

Studijní plán

Název plánu: Vy azování jaderných za ízení z provozu

Sou ást VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta jaderná a fyzikáln ínž.

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Vy azování jaderných za ízení z provozu

Typ studia: Navazující magisterské prezen ní

P edepsané kredity: 0

Kredity z volitelných p edm t : 120

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné p edm ty programu

Minimální po et kredit bloku: 0

Role bloku: P

Kód skupiny: NMSPVJZP1

Název skupiny: NMS P_VJZPN 1. ro ník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 15 p edm t

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto í a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
15CHPR	Chemie problematických radionuklid Mojmír N mec Mojmír N mec Mojmír N mec (Gar.)	ZK	2	2+0	L	P
16EXK4	Exkurze 4 Lenka Thinová Lenka Thinová (Gar.)	Z	2	1XT	L	P
15KMD1	Kontaminace a metody dekontaminace 1 Kate ina ubová, Miroslava Semelová Miroslava Semelová Kate ina ubová (Gar.)	ZK	2	2P	Z	P
15KMD2	Kontaminace a metody dekontaminace 2 Kate ina ubová, Miroslava Semelová Miroslava Semelová Kate ina ubová (Gar.)	ZK	3	3P	L	P
15LAC1	Laboratorní cvi ení 1 Mojmír N mec, Kate ina ubová, Miroslava Semelová Mojmír N mec Miroslava Semelová (Gar.)	KZ	4	5L	L	P
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radia ní fyzice Tomáš Urban Tomáš Urban Tomáš Urban (Gar.)	Z,ZK	4	2+2	2	P
15NRO1	Nakládání s radioaktivními odpady a VJP 1 Kate ina ubová, Evžen Losa Evžen Losa Kate ina ubová (Gar.)	ZK	3	3P	Z	P
17PCJZ	Palivový cyklus jaderných za ízení Evžen Losa, ubomír Sklenka, Radovan Starý ubomír Sklenka (Gar.)	ZK	2	2P	L	P
15PCJE	Provozní chemie jaderných elektráren Barbora Drtinová Barbora Drtinová Barbora Drtinová (Gar.)	Z,ZK	3	3P	L	P
14SAVM	Stavba a vlastnosti materiál Hynek Lauschmann Hynek Lauschmann Hynek Lauschmann (Gar.)	ZK	3	2P+1C		P
16VJZ	Vy azování jaderných za ízení z provozu Lenka Thinová , Ond ej Ko ístka Tomáš Trojek (Gar.)	Z,ZK	4	3P+1C	Z	P
17VUV1	Výzkumný úkol 1 Dušan Kobyłka Dušan Kobyłka (Gar.)	Z	6	0P+6C	Z	P
17VUV2	Výzkumný úkol 2 Dušan Kobyłka Dušan Kobyłka (Gar.)	KZ	8	0P+8C	L	P
17ZAJE	Za ízení jaderných elektráren Dušan Kobyłka Dušan Kobyłka (Gar.)	ZK	3	3P	Z	P
16RISK	Zpracování dat prognózy a risk analýza Kate ina Pila ová, Václav Št pán Kate ina Pila ová Kate ina Pila ová (Gar.)	Z,ZK	5	3P+2C	Z	P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPVJZP1 Název=NMS P_VJZPN 1. ro ník

