

Studijní plán

Název plánu: 17 156 NJEZ 2012 bez odoru základ

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další):

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Úvodní stránka

Typ studia: neznámý

Předepsané kredity: 132

Kredity z volitelných předmětů: -14

Kredity v rámci plánu celkem: 118

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 94

Role bloku: P

Kód skupiny: 12NJ*1P-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 1.sem povinné BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 26 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 6 předmětů

Kredity skupiny: 26

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151126	Jaderná bezpečnost Václav Dostál Václav Dostál Václav Dostál (Gar.)	ZK	5	4P+0C	*	P
2151190	Jaderné systémy I. Václav Dostál	ZK	5	4P+0C	*	P
2151093	Neutronová teorie jaderných reaktorů	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2153023	Ročníkový projekt I.	Z	4	0P+3C	*	P
2153011	Seminář z jaderné energetiky I. Slavomír Entler, Michal Cihlář, Jan Šyblík Slavomír Entler (Gar.)	Z	1	0P+1C	*	P
2151105	Termohydraulika jaderných reaktorů I.	Z,ZK	5	2P+2C	*	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*1P-BOB Název=2012 NJEZ 1.sem povinné BEZ OBORU

2151126	Jaderná bezpečnost	ZK	5
Zajištění jaderné bezpečnosti - definice, formulace úlohy, koncepce hloubkové ochrany, základní projektová havárie a její vývoj u nás i ve světě. Inherentní, pasivní a aktivní zajištění bezpečnosti. Prevence havárií včetně preventivního odstavení reaktoru - havarijní neutronové a technologické signály a jejich členění, hlavní nástroje prevence havárií, lidský činitel. Ochrana aktivní zóny při havárii - inherentní bezpečnostní charakteristiky, zajištění elektrického napájení, zajištění chlazení aktivní zóny, zajištění napájení parního generátoru vodou. Ochrana životního prostředí - hermetické kobky, hermetická budova reaktoru, systémy s potlačáním tlaku, plnotlaké systémy, ostatní technologické systémy hermetických prostorů. Celková dispoziční koncepce jaderné výroby páry. Analýza poměrů při základní projektové havárii. Pravděpodobnostní hodnocení rizika havárie jaderných energetických zařízení - Metoda stromu poruch a událostí, hlavní výsledky dosud provedených studií. Srovnání rizika jaderných energetických zařízení s jinými společenskými riziky. Hlavní poznatky z dosavadních havárií (TMI-2, Černobyl).			
2151190	Jaderné systémy I.	ZK	5
P1. Jaderné systémy - primární okruh jaderné elektrárny úvod P2. Základní typy provozovaných jaderných reaktorů (konstrukční řešení primárního okruhu) P3. Perspektivní reaktorové systémy (konstrukční řešení primárního okruhu) P4. Hlavní technologické celky I.O. jaderné elektrárny s PWR (konstr. řešení I. část): - tlakové nádoby JR - konstrukce horního bloku P5. Hlavní technologické celky I.O. jaderné elektrárny (konstr. řešení - pokračování) - vnitřní části jaderných reaktorů P6. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - palivové články jaderných reaktorů P7. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - pohony řídicích tyčí jaderných reaktorů P8. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - parogenerátory - hlavní cirkulační čerpadla - hlavní cirkulační potrubí P9. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - kompenzátor objemu - aktivní a pasivní havarijní systémy - pomocné systémy - strojní vybavení šachty reaktoru P10. Technologická měření na primárním okruhu jaderné elektrárny P11. Odstavení jaderného reaktoru na výměnu paliva P12. Spolehlivost jaderných reaktorů, Bezpečnost jaderných reaktorů P13. Servis zařízení primárního okruhu jaderné elektrárny			
2151093	Neutronová teorie jaderných reaktorů	Z,ZK	6
Předmět se zabývá fyzikou v jaderném reaktoru, charakterizuje chování neutronů a interakci s materiály uvnitř reaktoru.			
2153023	Ročníkový projekt I.	Z	4
Cílem je provést koncepční návrh specifického tepelného výměníku jaderné energetického zařízení (parogenerátor, mezivýměník, barbotážní nádrž, chlazení první stěny fúzního reaktoru apod.). Práce obsahuje analýzu úkolu, potřebné tepelné výpočty, tepelnou bilanci výměníku, návrh geometrického uspořádání, určení tlakových ztrát, pevnostní výpočet, případně konstrukční řešení výměníku, optimalizaci, nebo výkres sestavy.			

2153011	Seminář z jaderné energetiky I. Práce s odbornými texty. Analýza, zpracování a prezentace daného úkolu. Studenti se seznamují s jadernou problematikou, v rámci prezentací řešené téma vzájemně diskutují a připomínají. Jako podklady slouží buď vědecké texty (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy), nebo např. veřejně dostupné informace na webu (např. revize wiki-hesel zaměřených na jadernou tematiku).	Z	1
2151105	Termohydraulika jaderných reaktorů I. Vývin tepla v reaktorech. Formy uvolněné energie, základní tepelné charakteristiky palivového elementu a aktivní zóny. Prostorové rozložení vývinu tepla a součinitele vyrovnání tepla v aktivní zóně. Vliv absorpčních elementů na prostorové rozložení vývinu tepla. Zbytkový vývin tepla po odstavení reaktoru. Chemická reakce povlaku s vodní parou jako zdroj tepla. Přenos tepla v reaktorech - rovnice vedení tepla, vedení tepla v palivových elementech a v povlaku, sdílení tepla v mezeře mezi palivem a povlakem, přestup tepla do chladiva při jednofázovém a dvoufázovém proudění. Jednofázové proudění (základní zákony, nucená a přirozená konvekce). Dvoufázové proudění (základní charakteristiky, krize varu 1. a 2. druhu, kritická hustota tepelného toku, blánový var). Rozložení teplot v palivovém kanále - stacionární přenos (energetická rovnice chladiva, teploty povlaku a paliva, nestacionární přenos obecně (rovnice nestacionárního vedení tepla - analytické řešení, přibližné řešení, numerické řešení). Nestacionární přenos tepla v palivovém kanále (teplotní, zpoždění palivového kanálu, numerické řešení).	Z,ZK	5

