚKL).			
15TZO	Technologie zpracování odpadů	ZK	2
Přednáška se zabývá významem odpadů pro národní hospodářství, jednotlivými technologiemi pro jejich využití a odstraňování a optimálními přístupy pro předcházení a omezení jejich vzniku a nepříznivých dopadů na životní prostředí. V úvodní části předmětu jsou uvedeny základní legislativní opatření v odpadovém hospodářství, zdroje a původ odpadů, nebezpečné vlastnosti odpadů. V další části jsou podrobně diskutovány základní technologie zpracování odpadů (recyklace, skládkování, tepelné procesy, biologické procesy, fyzikálně-chemické procesy), způsoby jejich využití a odstranění, a technologická a organizační opatření pro předcházení a omezení jejich vzniku.			
15TZRCH	Teoretické základy radiační chemie	ZK	2
Teorie interakce ionizujícího záření s látkou. Prvotní děje v radiační chemii: teorie excitace a ionizace. Rekombinační kinetika; přenos náboje a excitační energie v molekulárních soustavách. Nepružný rozptyl elektronů. Primární radiačně chemické výtěžky. Vznik, struktura a vlastnosti solvovaného elektronu. Teorie stop ionizujících částic v kondenzované látce. Teoretická kinetika radiačně chemických reakcí. Teorie chemických účinků ionizujícího záření na pevné látky (elektron-fononová interakce; radiační poruchy v krystalech) a v plynech. Vliv skupenství na iniciaci a průběh radiačně chemických reakcí.			
15UFCB	Úvod do fotochemie a fotobiologie	ZK	2
Úvodem je podán výklad absorpce ultrafialového resp. viditelného záření a procesů přenosu excitační energie v molekulárních soustavách. Dále definujeme fotochemické zákony a výtěžky fotochemických reakcí. Podrobně je probírána experimentální technika fotochemie včetně chemické aktinometrie a nástrojů laserové chemie. Objasněn je poměr fotochemie k radiační chemii a plazmochemii. Podáváme také přehled různých typů fotochemických reakcí a jejich základní třídění. V části zasvěcené systematické fotochemii je pojednáno o světle iniciovaných reakcích anorganických, koordinačních, organokovových, organických a bioorganických sloučenin. Pozornost je věnována i využití a významu fotochemických procesů v praxi (fotografie, fotolithografie, fotochemické syntézy, fotochemie životního prostředí, atp.). Závěrem přednášky je podán přehled procesů indukovaných světlem v biologických soustavách. Zvláštní pozornost je věnována fotosyntéze, vidění a fotodynamické terapii.			
15VJZ	Vyřazování jaderných zařízení z provozu	ZK	2
1. Historie, stav ve světě, dlouhodobý provoz 2. Strategie vyřazování 3. Etapy vyřazování 4. Legislativní rámec vyřazování jaderného zařízení z provozu 5. Náklady na vyřazování 6. Nakládání s odpady: charakterizace odpadů, inventář radionuklidů, zpracování, skladování a uložení odpadů vzniklých při vyřazování			
15VUCH1	Výzkumný úkol 1 Práce k interní obhajobě.	Z	6
15VUCH2	Výzkumný úkol 2 Práce k interní obhajobě.	KZ	8

15ZSCH	Ochrana životního prostředí	ZK	2
Přednáška pojednává o škodlivých látkách, jejich vlivu na rostlinstvo a živočichy, včetně člověka. Podává přehled o metodách odběru vzorků ze životního prostředí a jejich analýzách za účelem kontroly koncentrace a šíření škodlivých látek, o postupech při stanovování limitů a o legislativě související se životním prostředím. Diskutuje problematiku migrace škodlivin v životním prostředí a způsoby a možnosti ochrany životního prostředí před znečištěním.			
16BAF	Biochemie a farmakologie	ZK	2
Stručný přehled organické chemie, biochemie a patologie tělních tekutin, biochemie dýchání, biochemie trávení a resorpce, ledviny a moč, biochemický význam jater, metabolismus vody a minerálů, metabolismus stopových prvků, výživa. Základní principy farmakologie - biotransformace léčiv, jejich absorpce, distribuce a eliminace, farmakodynamika, rozdělení léčiv, chemoterapeutika, radiofarmaka a diagnostické preparáty, požadavky na ně a jejich příprava.			
16RAO	Radiační ochrana	ZK	4
Cíle předmětu je seznámit studenty s problematikou radiační ochrany, a to s důrazem na obecné principy. Základem předmětu je aktuální ICRP Doporučení 103 a dokumenty vymezující radiační ochranu na území České republiky a EU. Předmět je za podmínek daných povolením SÚJB chápán jako odborná příprava pro získání zvláštní odborné způsobilosti ve věcech radiační ochrany a absolvent obdrží patřičný certifikát.			
16RBIO	Radiobiologie	ZK	2
Prezentované přednášky shrnují základy radiační biologie. Studenti jsou seznámeni s biologickými účinky ionizujícího záření; fyzikálními a chemickými procesy radiačního poškození biologického materiálu; mechanismy poškození DNA a dalších částí buňky; typy poškození a reparačními procesy; subbuněčnou a buněčnou citlivostí a odezvou na ozáření; fyzikálními, biologickými a chemickými modifikátory odevy buněk na ozáření; s teoriemi a modely buněčného přežití a radiační biologii normálních a neoplastických tkání.			

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

Generováno: dne 02. 06. 2020 v 20:04 hod.