15CHPR	Chemie problematických radionuklid	ZK	2
<p>P edm t je zam en na vlastnosti, chemické chování a vznik radionuklid , které jsou problematické z jak hlediska jejich chování v radioaktivních odpadech tak p i stanovení jejich aktivity. Cílené jsou zejména radionuklidy limitované a sledované z hlediska maximálních aktivit v úložišťích radioaktivních odpad . U t chto radionuklid budou diskutovány r zné možnosti jejich stanovení v b žných maticích r znými separa ními postupy a m ícími metodami. Dále bude vysv tleno stanovení a použití korela ních faktor , d vody a d sledky limitních aktivit pro jednotlivé radionuklidy.</p>			
16EXK4	Exkurze 4	Z	2
<p>Vícedenní exkurze se zam ũje na zvýšení dovedností p i využití dekontamina ních metod, práce s legislativou a nakládání s odpady. Sou ástí exkurze bude návšt va n kterého z uložiš v R (Richard). Dekontamina ní techniky budou studenti testovat ve speciální hale SÚJCHBO v.v.i., Kamenná-Milín. Vy azování z provozu pracoviš po t žb radioaktivního nerostu bude demonstrováno v o. z. TÚU, DIAMO s. p., Stráž pod Ralskem. Zde budou demonstrovány rovn ž in situ m ící techniky, používané pro ov ení sana ních prací, a jejich kalibrace. Ve spolupráci se SÚJB bude možné nahlédnout do práce havarijního st ediska, ov ování vnit ních havarijních plán a legislativního rámce ešení mimo ádných událostí.</p>			
15KMD1	Kontaminace a metody dekontaminace 1	ZK	2
<p>P ednáška je zam ena na základní principy kontaminace a dekontaminace od p ípravy, plánování a posouzení aktuálního provozu až po nové trendy v této oblasti. ást p ednášky je v nována radioaktivním kontaminant m, z nichž jsou detailn probrány korozní produkty. Ve významné ástí p ednášky jsou detailn ji diskutovány r zné metody dekontaminace (mechanická, chemická, elektrochemická atd.) stejn tak jako dekontaminace r zných materiál (kovové konstrukce, stavební povrchy, p dy i osoby). D raz je kladen na vysv tlení rozdílného p ístupu p i provozní dekontaminaci a p i dekontaminaci p i vy azování. Sou ástí p ednášek jsou také ekonomické, bezpe nostní a legislativní aspekty této problematiky. Budou zmín ny nové trendy a technologie v této oblasti.</p>			
15KMD2	Kontaminace a metody dekontaminace 2	ZK	3
<p>P ednáška je zam ena na základní principy kontaminace a dekontaminace od p ípravy, plánování a posouzení aktuálního provozu až po nové trendy v této oblasti. ást p ednášky je v nována radioaktivním kontaminant m, z nichž jsou detailn probrány korozní produkty. Ve významné ástí p ednášky jsou detailn ji diskutovány r zné metody dekontaminace (mechanická, chemická, elektrochemická atd.) stejn tak jako dekontaminace r zných materiál (kovové konstrukce, stavební povrchy, p dy i osoby). D raz je kladen na vysv tlení rozdílného p ístupu p i provozní dekontaminaci a p i dekontaminaci p i vy azování. Sou ástí p ednášek jsou také ekonomické, bezpe nostní a legislativní aspekty této problematiky. Nové trendy a technologie v této oblasti budou zmín ny.</p>			
15LAC1	Laboratorní cvi ení 1	KZ	4
<p>Praktikum je zam eno na chemickou (radiochemickou) stránku vy azování. Studenti se seznámí sr znými možnostmi charakterizace radioaktivních materiál pomocí chemických metod (iontová chromatografie, rentgenová difrakce, XRF, spektrofotometrie...) a radiochemických metod (gammaskopie, kapalinová scintila ní spektrometrie...), stanoví míru kontaminace a vyzkouší si r zné metody dekontaminace (modulární dekontamina ní systém mechanická, chemická, elektrochemická dekontaminace). Získané výsledky vyhodnotí a navrhne optimální zp sob dekontaminace pro r zn kontaminované materiály.</p>			
16MCRF	Metoda Monte Carlo v radia ní fyzice	Z,ZK	4
<p>Základní principy metody, vybrané pojmy z teorie pravd podobnosti a matematické statistiky. Modelování transportu ionizujícího zá ení látkou, typy interakcí foton , neutron a nabitých ástic a jejich modelování, modelování geometrických podmínek. Statistické vyhodnocení spolehlivosti výsledk modelování, metody zefektiv ní výpo t . Programy pro modelování transportu zá ení, program MCNP(X), jeho možnosti a použití, vstupní soubor (popis geometrie, materiál , zdroj a požadavk na výstupní veli iny), grafické možnosti, ovládání programu. Nástroje pro vytvá ení vstupních soubor a vizualizaci geometrických uspo ádaní (VISED, Sabrina, Body Builder) P íklady aplikací (praktická cvi ení) se zam ením na radia ní fyziku (stín ní, pole/svazky zdroj , spektrální distribuce, distribuce dávek, odezvy detek ních systém , úlohy radia ní ochrany). Základy práce s programem Fluka a Geant, program SRIM pro simulaci transportu nabitých ástic.</p>			
15NRO1	Nakládání s radioaktivními odpady a VJP 1	ZK	3
<p>Náplní p edm tu je komplexní shrnutí problematiky nakládání s radioaktivními odpady od jejich vzniku až po kone né uložení. Pozornost je v nována jak odpad m vznikajícím b hem palivového cyklu, tak odpad m institucionálním. Podrobn je diskutována klasifikace radioaktivních odpad , jejich charakterizace, volba strategie nakládání s nimi a jejich následná úprava a zpracování. Rovn ž je probírána problematika vyho elého jaderného paliva, obalové soubory, jeho p eprava a ukládání, transmuta ní technologie a pokro ilé palivové cykly, ukládání RAO a VJP v etn problematiky hlubinného úložiš . Sou ástí p ednášek jsou bezpe nostní aspekty, legislativní rámec a postoje ve ejnosti k nakládání s radioaktivními odpady. Na záv r bude zmín na sou asná situace této problematiky v eské Republice i ve sv t .</p>			
17PCJZ	Palivový cyklus jaderných za ízení	ZK	2
<p>P edm t je zam en na základní popis p ední a st ední ástí palivového cyklu jaderných elektráren. Po úvodních informacích a definici palivového cyklu a rozd lení r zných typ palivových cykl p ednášky popisují, t žbu uranu, mechanické i chemické zpracování surovin do podoby žlutého kolá e. Následn jsou stru n popsány zp soby íš ní, chemických konverzí, obohacování a výroby jaderného paliva. Popis st ední ástí palivového cyklu za íná úvodem do reaktorové fyziky: interakcemi neutron , št pením, výt žkem št pných produkt ze št pení, koeficientem násobení, množivým faktorem, konverzním faktorem apod. V následujících p ednáškách jsou popsány aspekty vyho ívání paliva v aktivní zón , provoz reaktorů v pr b hu kampan a nakládání s palivem na elektrárn . P edm t se rovn ž zabývá využitím MOX paliva v reaktorech a využitím thoria v reaktorech a thoriovým palivovým cyklem.</p>			
15PCJE	Provozní chemie jaderných elektráren	Z,ZK	3
<p>Poslucha í získají znalost princip technologických postup úpravy vody v jaderné elektrárn (JE). Seznámí se s úpravou napájecích vod, vod chladících okruh ívšech potenciáln radioaktivních medií (kapalných i plyných). Detailn jsou diskutovány rovn ž procesy zpracování odpad a problémy koroze konstruk ních materiál . Absolventi kurzu budou schopni hodnotit a posuzovat vliv technologických parametr na procesy íš ní a dekontaminace vod v JE.</p>			
14SAVM	Stavba a vlastnosti materiál	ZK	3
<p>Obsahem p edm tu je základní informace o konstruk ních materiálech s hlavním d razem na kovy. Jde ve vzájemných souvislostech o strukturu, výrobní technologii, mechanické vlastnosti v etn jejich zkoušení a stru ný p ehled nejd ležit jších materiál .</p>			
16VJZ	Vy azování jaderných za ízení z provozu	Z,ZK	4
<p>P edm t je p ípravou absolvent na ešení legislativních aspekt v procesu vy azování. Seznamuje s platnou legislativou, týkající se radia ní ochrany, požadavk na vzd lání a odbornou zp sobilost pracovník p i nakládání s odpady a vy azování pracoviš III. a IV. kategorie z provozu. Pracuje s podstatnými body zákon a provád čích právních p edpis , týkajících se p ípravy, provedení vy azení pracoviš v etn legislativních požadavk na ochranu zam stnanc a ŽP proti ozá ení a nakládání s odpady p i jejich kategorizaci, p eprav a uložení.</p>			
17VUV1	Výzkumný úkol 1	Z	6
<p>Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.</p>			
17VUV2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
<p>Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.</p>			
17ZAJE	Za ízení jaderných elektráren	ZK	3
<p>P edm t studenty seznamuje se základními strojními za ízeními r zných typ jaderných elektráren, které p ícháží do styku s radioaktivními látkami a které mohou být za provozu i havárii kontaminovány. Jsou to nap .: potrubí a armatury, erpadla a dmýchadla, systém kompenzace objemu, parní a plynové turbíny, tepelné vým níky (kondenzátory, regenera ní vým níky, atd.) a zejména parní generátory. Sou ástí výkladu je rovn ž popis havarijních systém a jejich komponent (hydroakumulátory, systémy potla ení tlaku v kontejnmentu, atd.). Seznámení probíhá zejména v rovin popisné a student m jsou tedy p edávány informace o parametrech, konstrukci a použitých materiálech skute ných za ízení fungujících na jaderných elektrárnách. Studenti tak získávají znalosti pot ebné pro návrh dekontaminace a likvidace t chto za ízení, pro komunikaci s kolegy na elektrárnách a v neposlední mí e i pro praktický život.</p>			

16RISK	Zpracování dat prognózy a risk analýza	Z,ZK	5
Záměr p edm tu je p edložit student m teoretický základ nezbytný pro popis a zpracování experimentálních dat. Teoretické poznatky jsou následn aplikovány na ilustrativních p íkladech praktického zpracování experimentálních dat a studenti se dále nau í využívat dostupný software a výpo etní techniku pro zpracování souboru experimentálních dat. Dále je cílem p edm tu p edložit student m nástroje pro analýzu rizik a jejich kvalitativní a kvantitativní zhodnocení.			

Kód skupiny: NMSPVJZP2

Název skupiny: NMS P_VJZPN 2. ro ník

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 11 p edm t

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17BAL	Bezpe nostní analýzy Jan Frýbort, Jan Rataj Jan Frýbort (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	P
15DPV1	Diplomová práce 1 Mojmír N mec Mojmír N mec Mojmír N mec (Gar.)	Z	10	10ZP	Z	P
15DPV2	Diplomová práce 2 Mojmír N mec Mojmír N mec Mojmír N mec (Gar.)	Z	20	20ZP	L	P
17EK	Ekonomika jaderných za ízení Radovan Starý Radovan Starý (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	P
16KVR	Komunikace s ve ejností Ivana Fojtíková Ivana Fojtíková (Gar.)	Z	2	2S	L	P
17LAC2	Laboratorní cvi ení 2 Jan Rataj, Milan Štefánik Jan Rataj (Gar.)	KZ	4	4L	Z	P
16LEG	Legislativa Ji í Martin ík Ji í Martin ík Tomáš Trojek (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	P
16MEMO	Metody monitorování a metrologie Pavel Novotný Petr Pr ša Petr Pr ša (Gar.)	Z,ZK	3	2P+1C	Z	P
15NRO2	Nakládání s radioaktivními odpady a VJP 2 Kate ina ubová, Evžen Losa Evžen Losa Kate ina ubová (Gar.)	ZK	3	3P	L	P
15PAX	Praxe Václav uba Václav uba Václav uba (Gar.)	Z	2	1XT	Z	P
16SEMO	Seminá odborník Kate ina Píla ová Kate ina Píla ová Kate ina Píla ová (Gar.)	KZ	3	3S	L	P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPVJZP2 Název=NMS P_VJZPN 2. ro ník