Kód skupiny: 12NJ*2P-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 2.sem povinné BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 22 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 předmětů

Kredity skupiny: 22

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151110	Parní generátory a potrubní sítě v JE	Z,ZK	5	2P+2C	*	P
2153024	Ročníkový projekt II. Václav Dostál	Z	4	0P+3C	*	P
2153012	Seminář z jaderné energetiky II. Slavomír Entler Slavomír Entler Slavomír Entler (Gar.)	Z	1	0P+1C	*	P
2151027	Tepelné oběhy v energetice Michal Kolovratník, Václav Novotný, Guk Chol Jun Guk Chol Jun Michal Kolovratník (Gar.)	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2151106	Termohydraulika jaderných reaktorů II.	Z,ZK	6	2P+2C	*	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*2P-BOB Název=2012 NJEZ 2.sem povinné BEZ OBORU

2151110	Parní generátory a potrubní sítě v JE Srovnání klasické tepelné a jaderné elektrárny z hlediska výroby páry. Začlenění parního generátoru v jaderné elektrárně. Rekapitulace hlavních vztahů popisujících procesy v parním generátoru, hodnocení charakteristik parního generátoru a výměníků tepla vůbec. Vliv nositelů tepla na návrh a vlastnosti parního generátoru, charakteristiky parních generátorů u jednotlivých typů jaderných elektráren. Vývoj typů parních generátorů v souvislosti s rozvojem jaderné energetiky, základní konstrukční koncepce parních generátorů Přehled vývoje a typů parních generátorů s plynným nositelem tepla. Přehled vývoje a typů parních generátorů s vodním nositelem tepla, podrobný rozbor konstrukce parních generátorů pro reaktory typu VVER a srovnání s jinými typy parních generátorů. Přehled vývoje a problematika konstrukce parních generátorů pro rychlé reaktory chlazené tekutými kovy, použití a konstrukce mezivýměníků tepla. Zvláštnosti navrhování parních generátorů z hlediska proudění. Zvláštnosti tepelného výpočtu parních generátorů ve srovnání s ostatními výměníky tepla. Konkrétní tepelný a hydraulický výpočet parních generátorů pro reaktor typu VVER. Problematik přechodu příměsí vody (soli) do páry, požadavky na čistotu páry na výstupu z PG, fyzikální principy separace parovodní směsi, konstrukce separačních zařízení. Dynamické vlastnosti parních generátorů, dynamika tlaku a teploty u hlavních typů parních generátorů. Specifické znaky a provozní problémy ostatních výměníků tepla v jaderné elektrárně ve srovnání s klasickou tepelnou elektrárnou. Druhy částí a názvosloví potrubí, včetně příslušných komponent. Průtok potrubím, tlakové poměry v potrubí, tlakové a tepelné ztráty potrubních sítí. Hlavní rozměry potrubí, návrh a projekční řešení. Potrubní soustavy uspořádání potrubí (vnitřních a vnějších), rozdělení potrubních soustav, dispoziční řešení, uložení a upevnění potrubí. Pevnostní výpočet potrubních soustav (výpočtový model, určení základních dimenzí, metodika přenosových matic, dynamické chování potrubních systémů. Hlavní typy armatur v potrubních systémech. Specifické požadavky a konstrukční řešení armatur pro jaderné elektrárny.	Z,ZK	5
2153024	Ročníkový projekt II. Řešení specifického problému zaměřeného na téma zvolené diplomové práce. Obsahuje rešerši problematiky, samostatnou volbu metodiky, potřebné inženýrské výpočty a optimalizace. Zhodnocení dosažených výsledků.	Z	4
2153012	Seminář z jaderné energetiky II. V tomto předmětu se studenti věnují četbě, rozboru a analýze současných vědeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy). Své rozborů prezentují. Studenti by se tak měli naučit kritické interpretaci nových vědeckých poznatků, získání přehledu na současném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků, vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.	Z	1
2151027	Tepelné oběhy v energetice Zákony energetických transformací. Realizace kruhových cyklů v energetice (parní, plynový, kombinovaný). Rankine-Clausiusův oběh. Způsoby zvyšování účinnosti a tepelný výpočet parního oběhu. Tepelné oběhy s plynovou turbínou, zvyšování účinnosti. Realizace kombinované výroby elektřiny a tepla v parním a plynovém oběhu. Paroplynové elektrárny a teplárny. Exergetické hodnocení tepelných oběhů.	Z,ZK	6
2151106	Termohydraulika jaderných reaktorů II. Hydrodynamika aktivní zóny reaktoru - rovnice zachování hybnosti, tlakové ztráty třením, místní a na urychlení chladiva, neuniformní distribuce chladiva aktivní zónou. Teorie horkého kanálu - princip teorie, jaderné faktory, inženýrské faktory, součinitel horkého kanálu, teploty v horkém kanále. Termohydraulický výpočet reaktoru - stacionární výpočet, maximálně přípustný tepelný výkon reaktoru. Reaktory s přirozenou cirkulací chladiva, reaktory typu VVER, reaktory chlazené tekutými kovy, solemi. Subkanálová analýza - teoretické základy, kódy COBRA, VIPRE. Pokročilé termohydraulické kódy - RELAP, ATLET atd.	Z,ZK	6

Kód skupiny: 12NJ*3P-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 3.sem povinné BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 20 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 předmětů

Kredity skupiny: 20

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151005	Parní a plynové turbíny pro JEZ <i>Guk Chol Jun</i>	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2151114	Projektování a ekonomika JEZ I. <i>Václav Dostál</i>	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2153025	Ročníkový projekt III.	Z	4	0P+3C	*	P
2153013	Seminář z jaderné energetiky III. <i>Slavomír Entler, Michal Cihlář, Jan Syblík Slavomír Entler Slavomír Entler (Gar.)</i>	Z	1	0P+1C	*	P
2151130	Technologie palivového cyklu JE <i>Jana Novotná</i>	ZK	3	2P+0C	*	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*3P-BOB Název=2012 NJEZ 3.sem povinné BEZ OBORU