17BAL	Bezpe nostní analýzy	ZK	2
P edm t seznamuje studenty bezpe nostními rozbory provád ěnými v rámci nakládání s radioaktivními odpady (RAO) a vyho elým jaderným palivem (VJP). Konkrétn ě se jedná o bezpe nostní rozbory zam ěné na transportní, skladovací a ukládací obalové soubory RAO a VJP, dále pak sklady a úložišt ě RAO a VJP. V rámci p ednášek získají studenti p ehled o analýzách zam ěných na stanovení radionuklidového inventá e RAO, resp. VJP, zajišt ění podkriti nosti, stín ění, zádržný systém a teplo-fyzikální charakteristiky obalových soubor ě, sklad a úložišt ě RAO, resp. VJP, rozbory transportních cest a mechanism ůvol ování radionuklid ů do životního prost edí, uvol ění radionuklid ů za normálních, abnormálních a havarijních podmínek nakládání s RAO a VJP.			
15DPV1	Diplomová práce 1	Z	10
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ ě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d ěkanem. Školitel pravideln ě dohlíží na ěinnost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch ůzek a konzultací.			
15DPV2	Diplomová práce 2	Z	20
Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ ě zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d ěkanem. Školitel pravideln ě dohlíží na ěinnost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch ůzek a konzultací.			
17EK	Ekonomika jaderných za ízení	ZK	2
P edm t je zam ěn na ekonomické hodnocení jaderných zdroj ě elektrické energie v etn ocen ění vlivu životnosti jaderných za ízení. Úvodní p ednášky se zabývají úvodem do ekonomie a dále díl ěmi partiemi základního kurzu mikroekonomie. P ednášky pokra ůjí náhledem do podnikové a manažerské ekonomiky, vysv tlení pojm ů výnosy, náklady apod. a jejich aplikace v hodnocení zdroj ěl. energie. Druhá polovina p ednášek je zam ěna na samotné hodnocení palivového cyklu, výstavby a provozu elektráren a jejich vy azování z provozu. Záv ěrem se studenti seznámí se základními metodami ekonomického hodnocení investic.			
16KVR	Komunikace s ve ejností	Z	2
Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními pojmy v oblasti sociální komunikace, p íblížit jim na praktických ukázkách r zné aspekty plánování ú ěinné komunikace a p ípravu je na možné situace, kdy budou nuceni komunikovat s laickou ve ejností ve své odborné praxi.			
17LAC2	Laboratorní cvi ení 2	KZ	4
P edm t je složen z praktických experimentálních úloh (cvi ení) z oblasti jaderné p ístrojové techniky, zdroj ě ionizujícího zá ení, studia ionizujícího zá ení a jeho chování v r zném prost edí, jaderného št ěpení, detekce ionizujícího zá ení a aplikací zam ěných na nakládání se zdroji ionizujícího zá ení a ochrany p ed ionizujícím zá ením. Cvi ení budou probíhat na školním reaktoru VR-1 a ve specializovaných laborato řích Katedry jaderných reaktor ů a Katedry dozimetrie a aplikace ionizujícího zá ení. Každému cvi ení bude p edcházet stru ná p ednáška zam ěná na danou experimentální úlohu, která studenty uvede do problematiky a stru n ě nastíní teorii pot ebnou pro provedení cvi ení i pro praktické provedení cvi ení.			
16LEG	Legislativa	ZK	2
P edm t je p ípravou absolvent ů na ešení legislativních aspekt ů v procesu vy azování. Seznamuje s platnou legislativou, týkající se radia ní ochrany, požadavk ů na vzd lání a odbornou zp sobilost pracovník ů p í nakládání s odpady a vy azování pracovišt ě III. a IV. kategorie z provozu. Pracuje s podstatnými body zákon ů a provád ěcích právních p edpis ů, týkajících se p ípravy, provedení vy azení pracovišt ě v etn legislativních požadavk ů na ochranu zam stnanc ů a ŽP proti ozá ení a nakládání s odpady p í jejich kategorizaci, p eprav a uložení.			
16MEMO	Metody monitorování a metrologie	Z,ZK	3
Cílem p edm tu je seznámit studenty s legislativními požadavky na monitorování radia ních veli in a jejich praktické napln ění. Dále je náplní p edm tu úvod do metrologie radia ních veli in.			

15NRO2	Nakládání s radioaktivními odpady a VJP 2	ZK	3
Náplní p edm tu je komplexní shrnutí problematiky nakládání s radioaktivními odpady od jejich vzniku až po kone né uložení. Pozornost je v nována jak odpad m vznikajícím b hem palivového cyklu, tak odpad m institucionálním. Podrobn je diskutována klasifikace radioaktivních odpad , jejich charakterizace, volba strategie nakládání s nimi a jejich následná úprava a zpracování. Rovn ž je probírána problematika vyho elého jaderného paliva, obalové soubory, jeho p eprava a ukládání, transmuta ní technologie a pokro ilé palivové cykly, ukládání RAO a VJP v etn problematiky hlubinného úložišt . Sou ástí p ednášek jsou bezpe ností aspekty, legislativní rámec a postoje ve ejnosti k nakládání s radioaktivními odpady. Na záv r bude zmín na sou asná situace této problematiky v eské Republice i ve sv t .			
15PAX	Praxe	Z	2
Praxe je zam ena na získání praktických zkušeností z provozu jaderných za ízení. Ráce probíhá dle pokyn vedoucího pracovníka na zvoleném pracovišti. Nabyté dovednosti studenti hodnotí v záv re né zpráv ze svého p sobení na pracovišti.			
16SEMO	Seminář odborník	KZ	3
Náplní p edm tu jsou p ednášky odborník z praxe (zástupci výzkumných ústav , firem atd.).			

Název bloku: Volitelné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: NMSPVJZPV

Název skupiny: NMS P_VJZPN volitelné p edm ty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto í a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
16AMMN	Analytické m ící metody Hana Pr šová Kate ina Pila ová Hana Pr šová (Gar.)	KZ	2	2P+0C	2	v
15APRM	Aplikace radia ních metod Viliam Mú ka Viliam Mú ka Viliam Mú ka (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
15NUK1	Aplikace radionuklid 1 Ji í Mizera Ji í Mizera Ji í Mizera (Gar.)	ZK	3	2+0	Z	v
15NUK2	Aplikace radionuklid 2 Ji í Mizera Ji í Mizera Ji í Mizera (Gar.)	ZK	3	2+0	L	v
16DNEU	Dozimetrie neutron Michal Košál, Ond ej Ploc Ond ej Ploc Ond ej Ploc (Gar.)	ZK	2	2+0	3	v
16DZAR	Dozimetrie vnit ních zá í Ladislav Musílek Ladislav Musílek Ladislav Musílek (Gar.)	ZK	2	2+0	4	v
16MMM	Matematické metody a modelování Tomáš Urban Jaroslav Kluso (Gar.)	Z	2	0+2	3	v
18MEMC	Metoda Monte Carlo Jaromír Kuka, Miroslav Virius Miroslav Virius Miroslav Virius (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	v
16MER	Metody m ení a vyhodnocení ioniz. zá ení Petr Pr ša Petr Pr ša Petr Pr ša (Gar.)	ZK	2	2+0	1	v
15MSZP	Modelování a simulace migrace radionuklid v životním prost edí Aleš Vetešník, Dušan Vopálka Aleš Vetešník Dušan Vopálka (Gar.)	Z,ZK	3	2+1	Z	v
14NMR	Nauka o materiálech pro reaktory Petr Haušild Petr Haušild Petr Haušild (Gar.)	ZK	2	1P+1C	6	v
17NJZ	Nové jaderné zdroje Tomáš Bílý Tomáš Bílý Tomáš Bílý (Gar.)	ZK	3	3+0	Z	v
15RACH	Radia ní chemie Václav uba Václav uba Václav uba (Gar.)	ZK	4	3+0	L	v
16REL	Radia ní efekty v látce Kate ina Pila ová Kate ina Pila ová Kate ina Pila ová (Gar.)	ZK	2	2+0	Z	v
15SMJ1	Separa ní metody v jaderné chemii 1 Mojmír N mec Mojmír N mec Mojmír N mec (Gar.)	ZK	3	3+0	Z	v
15SMJ2	Separa ní metody v jaderné chemii 2 Mojmír N mec Mojmír N mec Mojmír N mec (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
16SPD	Spektrometrie v dozimetrii Pavel Novotný Pavel Novotný Tomáš echák (Gar.)	ZK	2	2P+0C	Z	v
15SRZP	Stanovení radionuklid v životním prost edí Mojmír N mec Mojmír N mec Mojmír N mec (Gar.)	ZK	2	2+0	L	v
01SUP	Startupový projekt P emysl Rubeš P emysl Rubeš P emysl Rubeš (Gar.)	KZ	2	2P+0C		v
17VYRE	Výzkumné jaderné reaktory ubomír Sklenka, Jana Matoušková ubomír Sklenka (Gar.)	ZK	4	2P+2C	Z	v