2151005	Parní a plynové turbíny pro JEZ Rozdělení parních turbín (kondenzační, protitlaké, odběrové). Princip práce stupně turbíny. Stupeň s krátkou a dlouhou lopatkou. Obvodová a termodynamická účinnost stupně. Návrh vícestupňové parní turbíny. Regulace výkonu parních turbín. Kondenzace a chlazení. Plynové turbíny. Regulace.	Z,ZK	6			
2151114	Projektování a ekonomika JEZ I.	Z,ZK	6			
2153025	Ročníkový projekt III. Navazuje na předmět Ročníkový projekt II. Prohlubuje nebo rozšiřuje řešenou problematiku. Přípravuje podklady pro diplomovou práci studenta.	Z	4			
2153013	Seminář z jaderné energetiky III. V tomto předmětu se studenti věnují četbě, rozboru a analýze současných vědeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy) se zaměřením na oblast diplomové práce. Svě rozbory prezentují. Studenti tak mají možnost získat přehled v dané oblasti, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků a vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.	Z	1			
2151130	Technologie palivového cyklu JE Základní typy uranových rud; fyzikální a radiometrické metody úpravy U-rud; chemickotechnologické procesy zpracování U-rud: loužení, sorpce, kapalinová extrakce, čisté chemické postupy; rafinace U na nukleární čistotu; příprava U, UO ₂ , UN, UC, UF ₆ ; rekonverze UF ₆ ; sol-gel procesy; separace izotopů uranu; výroba palivových článků základních typů reaktorů; principy přepracování vyhořelého jaderného paliva; principy zpracování a likvidace radioaktivních odpadů. 1.Výskyt uranu v přírodě, základní typy uranových rud a kritéria jejich klasifikace. 2.Mechanické a fyzikální procesy předúpravy rud (drčení, mletí, třídění, zahušťování, filtrace a sedimentace). Fyzikální procesy úpravy U-rud (gravitační a radiometrické třídění, flotace, termické metody). Loužení U-rud (kyselé a karbonátové loužení, speciální postupy: podzemní, haldové, bakteriologické, perkolační aj.). 3.Získávání U z výluhů: sorpční procesy (typy měničů iontů, chemismus, technologické postupy, ionexová zařízení). 4.Získávání U z výluhů: kapalinově-extrakční procesy (typy extrakčních činidel, chemismus, technologické postupy, extrakční zařízení). Chemické postupy a postupy založené na kombinaci ionexových a kapalinově-extrakčních procesech. 5.Příprava nukleárně čistých uranových sloučenin (nukleární čistota, rafinace pomocí TBP, srážecí rafinační postupy, postupy zaměřené na přípravu UF ₄ a UF ₆). 6.Výroba kovového uranu (kalciotermická a magnesiotermická redukce UF ₄ , moření surového ingotu U a vakuová rafinace), rekonverze UF ₆ na U. 7.Výroba UO ₂ keramického stupně (charakteristika jednotlivých technologických postupů a používaná kritéria), rekonverze UF ₆ na UO ₂ , výroba tablet UO ₂ . 8.Výroba směsných oxidických paliv (UO ₂ +PuO ₂ , ThO ₂ +UO ₂), paliv na bázi nitridů a karbidů uranu a plutonia. 9.Sol-gel procesy (metody příprava paliva ve formě kuliček) a příprava tzv. povlékaných částic. 10.Obohacování uranu (principy a izotopové jevy; difúzní, odstředivková, aerodynamická, laserová a chemická metoda; provozně používané postupy, kritéria obohacovacího procesu). 11.Výroba palivových článků na bázi kovového uranu a oxidické keramiky, výroba článků pro HTGR (kulové a hexagonální články). 12.Principy přepracování vyhořelých jaderných paliv a zpracování a likvidace radioaktivních odpadů.	ZK	3			

Kód skupiny: 12NJ*4P-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 4.sem povinné BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 26 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 6 předmětů

Kredity skupiny: 26

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2121050	Čerpadla pro energetiku	Z,ZK	4	2P+1C	L	P
2153988	Diplomová práce <i>Václav Dostál Václav Dostál Václav Dostál (Gar.)</i>	Z	8	0P+7C	*	P
2151191	Jaderné systémy II. <i>Václav Dostál</i>	Z,ZK	5	3P+1C	*	P
2151132	Provoz jaderných energetických zařízení <i>Václav Dostál</i>	Z,ZK	4	2P+1C	*	P
2151116	Řízení a automatizace JEZ	Z,ZK	4	2P+1C	*	P
2153014	Seminář z jaderné energetiky IV. <i>Slavomír Entler Slavomír Entler (Gar.)</i>	Z	1	0P+1C	*	P

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*4P-BOB Název=2012 NJEZ 4.sem povinné BEZ OBORU

2121050	Čerpadla pro energetiku Předmět je určen studentům v navazujícím magisterském programu Strojní inženýrství, oboru Jaderná energetická zařízení. Studenti se seznámí se základní problematikou provozu čerpadel v hydraulických systémech a získají komplexnější orientaci v problematice volby typu, konstrukčního řešení a provozu hydrodynamických čerpadel zařazených do hydraulických systémů čerpání kapalin v energetice.	Z,ZK	4			
2153988	Diplomová práce	Z	8			