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=NMSPVJZPV Název=NMS P_VJZPN volitelné p edm ty

16AMMN	Analytické metody	KZ	2
Princip, provedení a použití chemických analytických metod, metodika analytického stanovení, gravimetrie, titrační metody, potenciometrie, polarografie, refraktometrie, polarimetrie, UV-VIS spektroskopie, atomová emisní a absorpční spektroskopie, infračervená a Ramanova spektroskopie, rentgenová strukturní analýza, nukleární magnetická a elektronová spinová rezonance, hmotová spektrometrie, termometrické metody, plynová a kapalinová chromatografie.			
15APRM	Aplikace radiačních metod	ZK	2
V úvodní části je pozornost věnována velice různým a jednotkám interakce ionizujícího záření s hmotou, popisu radiačních zdrojů a záření. Následující kapitoly jsou věnovány radiačním technologiím jako jsou sterilizace, síťování, a degradace polymerů, polymerace, roubování, vytvrzování, radiační opravy, radiační syntézy. V neposlední řadě je pozornost věnována vztahu radiačních procesů a životního prostředí radiací v medicínských aplikacích, ekonomickým aspektům a dozimetrii v souvislosti s bezpečností.			
15NUK1	Aplikace radionuklidů 1	ZK	3
V úvodu jsou seřazeny klasifikovány jaderné metody a základní principy jejich aplikace. Následuje vysvětlení specifických pracovních metod v radiochemii. V dalších kapitolách jsou jednotlivě představeny fyzikální principy a praktické aplikace radiochronometrie, metod založených na chemických, biologických a fyzikálních účincích ionizujícího záření, indikačních metod, reakcí izotopové výměny a izotopových jevů. Dále je uveden přehled nejvýznamnějších technicko-průmyslových aplikací radionuklidů.			
15NUK2	Aplikace radionuklidů 2	ZK	3
Kurz je věnován aplikacím jaderných metod a radionuklidů především v oblasti jaderného výzkumu. První část kurzu se zabývá přípravou a použitím uměle získaných 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 kapitoly jsou věnovány aplikacím jaderných metod v obecné a fyzikální chemii i studiu kinetiky a mechanismu chemických reakcí, struktury chemických sloučenin, povrchu tuhých látek, katalýzy a stanovení fyzikálně-chemických veličin.			
16DNEU	Dozimetrie neutronů	ZK	2
Metody využívající jaderných reakcí s neutrony, metody využívající odražených jader, metoda doby průletu, neutronové selektory a monochromátory, krystalové spektrometry, aktivní metody, metody integrující dozimetrie neutronů, možnosti aplikace jednotlivých metod, kalibrace neutronových dozimetrů.			
16DZAR	Dozimetrie vnitřních záření	ZK	2
Stanovení radiační zátěže vnitřní kontaminací radioaktivními látkami, dozimetrické veličiny, kompartmentové modely kinetiky radioaktivních látek, možnosti zahrnutí v kóvě závislosti v dozimetrických modelech, omezení platnosti užívaných modelů a postupů, stanovení radiační zátěže z radiofarmak v nukleární medicíně - základní pojmy, obecný postup při výpočtu absorbované dávky z radiofarmak, zjištění údajů o biologickém chování radiofarmak, tabulky absorbovaných dávek a omezení jejich platnosti, radiační zátěž u lidí, zátěž z kontaminantů v radiofarmacích, vývoj metod pro stanovení radiační zátěže z vnitřních záření, metody měření vnitřní kontaminace, detekce in-vivo, monitorování exkretů, monitorování pracovního prostředí.			
16MMM	Matematické metody a modelování	Z	2
Využití matematických metod, modelování a zpracování dat v dozimetrii, radiologické fyzice, medicíně a experimentální fyzice. Zpracování, analýza a vyhodnocení spektrů (vyhledávání a fitování píků, dekonvoluce), analýza, statistické zpracování a vizualizace dat (hlazení, numerické derivování, histogramování), modelování (metoda Monte Carlo) a příklady aplikací (výpočet úhlové intenzity a rozložení detekčních systémů, výpočet úhlové energetických distribucí dozimetrických veličin v polích záření, simulace/návrhy metod měření). Ukázky/cvičení práce s vybranými programy (Gnuplot, ROOT, MCNP, Vised, Sabrina, Body Builder, SRIM/TRIM, Geant).			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
Předmět seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.			
16MER	Metody měření a vyhodnocení ioniz. záření	ZK	2
Přednáška zahrnuje metodiku zpracování signálu z různých typů detektorů ionizujícího záření, spektroskopické systémy, zpracování naměřených spektrů a přehled další elektroniky v tomto typu experimentálních zařízení.			
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 rozpustných látek s půdními materiály, včetně komplexních vícenásobných modelů. Praktické seznámení s modelováním v prostředí PHREEQC. Využití modulů vytvořených v prostředí GoldSim na modelování difúzního transportu v porézním prostředí.			
14NMR	Nauka o materiálech pro reaktory	ZK	2
Materiály pro klasické a fúzní reaktory			
17NJZ	Nové jaderné zdroje	ZK	3
15RACH	Radiační chemie	ZK	4
První část kurzu pojednává o procesech vedoucích ke vzniku primárních a sekundárních 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.			
16REL	Radiační efekty v látkách	ZK	2
Historie radiolýzy, stopa, stadia radiolýzy, reakční kinetika, radiační chemický výžitek, experiment v radiolýze, klasické metody, pulzní radiolýza, EPR, sekundární produkty radiolýzy, excitované stavy, solvované elektrony, volné radikály, radiolýza plynů, vody, vodných roztoků, organických kapalin, radiolýza pevných látek, iontových krystalů, polymerů, skel, kovů a slitin, radiační technologie, sterilizace, síťování a degradace polymerů, ošetřování potravin.			
15SMJ1	Separace metody v jaderné chemii 1	ZK	3
Předmět je členěn do několika kapitol, v úvodu v rámci chemie komplexních sloučenin je probírána tvorba a stabilita komplexů a navazující speciální výpočty. Další kapitola podává přehled separačních metod a jejich srovnání. Dále jsou podrobně probírány základy kapalinové extrakce, extrakce chelátů, extrakční chromatografie, teorie iontové výměny s chromatografií na mřížce 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.			
15SMJ2	Separace metody v jaderné chemii 2	ZK	2
Předmět svým zaměřením přímo navazuje na Separace metody v jaderné chemii 1. Jsou probírány další aspekty separačních metod jako je klasifikace separačních systémů s iontovými asociáty a jejich popis, dále také separační systémy se směsí separačních činidel a aparatury a zařízení používané při extrakci. Detailně jsou probírány separace na mřížce iontů včetně aparatur a vysokouinná kapalinová chromatografie. Dále jsou zařazeny membránové separační procesy, termochromatografie, destilace a elektrochemické metody.			
16SPD	Spektrometrie v dozimetrii	ZK	2
Předmět seznamuje s metodami a využitím spektrometrie ionizujícího záření (fotonů, nabitých částic a neutronů). Detailně jsou probírány nejdůležitější typy detektorů, jednotlivé součásti elektronického a optického zpracování naměřených spektrů.			
15SRZP	Stanovení radionuklidů v životním prostředí	ZK	2
V přednášce jsou seznámeny s významem radionuklidů sledovaných v životním prostředí a jejich výskytem. Jsou probírány typy vzorků, způsob jejich odběru a příprava vzorků, aby byla zajištěna správnost výsledků a následně i jakost analýz. Pozornost je věnována i jednotlivým instrumentálním 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).			

01SUP	Startupový projekt	KZ	2
<p>Znalosti p edané student m v pr b hu doprovodných seminá k projektu: Start-up, definice, p íklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazník. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpál iv jší místo eských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik pot ebuje start-up pen z? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurov d</p>			
17VYRE	Výzkumné jaderné reaktory	ZK	4
<p>P edm t je zam en na popis specifik v konstrukci, provozu a využívání výzkumných a jejich odlišnosti od jaderných elektráren. V úvodu se p ednáška v nuje p ehledu výzkumných reaktor ve sv t a klasifikaci výzkumných reaktor . Druhá ást p ednášek je v nována specifik m provozu výzkumných reaktor , strukturu e a ízení provozu výzkumných reaktor , zám ru vybudovat výzkumný reaktor a jeho výstavb a také na bezpe nost a zabezpe ení výzkumných reaktor . T etí ást p ednášky je v nována základním zp sob m využívání výzkumných reaktor nap . neutronovou aktiva ní analýzu, výrobu radioizotop , neutronovou radiografii, výrobu radioizotop , transmutace (dopování) k emíku apod. tvrtá ást p ednášky je v nována konstrukci výzkumných reaktor , a to zejména na ukázky konstrukce podkritických soubor , kritických soubor , výzkumných reaktor nízkého, středního a vysokého výkonu a jejich experimentální vybavení. P ednášky jsou dopln ny cvi eními, která se provádí na školním reaktoru VR-1. Cvi ení jsou zam ena na praktické ukázky konstrukce, využívání, provozu a bezpečný provoz školního reaktoru VR-1. Sou ástí cvi ení je i individuální nácvik provozu reaktoru (ízení reaktoru) všemi studenty.</p>			

Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
01SUP	Startupový projekt	KZ	2
<p>Znalosti p edané student m v pr b hu doprovodných seminá k projektu: Start-up, definice, p íklady, technologie vs. Produkt, fáze start-upu a klí ové aktivity v každé z nich od nápadu po první platící zákazník. Nápad a práce s ním. Analýza trhu, konkurence, Porters 5 forces, value proposition, target market. Produkt. Definice, stavba produktu, metodologie lean startup, human centric design. Business modely, monetizace, druhy firem SaaS, Marketplace, Služby, Trading atp. Obchod, prodej, nejpál iv jší místo eských start-up . Jak prodávat technologické produkty? Efektivní komunikace, prezentace, prodej, networking, budování vztah . Financování, vztahy s investory, fungování VC fond , kolik pot ebuje start-up pen z? Stavba business plán. Sebe-disciplína, pracovní návyky, time-management, efektivita, produktivita, GTD. Trh, globální firmy, technologické trendy, business analýza. Základy teorie rozhodování, behaviorální ekonomie, neurov d</p>			
14NMR	Nauka o materiálech pro reaktory Materiály pro klasické a fúzní reaktory	ZK	2
14SAVM	Stavba a vlastnosti materiál Obsahem p edm tu je základní informace o konstrukcích materiálů s hlavním drazem na kovy. Jde ve vzájemných souvislostech o strukturu, výrobní technologii, mechanické vlastnosti v etn jejich zkoušení a stru ný p ehled nejd ležit jších materiál .	ZK	3
15APRM	Aplikace radia ních metod V úvodní ásti je pozornost v nována veli inám a jednotkám interakce ionizujícího zá ení s hmotou, popisu radia ních zdroj a za ízení. Následující kapitoly jsou v novány radia ním technologiím jako jsou sterilizace, sí ování, a degradace polymer , polymerace, roubování, vytvrzování, radia ní opracování zem d lských produkt , radia ní syntézy. V neposlední ad je pozornost v nována vztahu radia ních proces a životního prost edí radiaci v medicínských aplikacích, ekonomickým aspekt m a dozimetrii v souvislosti s bezpe ností.	ZK	2
15CHPR	Chemie problematických radionuklid P edm t je zam en na vlastnosti, chemické chování a vznik radionuklid , které jsou problematické z jak hlediska jejich chování v radioaktivních odpadech tak p í stanovení jejich aktivity. Cílené jsou zejména radionuklidy limitované a sledované z hlediska maximálních aktivit v úložistiích radioaktivních odpad . U t chto radionuklid budou diskutovány r zné možnosti jejich stanovení v b žných maticích r znými separa ními postupy a m ícími metodami. Dále bude vysv tleno stanovení a použití korela ních faktor , d vody a d sledky limitních aktivit pro jednotlivé radionuklidy.	ZK	2
15DPV1	Diplomová práce 1 Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d kanem. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.	Z	10
15DPV2	Diplomová práce 2 Diplomová práce na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem, vedoucím katedry a d kanem. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.	Z	20
15KMD1	Kontaminace a metody dekontaminace 1 P ednáška je zam ena na základní principy kontaminace a dekontaminace od p ípravy, plánování a posouzení aktuálního provozu až po nové trendy v této oblasti. ást p ednášky je v nována radioaktivním kontaminant m, z nichž jsou detailn probrány korozní produkty. Ve významné ásti p ednášky jsou detailn ji diskutovány r zné metody dekontaminace (mechanická, chemická, elektrochemická atd.) stejn tak jako dekontaminace r zných materiál (kovové konstrukce, stavební povrchy, p dy i osoby). D raz je kladen na vysv tlení rozdílného p ístupu p í provozní dekontaminaci a p í dekontaminaci p í vy azování. Sou ástí p ednášek jsou také ekonomické, bezpečnostní a legislativní aspekty této problematiky. Budou zmín ny nové trendy a technologie v této oblasti.	ZK	2
15KMD2	Kontaminace a metody dekontaminace 2 P ednáška je zam ena na základní principy kontaminace a dekontaminace od p ípravy, plánování a posouzení aktuálního provozu až po nové trendy v této oblasti. ást p ednášky je v nována radioaktivním kontaminant m, z nichž jsou detailn probrány korozní produkty. Ve významné ásti p ednášky jsou detailn ji diskutovány r zné metody dekontaminace (mechanická, chemická, elektrochemická atd.) stejn tak jako dekontaminace r zných materiál (kovové konstrukce, stavební povrchy, p dy i osoby). D raz je kladen na vysv tlení rozdílného p ístupu p í provozní dekontaminaci a p í dekontaminaci p í vy azování. Sou ástí p ednášek jsou také ekonomické, bezpečnostní a legislativní aspekty této problematiky. Nové trendy a technologie v této oblasti budou zmín ny.	ZK	3
15LAC1	Laboratorní cvi ení 1 Praktikum je zam eno na chemickou (radiochemickou) stránku vy azování. Studenti se seznámí sr znými možnostmi charakterizace radioaktivních materiál pomocí chemických metod (iontová chromatografie, rentgenová difrakce, XRF, spektrofotometrie...) a radiochemických metod (gammaskopie, kapalinová scintila ní spektrometrie...), stanoví míru kontaminace a vyzkouší si r zné metody dekontaminace (modulární dekontamina ní systém mechanická, chemická, elektrochemická dekontaminace). Získané výsledky vyhodnotí a navrhnu optimální zp sob dekontaminace pro r zn kontaminované materiály.	KZ	4
15MSZP	Modelování a simulace migrace radionuklid v životním prost edí Seznámení s principy ekologického modelování a jejich aplikací na problematiku migrace radioaktivních kontaminant v okolí jaderných za ízení. Stavba po íta ového modelu a jeho charakteristiky. Modely interakce rozpušt ných látek s p írodními materiály, v etn komplexních vicesložkových model . Praktické seznámení s modelováním v prost edí PHREEQC. Využití modul vytvo ených v prost edí GoldSim na modelování difúzního transport v porézním prost edí.	Z,ZK	3