2151191	Jaderné systémy II. Pomocné funkční systémy primárního okruhu - kompenzace objemu, doplňování a čištění vody, borové hospodářství, ohřívání a ochlazování smyček, technologické větrání a odvoduštění, cesty úniku radioaktivních látek. Transportně technologická část jaderných energetických zařízení. - výměna, skladování a transport paliva. Celkové dispoziční řešení jaderných energetických zařízení - volba staveniště, hlavní funkční celky, celková dispoziční koncepce, generální plán, hlediska pro situování jednotlivých objektů, vzájemné vazby objektů, obecné zásady architektonického řešení. Výstavba jaderných energetických zařízení - hlavní předpisy pro řízení investiční výstavby v ČR, projektová dokumentace, účastníci výstavby a jejich úloha, význam státního dozoru, organizace výstavby, harmonogramy, síťové grafy, speciální montážní technologie, zkoušky a seřizování komponent a dílčích souborů. Snižování hlůt a investičních náročností výstavby. Úloha jaderných energetických zařízení v českém palivoenergetickém komplexu - současný stav, perspektivy, kombinovaná výroba elektrické energie a tepla, integrované energetické systémy.	Z,ZK	5
2151132	Provoz jaderných energetických zařízení Organizace a řízení provozu a údržby jaderných elektráren, dokumentace, provozní předpisy a jejich kategorizace. Příprava spouštění jaderného bloku - první spouštění, přípravná etapa spouštěcích prací, fyzikální spouštění, energetické spouštění. Informace o příjemce energetických zařízení po montáži, provedení záručního měření a prokazování splnění garantovaných hodnot. Provoz energetického bloku jako celku. Způsoby najíždění a odstavení bloku a jednotlivých zařízení, výběr kritických míst a výpočet přídatných teplotových pnutí, způsoby řízení bloku. Ochrana materiálu při spouštění - mechanické a teplotní napětí při spouštění a odstavení bloku, určení přípustného namáhání, výpočet příslušné rychlosti změn teploty komponent, posuzování životnosti komponent. Limitní provozní režimy reaktoru - limity a podmínky bezpečného provozu. Základní provozní režimy - vazba parametrů primárního a sekundárního okruhu na výkon, funkce provozu kompenzátoru objemu. Znovunajíždění bloku. Plánované odstavení bloku. Přechodové provozní režimy. Poruchové provozní režimy. Spolehlivost jaderných elektráren. Specifikace vstupních dat pro hodnocení provozní spolehlivosti a pro technickou diagnostiku vybraných zařízení. Údržba jaderných energetických zařízení. Metodika bilancování a hodnocení provozní ekonomie a ekologie. Vedení nezbytné provozní dokumentace. Provoz jaderných elektráren v elektrizační soustavě.	Z,ZK	4
2151116	Řízení a automatizace JEZ Předmět je koncipován jako obecný úvod do problematiky řízení jaderných energetických zařízení a je určen pro studenty bez hlubších základů automatizační techniky a přidružených oborů (neelektrotechnické profese). Předmět je rozdělen do tří nosných tematických bloků: základy teorie automatického řízení, prostředky automatického řízení, specifika řízení jaderných energetických zařízení.	Z,ZK	4
2153014	Seminář z jaderné energetiky IV. V tomto předmětu se studenti věnují četbě, rozboru a analýze současných vědeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy). Své rozborů prezentují. Studenti by se tak měli naučit kritické interpretaci nových vědeckých poznatků, získání přehledu na současném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků, vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.	Z	1

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 38

Role bloku: PV

Kód skupiny: 12N**3Q--JV

Název skupiny: 2012 N 3.sem povinná jazyková výuka

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 2 kredity

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 předmět

Kredity skupiny: 2

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
2043081	Angličtina - přípravná výuka Veronika Kratochvílová, Eliška Vítková, Ilona Šimice, Michaela Schusová, Hana Volejníková Nina Procházková Ayyub	Z	2	0P+2C	*	PV
2043086	Čeština - přípravná výuka Michaela Schusová, Hana Volejníková, Petr Laurich, Zuzana Laubeová	Z	2	0P+2C	*	PV
2043083	Francouzština - přípravná výuka Michaela Schusová, Dušana Jirovská Michaela Schusová Dušana Jirovská (Gar.)	Z	2	0P+2C	*	PV
2043082	Němčina - přípravná výuka Eliška Vítková, Michaela Schusová, Petr Laurich, Jaroslava Kommová Jaroslava Kommová Jaroslava Kommová (Gar.)	Z	2	0P+2C	*	PV
2043085	Ruština - přípravná výuka Michaela Schusová, Hana Volejníková, Dušana Jirovská Eliška Vítková	Z	2	0P+2C	*	PV
2043084	Španělština - přípravná výuka Michaela Schusová, Jaime Andrés Villagómez Eliška Vítková	Z	2	0P+2C	*	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12N**3Q--JV Název=2012 N 3.sem povinná jazyková výuka

2043081	Angličtina - přípravná výuka Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. Úroveň A1 - A2.	Z	2
2043086	Čeština - přípravná výuka Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. A2	Z	2
2043083	Francouzština - přípravná výuka Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	Z	2
2043082	Němčina - přípravná výuka Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů (mailů) o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	Z	2

2043085	Ruština - přípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043084	Španělština - přípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

Kód skupiny: 12N**3Q--JZ

Název skupiny: 2012 N 3.sem povinná jazyková zkouška

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 1 kredit

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 předmět

Kredity skupiny: 1

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2041081	Angličtina - magisterská zkouška Veronika Kratochvílová, Eliška Vítková, Ilona Šimice, Michaela Schusová, Hana Volejníková, Nina Procházková Ayyub, Michele Le Blanc Nina Procházková Ayyub Ilona Šimice (Gar.)	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041086	Čeština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Hana Volejníková, Petr Laurich	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041083	Francouzština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Dušana Jirovská Dušana Jirovská Dušana Jirovská (Gar.)	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041082	Němčina - magisterská zkouška Eliška Vítková, Michaela Schusová, Petr Laurich, Jaroslava Kommová Jaroslava Kommová Jaroslava Kommová (Gar.)	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041085	Ruština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Hana Volejníková, Dušana Jirovská Eliška Vítková	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041084	Španělština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Jaime Andrés Villagómez Eliška Vítková Jaime Andrés Villagómez (Gar.)	ZK	1	0P+0C	*	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12N3Q--JZ Název=2012 N 3.sem povinná jazyková zkouška**