15NRO1	Nakládání s radioaktivními odpady a VJP 1	ZK	3
<p>Náplní p edm tu je komplexní shrnutí problematiky nakládání s radioaktivními odpady od jejich vzniku až po kone né uložení. Pozornost je v nována jak odpad m vznikajícím b hem palivového cyklu, tak odpad m institucionálním. Podrobn je diskutována klasifikace radioaktivních odpad , jejich charakterizace, volba strategie nakládání s nimi a jejich následná úprava a zpracování. Rovn ž je probírána problematika vyho elého jaderného paliva, obalové soubory, jeho p eprava a ukládání, transmuta ní technologie a pokro ilé palivové cykly, ukládání RAO a VJP v etn problematiky hlubinného úložišt . Sou ástí p ednášek jsou bezpe ností aspekty, legislativní rámec a postoje ve ejnosti k nakládání s radioaktivními odpady. Na záv r bude zmín na sou asná situace této problematiky v eské Republice i ve sv t .</p>			
15NRO2	Nakládání s radioaktivními odpady a VJP 2	ZK	3
<p>Náplní p edm tu je komplexní shrnutí problematiky nakládání s radioaktivními odpady od jejich vzniku až po kone né uložení. Pozornost je v nována jak odpad m vznikajícím b hem palivového cyklu, tak odpad m institucionálním. Podrobn je diskutována klasifikace radioaktivních odpad , jejich charakterizace, volba strategie nakládání s nimi a jejich následná úprava a zpracování. Rovn ž je probírána problematika vyho elého jaderného paliva, obalové soubory, jeho p eprava a ukládání, transmuta ní technologie a pokro ilé palivové cykly, ukládání RAO a VJP v etn problematiky hlubinného úložišt . Sou ástí p ednášek jsou bezpe ností aspekty, legislativní rámec a postoje ve ejnosti k nakládání s radioaktivními odpady. Na záv r bude zmín na sou asná situace této problematiky v eské Republice i ve sv t .</p>			
15NUK1	Aplikace radionuklid 1	ZK	3
<p>V úvodu jsou souhrnn klasifikovány jaderné metody a základní principy jejich aplikace. Následuje vysv tlení specifík pracovních metod v radiochemii. V dalších p ednáškách jsou jednotliv p edstaveny fyzikální principy a praktické aplikace radiochrometrie, metod založených na chemických, biologických a fyzikálních ú incích ionizujícího zá ení, indikátorových metod, reakcí izotopové vým ny a izotopových jev . Dále je uveden p ehled nejvýznamn jších technicko-pr myslových aplikací radionuklid .</p>			
15NUK2	Aplikace radionuklid 2	ZK	3
<p>Kurz je v nován aplikacím jaderných metod a radionuklid p edevším v oblasti v deckého výzkumu. První ást kurzu se zabývá p ípravou a použitím um lých radionuklid , zna ených organických slou enin a. generátor krátkodobých radionuklid . Další ást kurzu je v nována reakcím izotopové vým ny a metodám jejich studia. Následuje výklad termodynamického a kinetického izotopového jevu. Ostatní p ednášky jsou v novány aplikacím jaderných metod v obecné a fyzikální chemii p i studiu kinetiky a mechanismu chemických reakcí, struktury chemických slou enin, povrchu tuhých látek, katalýzy a stanovení fyzikáln -chemických velí in.</p>			
15PAX	Praxe	Z	2
<p>Praxe je zam ena na získání praktických zkušeností z provozu jaderných za ížení. Ráce probíhá dle pokyn vedoucího pracovníka na zvoleném pracovišti. Nabyté dovednosti studenti hodnotí v záv re né zpráv ze svého p sobení na pracovišti.</p>			
15PCJE	Provozní chemie jaderných elektráren	Z,ZK	3
<p>Poslucha í získají znalost princip technologických postup úpravy vody v jaderné elektrárn (JE). Seznámí se s úpravou napájecích vod, vod chladících okruh ívšech potenciáln radioaktivních medií (kapalných i plynných). Detailn jsou diskutovány rov n ž procesy zpracování odpad a problémy korozí konstruk ních materiál . Absolventi kurzu budou schopní hodnotit a posuzovat vliv technologických parametr na procesy íšt ní a dekontaminace vod v JE.</p>			
15RACH	Radia ní chemie	ZK	4
<p>První ást kurzu pojednává o procesech vedoucích ke vzniku primárních p echodných produkt radiolýzy (PPR) p i absorpci ionizujícího zá ení v látkovém prost edí. Dále je zde podán obecný p ehled vlastností PPR a jejich reakcí, kterými vznikají kone né stabilní produkty radiolýzy (SPR). Druhá ást (systematická radia ní chemie) je v nována radiolýze vybraných látkových soustav.</p>			
15SMJ1	Separa ní metody v jaderné chemii 1	ZK	3
<p>P edm t je len n do n kolika kapitol, v úvodu v rámci chemie komplexních slou enin je probána tvorba a stabilita komplex a na n navazující specia ní výpo ty. Další kapitola podává p ehled separa ních metod a jejich srovnání. Dále jsou podrobn probány základy kapalinové extrakce, extrakce chelát , ekstrak ní chromatografie, teorie iontové vým ny s chromatografií na m ni ích iont a dalších chromatografických metod, v etn teoretických základ metod, používaných inidel a konkrétních p íklad . Celý výklad je zam ena na využití probíraných metod v jaderné chemii, jejich výhody a specifické požadavky.</p>			
15SMJ2	Separa ní metody v jaderné chemii 2	ZK	2
<p>P edm t svým zam ením p ímo navazuje na Separa ní metody v jaderné chemii 1. Jsou probírány další aspekty ekstrak ních separa ních metod jako je klasifikace ekstrak ních systém s iontovými asociáty a jejich popis, dále také ekstrak ní systémy se sm sí ekstrak ních inidel a aparatury a za ízení používané p i extrakci. Detailn ji jsou probány separace na m ni ích iont v etn aparatur a vysokoú inná kapalinová chromatografie. Dále jsou za azeny membránové separa ní procesy, termochromatografie, destila ní a elektrochemické metody.</p>			
15SRZP	Stanovení radionuklid v životním prost edí	ZK	2
<p>V p ednášce jsou poslucha í seznámeni s vý tem radionuklid sledovaných v životním prost edí a jejich výskytem. Jsou probány typy vzork , zp sob jejich odb ru a p ípadná p edúprava tak, aby byla zajišt na správnost výsledk a následn í jakost analýz. Pozornost je v nována i jednotlivým instrumentálním m ícím metodám pro p írodní vzorky jako je spektrometrie zá ení 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).</p>			
16AMMN	Analytické m ící metody	KZ	2
<p>Princip, provedení a použití chemických analytických metod, metodika analytického stanovení, gravimetrie, titra ní metody, potenciometrie, polarografie, refraktometrie, polarimetrie, UV-VIS spektroskopie, atomová emisní a absorp ní spektroskopie, infra ervená a Ramanova spektroskopie, rentgenová strukturní analýza, nukleární magnetická a elektronová spinová rezonance, hmotová spektrometrie, termometrické metody, plynová a kapalinová chromatografie.</p>			
16DNEU	Dozimetrie neutron	ZK	2
<p>Metody využívající jaderných reakcí s neutrony, metody využívající odražených jader, metoda doby pr letu, neutronové selektory a monochromátory, krystalové spektrometry, aktiva ní metody, metody integrující dozimetrie neutron , možnosti aplikace jednotlivých metod, kalibrace neutronových dozimetr .</p>			
16DZAR	Dozimetrie vnit ních zá í	ZK	2
<p>Stanovení radia ní zát že p i vnit ní kontaminaci radioaktivními látkami, dozimetrické velí iny, kompartmentové modely kinetiky radioaktivních látek, možnosti zahrnutí v kové závislosti v dozimetrických modelech, omezení platnosti užívaných model a postup , stanovení radia ní zát že z radiofarmak v nukleární medicín - základní pojmy, obecný postup p í výpo tu absorbované dávky z radiofarmak, zjiš ování údaj o biologickém chování radiofarmak, tabulky absorbovaných dávek a omezení jejich platnosti, radia ní zát ž u d tí, zát ž z kontaminant v radiofarmakách, vývoj metod pro stanovení radia ní zát že z vnit ních zá í , metody m ení vnit ní kontaminace, detekce in-vivo, monitorování ekret , monitorování pracovního prost edí.</p>			
16EXK4	Exkurze 4	Z	2
<p>Vícedenní exkurze se zam uje na zvýšení dovedností p i využití dekontamina ních metod, práce s legislativou a nakládání s odpady. Sou ástí exkurze bude návšt va n kterého z uložiš v R (Richard). Dekontamina ní techniky budou studenti testovat ve speciální hale SÚJCHBO v.v.i., Kamenná-Milín. Vy azování z provozu pracoviš po t žb radioaktivního nerostu bude demonstrováno v o. z. TÚU, DIAMO s. p., Stráž pod Ralskem. Zde budou demonstrovány rov n ž in situ m ící techniky, používané pro ov ení sana ních prací, a jejich kalibrace. Ve spolupráci se SÚJB bude možné nahlédnout do práce havarijního st ediska, ov ování vnit ních havarijních plán a legislativního rámce ešení mimo ádných událostí.</p>			
16KVR	Komunikace s veřejností	Z	2
<p>Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními pojmy v oblasti sociální komunikace, p íbližit jim na praktických ukázkách r zné aspekty plánování ú inné komunikace a p ípravít je na možné situace, kdy budou nuceni komunikovat s laickou veřejností ve své odborné praxi.</p>			
16LEG	Legislativa	ZK	2
<p>P edm t je p ípravou absolvent na ešení legislativních aspekt v procesu vy azování. Seznamuje s platnou legislativou, týkající se radia ní ochrany, požadavk na vzd lání a odbornou zp sobilost pracovník p i nakládání s odpady a vy azování pracoviš III. a IV. kategorie z provozu. Pracuje s podstatnými body zákon a provád ěcích právních p edpis , týkajících se p ípravy, provedení vy azení pracoviš v etn legislativních požadavk na ochranu zam stnanc a ŽP proti ozá ení a nakládání s odpady p i jejich kategorizaci, p eprav a uložení.</p>			