2041081	Angličtina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041086	Čeština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041083	Francouzština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041082	Němčina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041085	Ruština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041084	Španělština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

Kód skupiny: 12NJ*1Q-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 1.sem 1povol BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 3 kredity

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 předmět

Kredity skupiny: 3

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151107	Elektrické stroje Václav Dostál	Z,ZK	3	2P+1C	*	PV
2151103	Vodní hospodářství Jana Novotná	Z,ZK	3	2P+1C	*	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*1Q-BOB Název=2012 NJEZ 1.sem 1povol BEZ OBORU

2151107	Elektrické stroje	Z,ZK	3
2151103	Vodní hospodářství	Z,ZK	3

Úloha vody a vodní páry v jaderném energetickém zařízení. Požadavky na kvalitu vody v jednotlivých okruzích, na přídatnou a napájecí vodu, na chladicí vodu atd. Vlastnosti vody charakterizující vhodnost užití pro daný účel: pH, solnost, měrná elektrická vodivost, tvrdost, alkalita, koncentrace soli, O₂, CO₂, SiO₂, měrná radioaktivita. Nerozpustné hrubě disperzní a koloidní tuhé látky tvořící nepravé roztoky - jejich odstraňování, předúprava, filtrace, srážecí reakce, flokulace, čiření - principy, technologické zařízení a provoz. Rozpustné tuhé látky (soli) - celkový obsah (koncentrace hmotnostní, molární, měrná elektrická vodivost, solnost) - kategorie soli podle rozpustnosti ve vodě a páře a chování při varu. Hodnota pH - koncentrace vodíkových iontů, alkalita. Tvrdost vody (kotelní vodní kámen) - změkčování srážecími reakcemi, sodíkovými katexy, dekarbonizace, odstraňování anionů Cl⁻ a SO₄⁻, Mn⁺ + a Fe⁺ +. Kyslíčnick křemičitý a sloučeniny křemíku - rozpouštění v páře, rozpouštěcí součinitel, vliv tlaku, desilikace, vlastnosti SiO₂. Deionizace a demineralizace vody - princip, schéma stanice. Ionexy (ionexové filtry), jejich vlastnosti, druhy, regenerace, navrhování rozměrů a provoz, řazení liniové a okružní, spotřeba regeneračních látek, vlastnosti důležité pro provoz. Plyny ve vodě - Henryho zákon., Odplyňování fyzikální (vakuové a termické), chemické, (dávkování desoxidčních solí, plynových činidel, redoxměničů). Návrh termického odplyňování. Určení spotřeby hydrázinu při odplyňování. Čištění a úprava vody v primárním okruhu a v úložišti palivových článků. Příprava přídatné napájecí vody Likvidace radioaktivních ionexů a tekutého radioaktivního odpadu. Chemická dekontaminace. Odparky (typy, funkce, použití, návrh a tepelný výpočet). Borové hospodářství. /prava vody v sekundárním okruhu - odkal, odluh, úprava kondenzátu. Úprava chladicí vody pro kondenzátor. Alkalizace, dekarbonizace, očkování. Radiolýza vody - podstata vzniku, ovlivňující faktory. Zahušťování a likvidace tekutých radioaktivních odpadů. Koroze v jaderných energetických zařízeních. Typy a formy koroze. Faktory ovlivňující intenzitu koroze. Ochranná protikorozi oxidická vrstva. Inhibitory a pasivátory.

Kód skupiny: 12NJ*2Q-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 2.sem 2povol BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 8 kreditů (maximálně 9)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 2 předměty

Kredity skupiny: 8

Poznámka ke skupině: 17PSJR patří do jiného studijního programu

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151122	Jaderná paliva	Z,ZK	4	3P+1C	*	PV
17PSJR	Provozní stavy jaderných reaktorů	KZ	4	2+1	L	PV
2151157	Úvod do chladicí techniky a tepelných čerpadel	Z,ZK	5	2P+2C	*	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*2Q-BOB Název=2012 NJEZ 2.sem 2povol BEZ OBORU

2151122	Jaderná paliva	Z,ZK	4
Předmět se zabývá typy paliv v jaderných reaktorech, fyzikálními procesy při vyhořívání paliva a také ekonomickou stránkou výroby jaderného paliva.			
17PSJR	Provozní stavy jaderných reaktorů	KZ	4
Kinetika reaktorů, zpožděné neutrony, doba života okamžitých neutronů, perioda reaktorů, rovnice kinetiky a její zjednodušená řešení, přenosová funkce nulového reaktoru, koeficienty reaktivity, teplotní koeficienty, stabilita reaktorů, dlouhodobá kinetika, izotopické změny v palivu, vyhoření, štěpné produkty, pseudostrusky, xenon a samárium v provozu reaktoru, xenonové prostorové oscilace, vyhořívající absorbatory, lineární model reaktivity, výměna paliva v reaktoru, provoz na výkonovém a teplotním efektu, fyzikální a energetické spuštění reaktoru.			
2151157	Úvod do chladicí techniky a tepelných čerpadel	Z,ZK	5
Názvosloví v chladicí technice, tepelné diagramy a parní tabulky chladiv. Jednostupňový tepelný oběh parní (kompresorový). Úvod do vícestupňových oběhů parních a oběhů absorpčních, proudových a plynových. Základní chladiva, jejich rozdělení, značení, vlastnosti a jejich vliv na životní prostředí. Úvod do tepelných čerpadel a jejich použití v otopném systému a v ohřevu teplé vody. Akumulace tepla, Zdroje nízkopotenciálního tepla a pohony tepelných čerpadel. Legislativa ČR a EU týkající se chladicích zařízení a tepelných čerpadel.			