16MCRF	Metoda Monte Carlo v radia ní fyzice	Z,ZK	4
Základní principy metody, vybrané pojmy z teorie pravd podobnosti a matematické statistiky. Modelování transportu ionizujícího zá ení látkou, typy interakcí foton , neutron a nabitých ástic a jejich modelování, modelování geometrických podmínek. Statistické vyhodnocení spolehlivosti výsledk modelování, metody zefektivní výpo t . Programy pro modelování transportu zá ení, program MCNP(X), jeho možnosti a použití, vstupní soubor (popis geometrie, materiál , zdroj a požadavk na výstupní veli iny), grafické možnosti, ovládání programu. Nástroje pro vytvá ení vstupních soubor a vizualizaci geometrických uspo ádání (VISED, Sabrina, Body Builder) P íklady aplikací (praktická cvi ení) se zam ením na radia ní fyziku (stín ní, pole/svazky zdroj , spektrální distribuce, distribuce dávek, odezvy detek ních systém , úlohy radia ní ochrany). Základy práce s programem Fluka a Geant, program SRIM pro simulaci transportu nabitých ástic.			
16MEMO	Metody monitorování a metrologie	Z,ZK	3
Cílem p edm tu je seznámit studenty s legislativními požadavky na monitorování radia ní veli in a jejich praktické napln ní. Dále je náplní p edm tu úvod do metrologie radia ní veli in.			
16MER	Metody m ení a vyhodnocení ioniz. zá ení	ZK	2
P ednáška zahrnuje metodiku zpracování signálu z r zných typ detektor ionizujícího zá ení, spektroskopické systémy, zpracování nam ených spekter a p ehled další elektroniky v tomto typu experimentálních za ízení.			
16MMM	Matematické metody a modelování	Z	2
Využití matematických metod, modelování a zpracování dat v dozimetrii, radiologické fyzice, medicín a experimentální fyzice. Zpracování, analýza a vyhodnocení spekter (vyhledávání a fitování pik , dekonvoluce), analýza, statistické zpracování a vizualizace dat (hlazení, numerické derivování, histogramování), modelování (metoda Monte Carlo) a p íklady aplikací (výpo ty odezvy, ú innosti a rozlišení detek ních systém , výpo ty úhlov energetických distribucí dozimetrických veli in v polích zá ení, simulace/návrhy metodik m ení). Ukázky/cvi ení práce s vybranými programy (Gnuplot, ROOT, MCNP, Vised, Sabrina, Body Builder, SRIM/TRIM, Geant).			
16REL	Radia ní efekty v látce	ZK	2
Historie radiolýzy, stopa, stadia radiolýzy, reak ní kinetika, radia ní chemický výt žek, experiment v radiolýze, klasické metody, pulzní radiolýza, EPR, p echodné produkty radiolýzy, excitované stavy, solvatované elektrony, volné radikály, radiolýza plyn , vody, vodných roztok , organických kapalin, radiolýza pevných látek, iontových krystal , polymer , skel, kov a slitin, radia ní technologie, sterilizace, sí ování a degradace polymer , ošet ování potravin.			
16RISK	Zpracování dat prognózy a risk analýza	Z,ZK	5
Zám rem p edm tu je p edložit student m teoretický základ nezbytný pro popis a zpracování experimentálních dat. Teoretické poznatky jsou následn aplikovány na ilustrativních p íkladech praktického zpracování experimentálních dat a studenti se dále nau í využívat dostupný software a výpo etní techniku pro zpracování souboru experimentálních dat. Dále je cílem p edm tu p edložit student m nástroje pro analýzu rizik a jejich kvalitativní a kvantitativní zhodnocení.			
16SEMO	Seminá odborník	KZ	3
Náplní p edm tu jsou p ednášky odborník z praxe (zástupci výzkumných ústav , firem atd.).			
16SPD	Spektrometrie v dozimetrii	ZK	2
P edm t seznamuje s metodami a využitím spektrometrie ionizujícího zá ení (foton , nabitých ástic a neutron). Detailn jsou probrány nejd ležit ější typy detektor , jednotlivé sou ásti elektronického et zce i postupy zpracování nam ených spekter.			
16VJZ	Vy azování jaderných za ízení z provozu	Z,ZK	4
P edm t je p ípravou absolvent na ešení legislativních aspekt v procesu vy azování. Seznamuje s platnou legislativou, týkající se radia ní ochrany, požadavk na vzd lání a odbornou zp sobilost pracovník p i nakládání s odpady a vy azování pracovišt III. a IV. kategorie z provozu. Pracuje s podstatnými body zákon a provád ěcích právních p edpis , týkajících se p ípravy, provedení vy azení pracovišt v etn legislativních požadavk na ochranu zam stnanc a ŽP proti ozá ení a nakládání s odpady p i jejich kategorizaci, p eprav a uložení.			
17BAL	Bezpe nostní analýzy	ZK	2
P edm t seznamuje studenty bezpe nostními rozbory provád ěnými v rámci nakládání s radioaktivními odpady (RAO) a vyho elým jaderným palivem (VJP). Konkrétn se jedná o bezpe nostní rozbory zam ené na transportní, skladovací a ukládací obalové soubory RAO a VJP, dále pak sklady a úložišt RAO a VJP. V rámci p ednášek získají studenti p ehled o analýzách zam ených na stanovení radionuklidového inventá e RAO, resp. VJP, zajišt ní podkritič nosti, stín ní, zádržný systém a teplo-fyzikální charakteristiky obalových soubor , sklad a úložišt RAO, resp. VJP, rozbor transportních cest a mechanism ůvol ování radionuklid do životního prost edí, uvol ní radionuklid za normálních, abnormálních a havarijních podmínek nakládání s RAO a VJP.			
17EK	Ekonomika jaderných za ízení	ZK	2
P edm t je zam en na ekonomické hodnocení jaderných zdroj elektrické energie v etn ocen ní vlivu životnosti jaderných za ízení. Úvodní p ednášky se zabývají úvodem do ekonomie a dále dílími partiemi základního kurzu mikroekonomie. P ednášky pokra ůjí náhledem do podnikové a manažerské ekonomiky, vysv tlení pojm výnosy, náklady apod. a jejich aplikace v hodnocení zdroj el. energie. Druhá polovina p ednášek je zam ena na samotné hodnocení palivového cyklu, výstavby a provozu elektráren a jejich vy azování z provozu. Záv rem se studenti seznámí se základními metodami ekonomického hodnocení investic.			
17LAC2	Laboratorní cvi ení 2	KZ	4
P edm t je složen z praktických experimentálních úloh (cvi ení) z oblasti jaderné p ístrojové techniky, zdroj ionizujícího zá ení, studia ionizujícího zá ení a jeho chování v r zném prost edí, jaderného št pení, detekce ionizujícího zá ení a aplikací zam ených na nakládání se zdroji ionizujícího zá ení a ochrany p ed ionizujícím zá ením. Cvi ení budou probíhat na školním reaktoru VR-1 a ve specializovaných laborato ích Katedry jaderných reaktor a Katedry dozimetrie a aplikace ionizujícího zá ení. Každému cvi ení bude p edcházet stru ná p ednáška zam ená na danou experimentální úlohu, která studenty uvede do problematiky a stru n nastíní teorii pot ebnou pro provedení cvi ení i pro praktické provedení cvi ení.			
17NJZ	Nové jaderné zdroje	ZK	3
17PCJZ	Palivový cyklus jaderných za ízení	ZK	2
P edm t je zam en na základní popis p ední a st ední ásti palivového cyklu jaderných elektráren. Po úvodních informacích a definici palivového cyklu a rozd lení r zných typ palivových cykl p ednášky popisují, t žbu uranu, mechanické i chemické zpracování surovin do podoby žlutého kolá e. Následn jsou stru n popsány zp soby íšt ní, chemických konverzí, obohacování a výroby jaderného paliva. Popis st ední ásti palivového cyklu za íná úvodem do reaktorové fyziky: interakcemi neutron , št pením, výt žkem št pných produkt ze št pení, koeficientem násobení, množivým faktorem, konverzním faktorem apod. V následujících p ednáškách jsou popsány aspekty vyho ívání paliva v aktivní zón , provoz reaktoru v pr b hu kampan a nakládání s palivem na elektrárn . P edm t se rovn ž zabývá využitím MOX paliva v reaktorech a využitím thoria v reaktorech a thoriovým palivovým cyklem.			
17VUV1	Výzkumný úkol 1	Z	6
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.			
17VUV2	Výzkumný úkol 2	KZ	8
Výzkumný úkol na zvoleném tématu probíhá pod vedením vybraného školitele, na základ zadání schváleného garantem oboru a vedoucím katedry. Školitel pravideln dohlíží na innost studenta v pr b hu semestru formou osobních sch zek a konzultací.			
17VYRE	Výzkumné jaderné reaktory	ZK	4
P edm t je zam en na popis specifik v konstrukci, provozu a využívání výzkumných a jejich odlišnosti od jaderných elektráren. V úvodu se p ednáška v nuje p ehledu výzkumných reaktor ve sv t a klasifikaci výzkumných reaktor . Druhá ást p ednášek je v nována specifik m provozu výzkumných reaktor , struktury a ízení provozu výzkumných reaktor , zám ru vybudovat výzkumný reaktor a jeho výstavb a také na bezpe nost a zabezpe ení výzkumných reaktor . T etí ást p ednášky je v nována základními z sob m využívání výzkumných reaktor nap . neutronovou aktiva ní analýzu, výrobu radioizotop , neutronovou radiografii, výrobu radioizotop , transmutace (dopování) k emiku apod. tvrtá ást p ednášky je v nována konstrukci výzkumných reaktor , a to zejména na ukázky konstrukce podkritických soubor , kritických soubor , výzkumných reaktor nízkého, st edního a			