Kód skupiny: 12NJ*3Q-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 3.sem 3povol BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 20 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 předmětů

Kredity skupiny: 20

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2321100	Materiály jaderných energetických zařízení Jiří Janovec, Jakub Horváth Jakub Horváth Jakub Horváth (Gar.)	Z,ZK	5	3P+1C	*	PV
2151138	Měření v jaderné energetice	Z,ZK	3	1P+2L	*	PV
2151127	Řízení životnosti materiálů a konstrukcí	Z,ZK	3	2P+1C	*	PV
2152085	Společenské aspekty energetiky	KZ	3	2P+1C	*	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*3Q-BOB Název=2012 NJEZ 3.sem 3povol BEZ OBORU

2321100	Materiály jaderných energetických zařízení Žárupevnost, žáruvzdornost, křehký lom, korozní a radiační odolnost, opotřebení. Způsoby označování materiálů v energetice dle ČSN, EN, AISI. Perspektivní materiály pro vysokoparametrickou energetiku. Zbytková životnost energetických zařízení. Lopátkové a rotorové materiály parních turbin. Oceli na součásti turbogenerátoru. Kotlové materiály, přehřívákové trubky a parovody. Materiály na součásti vodních turbin. Oceli na vybrané komponenty jaderných elektráren.	Z,ZK	5
2151138	Měření v jaderné energetice Základní přehled měřících metod a měřících přístrojů v energetice. Chyby měření. Přesnost měření. Zpracování dat. Statistika pro experiment. Interpolace. Korelace.	Z,ZK	3
2151127	Řízení životnosti materiálů a konstrukcí Fenomenologie řízení životnosti materiálů. Ekonomické a materiální ztráty. Termodynamika korozních procesů - vratný článek, Nernstův zákon. Rovnovážné Pourbaixovy diagramy. Omezení u korozních procesů. Kinetika koroze kovů - výměnné proudové hustoty, Tafelův zákon, polarizační jev - teorie smíšených potenciálů, galvanický článek, pasivita. Vliv mechanického napětí a mikrostruktury. Řízení koroze - výběr materiálu, chemická úprava vody - inhibitory, kontrola pH tec., ochranné povlaky, anodická a katodická ochrana, vhodné konstrukční praktiky. Koroze v jaderných energetických zařízeních - lehkovodní reaktory, PWR, BWR, VVER. Provozní problémy parních generátorů lehkovodních reaktorů. Ostatní jaderná zařízení - LMFBR, CANDU atd. Eroze. Koroze nekovových součástí.	Z,ZK	3
2152085	Společenské aspekty energetiky Cílem předmětu je rozšířit povědomí o energetice v kontextu civilizačních problémů a výzev. V detailu jsou diskutovány oblasti legislativy EU i ČR, technicko-ekonomické aspekty energetických politik a vybrané problémy ochrany životního prostředí (např. změna klimatu).	KZ	3

Kód skupiny: 12NJ*4Q-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 4.sem 1povol BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 4 kredity

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 předmět

Kredity skupiny: 4

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
2151123	Ionizační záření a radiační ochrana Václav Dostál	Z,ZK	4	3P+1C	*	PV
2151151	Parní kotle	Z,ZK	4	2P+2C	*	PV

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=12NJ*4Q-BOB Název=2012 NJEZ 4.sem 1povol BEZ OBORU

2151123	Ionizační záření a radiační ochrana	Z,ZK	4
2151151	Parní kotle	Z,ZK	4

Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
17PSJR	Provozní stavy jaderných reaktorů Kinetika reaktorů, zpožděné neutrony, doba života okamžitých neutronů, perioda reaktorů, rovnice kinetiky a její zjednodušená řešení, přenosová funkce nulového reaktoru, koeficienty reaktivity, teplotní koeficienty, stabilita reaktorů, dlouhodobá kinetika, izotopické změny v palivu, vyhoření, štěpné produkty, pseudostrusky, xenon a samárium v provozu reaktoru, xenonové prostorové oscilace, vyhořívající absorbatory, lineární model reaktivity, výměna paliva v reaktoru, provoz na výkonovém a teplotním efektu, fyzikální a energetické spuštění reaktoru.	KZ	4
2041081	Angličtina - magisterská zkouška Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1
2041082	Němčina - magisterská zkouška Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1
2041083	Francouzština - magisterská zkouška Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1
2041084	Španělština - magisterská zkouška Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1
2041085	Ruština - magisterská zkouška Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1