vysokého výkonu a jejich experimentální vybavení. Přednášky jsou doplněny cvičeními, která se provádí na školním reaktoru VR-1. Cvičení jsou zaměřena na praktické ukázky konstrukce, využívání, provozu a bezpečný provoz školního reaktoru VR-1. Součástí cvičení je i individuální nácvik provozu reaktoru (řízení reaktoru) všemi studenty.

17ZAJE	Za řízení jaderných elektráren	ZK	3
<p>Především studenty seznamuje se základními strojními zařízeními různých typů jaderných elektráren, které přichází do styku s radioaktivními látkami a které mohou být za provozu i havárií kontaminovány. Jsou to například: potrubí a armatury, vřepadla a dmychadla, systém kompenzace objemu, parní a plynové turbíny, tepelné výměníky (kondenzátory, regenerační výměníky, atd.) a zejména parní generátory. Součástí výkladu je rovněž popis havarijních systémů a jejich komponent (hydroakumulátory, systémy potlačení tlaku v kontejnmentu, atd.). Seznámení probíhá zejména v rovině popisné a studentům jsou tedy předávány informace o parametrech, konstrukci a použitých materiálech skutečných zařízeních fungujících na jaderných elektrárnách. Studenti tak získávají znalosti potřebné pro návrh dekontaminace a likvidace těchto zařízení, pro komunikaci s kolegy na elektrárnách a v neposlední míře i pro praktický život.</p>			
18MEMC	Metoda Monte Carlo	Z,ZK	4
<p>Především seznamuje studenty s výpočetní metodou Monte Carlo a s jejími aplikacemi ve vybraných oborech.</p>			

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

Generováno: dne 08.04.2025 v 03:42 hod.