2041086	Čeština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043081	Angličtina - přípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. Úroveň A1 - A2.			
2043082	Němčina - přípravná výuka	Z	2
Odpovídá Společnému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve firmě a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů (mailů) o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043083	Francouzština - přípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043084	Španělština - přípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043085	Ruština - přípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043086	Čeština - přípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozumět jasně spisovné řeči o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném čase. Konverzovat o těchto tématech. Psaní jednodušších souvislých textů o dobře známých skutečnostech nebo tématech. Čtení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. A2			
2121050	Čerpadla pro energetiku	Z,ZK	4
Předmět je určen studentům v navazujícím magisterském programu Strojní inženýrství, oboru Jaderná energetická zařízení. Studenti se seznámí se základní problematikou provozu čerpadel v hydraulických systémech a získají komplexnější orientaci v problematice volby typu, konstrukčního řešení a provozu hydrodynamických čerpadel zařazených do hydraulických systémů čerpání kapalin v energetice.			
2151005	Parní a plynové turbíny pro JEZ	Z,ZK	6
Rozdělení parních turbín (kondenzační, protitlaké, odběrové). Princip práce stupně turbíny. Stupeň s krátkou a dlouhou lopatkou. Obvodová a termodynamická účinnost stupně. Návrh vícestupňové parní turbíny. Regulace výkonu parních turbín. Kondenzace a chlazení. Plynové turbíny. Regulace.			
2151027	Teplné oběhy v energetice	Z,ZK	6
Zákony energetických transformací. Realizace kruhových cyklů v energetice (parní, plynový, kombinovaný). Rankine-Clausiiův oběh. Způsoby zvyšování účinnosti a tepelný výpočet parního oběhu. Tepelné oběhy s plynovou turbínou, zvyšování účinnosti. Realizace kombinované výroby elektřiny a tepla v parním a plynovém oběhu. Paroplynové elektrárny a teplárny. Exergetické hodnocení tepelných oběhů.			
2151093	Neutronová teorie jaderných reaktorů	Z,ZK	6
Předmět se zabývá fyzikou v jaderném reaktoru, charakterizuje chování neutronů a interakci s materiály uvnitř reaktoru.			
2151103	Vodní hospodářství	Z,ZK	3
Úloha vody a vodní páry v jaderném energetickém zařízení. Požadavky na kvalitu vody v jednotlivých okruzích, na přídavnou a napájecí vodu, na chladicí vodu atd. Vlastnosti vody charakterizující vhodnost užití pro daný účel: pH, solnost, měrná elektrická vodivost, tvrdost, alkalita, koncentrace solí, O ₂ , CO ₂ , SiO ₂ , měrná radioaktivita. Nerozpustné hrubé disperzní a kolidní tuhé látky tvořící nepravé roztoky - jejich odstraňování, předúprava, filtrace, srážecí reakce, flokulace, čiření - principy, technologické zařízení a provoz. Rozpustné tuhé látky (soli) - celkový obsah (koncentrace hmotnostní, molární, měrná elektrická vodivost, solnost) - kategorie solí podle rozpustnosti ve vodě a chování při varu. Hodnota pH - koncentrace vodíkových iontů, alkalita. Tvrdost vody (kotelní vodní kámen) - změkčování srážecími reakcemi, sodíkovými katexy, dekarbonizace, odstraňování anionů Cl ⁻ a SO ₄ ⁻ , Mn ⁺ + a Fe ⁺ +. Kyslíčnick křemičitý a sloučeniny křemíku - rozpouštění v páře, rozpouštěcí součinitel, vliv tlaku, desilikace, vlastnosti SiO. Deionizace a demineralizace vody - princip, schéma stanice. Ionexy (ionexové filtry), jejich vlastnosti, druhy, regenerace, navrhování rozměrů a provoz, řazení liniové a okružní, spotřeba regeneračních látek, vlastnosti důležité pro provoz. Plyny ve vodě - Henryho zákon, Odplyňování fyzikální (vakuumové a termické), chemické, (dávkování desoxidačních solí, plynových činidel, redoxměničů). Návrh termického odplyňování. Určení spotřeby hydrázinu při odplyňování. Čištění a úprava vody v primárním okruhu a v úložišti palivových článků. Příprava přídavné napájecí vody Likvidace radioaktivních iontů a tekutého radioaktivního odpadu. Chemická dekontaminace. Odparky (typy, funkce, použití, návrh a tepelný výpočet). Borové hospodářství. /prava vody v sekundárním okruhu - odkal, odluh, úprava kondenzátu. Úprava chladicí vody pro kondenzátor. Alkalizace, dekarbonizace, očkování. Radiolýza vody - podstata vzniku, ovlivňující faktory. Zahušťování a likvidace tekutých radioaktivních odpadů. Koroze v jaderných energetických zařízeních. Typy a formy koroze. Faktory ovlivňující intenzitu koroze. Ochranná protikorozi oxidická vrstva. Inhibitory a pasivátory.			
2151105	Termohydraulika jaderných reaktorů I.	Z,ZK	5
Vývin tepla v reaktorech. Formy uvolněné energie, základní tepelné charakteristiky palivového elementu a aktivní zóny. Prostorové rozložení vývinu tepla a součinitele vyrovnání tepla v aktivní zóně. Vliv absorpčních elementů na prostorové rozložení vývinu tepla. Zbytkový vývin tepla po odstavení reaktoru. Chemická reakce povlaku s vodní parou jako zdroj tepla. Přenos tepla v reaktorech - rovnice vedení tepla, vedení tepla v palivových elementech a v povlaku, sdílení tepla v mezeře mezi palivem a povlakem, přestup tepla do chladiva okruhu jednofázového a dvoufázového proudění. Jednofázové proudění (základní zákony, nucená a přirozená konvekce). Dvoufázové proudění (základní charakteristiky, krize varu 1. a 2. druhu, kritická hustota tepelného toku, blánový var). Rozložení teplot v palivovém kanále - stacionární přenos (energetická rovnice chladiva, teploty povlaku a paliva, nestacionární přenos obecně (rovnice nestacionárního vedení tepla - analytické řešení, přibližné řešení, numerické řešení). Nestacionární přenos tepla v palivovém kanále (teplotní, zpoždění palivového kanálu, numerické řešení).			
2151106	Termohydraulika jaderných reaktorů II.	Z,ZK	6
Hydrodynamika aktivní zóny reaktoru - rovnice zachování hybnosti, tlakové ztráty třením, místní a na urychlení chladiva, neuniformní distribuce chladiva aktivní zónou. Teorie horkého kanálu - princip teorie, jaderné faktory, inženýrské faktory, součinitel horkého kanálu, teploty v horkém kanále. Termohydraulický výpočet reaktoru - stacionární výpočet, maximálně přípustný tepelný výkon reaktoru. Reaktory s přirozenou cirkulací chladiva, reaktory typu VVER, reaktory chlazené tekutými kovy, solemi. Subkanalová analýza - teoretické základy, kódy COBRA, VIPRE. Pokročilé termohydraulické kódy - RELAP, ATLET atd.			
2151107	Elektrické stroje	Z,ZK	3
2151110	Parní generátory a potrubní sítě v JE	Z,ZK	5
Srovnání klasické tepelné a jaderné elektrárny z hlediska výroby páry. Začlenění parního generátoru v jaderné elektrárně. Rekapitulace hlavních vztahů popisujících procesy v parním generátoru, hodnocení charakteristik parního generátoru a výměníků tepla vůbec. Vliv nositelů tepla na návrh a vlastnosti parního generátoru, charakteristiky parních generátorů u jednotlivých typů jaderných elektráren. Vývoj typů parních generátorů v souvislosti s rozvojem jaderné energetiky, základní konstrukční koncepce parních generátorů Přehled vývoje a typů parních generátorů s plynným nositelem tepla. Přehled vývoje a typů parních generátorů s vodním nositelem tepla, podrobný rozbor konstrukce parních generátorů pro reaktory typu VVER a srovnání s jinými typy parních generátorů. Přehled vývoje a problematika konstrukce parních generátorů pro rychlé reaktory chlazené tekutými kovy, použití a konstrukce mezivýměníků tepla. Zvláštnosti navrhování parních generátorů z hlediska proudění. Zvláštnosti tepelného výpočtu parních generátorů ve srovnání s ostatními výměníky tepla. Konkrétní tepelný a hydraulický výpočet parních generátorů pro reaktor typu VVER. Problematik přechodu příměsí vody (soli) do páry, požadavky na čistotu páry na výstupu z PG, fyzikální			

principy separace parovodní směsi, konstrukce separačních zařízení. Dynamické vlastnosti parních generátorů, dynamika tlaku a teploty u hlavních typů parních generátorů. Specifické znaky a provozní problémy ostatních výměníků tepla v jaderné elektrárně ve srovnání s klasickou tepelnou elektrárnou. Druhy částí a názvosloví potrubí, včetně příslušných komponent. Průtok potrubím, tlakové poměry v potrubí, tlakové a tepelné ztráty potrubních sítí. Hlavní rozměry potrubí, návrh a projekční řešení. Potrubní soustavy uspořádání potrubí (vnitřních a vnějších), rozdělení potrubních soustav, dispoziční řešení, uložení a upevnění potrubí. Pevnostní výpočet potrubních soustav (výpočtový model, určení základních dimenzí, metodika přenosových matic, dynamické chování potrubních systémů. Hlavní typy armatur v potrubních systémech. Specifické požadavky a konstrukční řešení armatur pro jaderné elektrárny.			
2151114	Projektování a ekonomika JEZ I.	Z,ZK	6
2151116	Řízení a automatizace JEZ	Z,ZK	4
Předmět je koncipován jako obecný úvod do problematiky řízení jaderných energetických zařízení a je určen pro studenty bez hlubších základů automatizační techniky a přidružených oborů (neelektrotechnické profese). Předmět je rozdělen do tří nosných tematických bloků: základy teorie automatického řízení, prostředky automatického řízení, specifika řízení jaderných energetických zařízení.			
2151122	Jaderná paliva	Z,ZK	4
Předmět se zabývá typy paliv v jaderných reaktorech, fyzikálními procesy při vyhořívání paliva a také ekonomickou stránkou výroby jaderného paliva.			
2151123	Ionizační záření a radiační ochrana	Z,ZK	4
2151126	Jaderná bezpečnost	ZK	5
Zajištění jaderné bezpečnosti - definice, formulace úlohy, koncepce hloubkové ochrany, základní projektová havárie a její vývoj u nás i ve světě. Inherentní, pasivní a aktivní zajištění bezpečnosti. Prevence havárií včetně preventivního odstavení reaktoru - havarijní neutronové a technologické signály a jejich členění, hlavní nástroje prevence havárií, lidský činitel. Ochrana aktivní zóny při havárii - inherentní bezpečnostní charakteristiky, zajištění elektrického napájení, zajištění chlazení aktivní zóny, zajištění napájení parního generátoru vodou. Ochrana životního prostředí - hermetické kobky, hermetická budova reaktoru, systémy s potlačení tlaku, plnotlaké systémy, ostatní technologické systémy hermetických prostorů. Celková dispoziční koncepce jaderné výroby páry. Analýza poměrů při základní projektové havárii. Pravděpodobnostní hodnocení rizika havárie jaderných energetických zařízení - Metoda stromu poruch a událostí, hlavní výsledky dosud provedených studií. Srovnání rizika jaderných energetických zařízení s jinými společenskými riziky. Hlavní poznatky z dosavadních havárií (TMI-2, Černobyl).			
2151127	Řízení životnosti materiálů a konstrukcí	Z,ZK	3
Fenomenologie řízení životnosti materiálů. Ekonomické a materiální ztráty. Termodynamika korozních procesů - vratný článek, Nernstův zákon. Rovnovážné Pourbaixovy diagramy. Omezení u korozních procesů. Kinetika koroze kovů - výměnné proudové hustoty, Tafelův zákon, polarizační jev - teorie smíšených potenciálů, galvanický článek, pasivita. Vliv mechanického napětí a mikrostruktury. Řízení koroze - výběr materiálu, chemická úprava vody - inhibitory, kontrola pH tec., ochranné povlaky, anodická a katodická ochrana, vhodné konstrukční praktiky. Koroze v jaderných energetických zařízeních - lehkovodní reaktory, PWR, BWR, VVER. Provozní problémy parních generátorů lehkovodních reaktorů. Ostatní jaderná zařízení - LMFBR, CANDU atd. Eroze. Koroze nekovových součástí.			
2151130	Technologie palivového cyklu JE	ZK	3
Základní typy uranových rud; fyzikální a radiometrické metody úpravy U-rud; chemickotechnologické procesy zpracování U-rud: loužení, sorpce, kapalinová extrakce, čistě chemické postupy; rafinace U na nukleární čistotu; příprava U, UO ₂ , UN, UC, UF ₆ ; rekonverze UF ₆ ; sol-gel procesy; separace izotopů uranu; výroba palivových článků základních typů reaktorů; principy přepracování vyhořelého jaderného paliva; principy zpracování a likvidace radioaktivních odpadů. 1. Výskyt uranu v přírodě, základní typy uranových rud a kritéria jejich klasifikace. 2. Mechanické a fyzikální procesy předúpravy rud (drcení, mletí, třídění, zahušťování, filtrace a sedimentace). Fyzikální procesy úpravy U-rud (gravitační a radiometrické třídění, flotace, termické metody). Loužení U-rud (kyselé a karbonátové loužení, speciální postupy: podzemní, haldové, bakteriologické, perkolační aj.). 3. Získávání U z výluhů: sorpční procesy (typy měničů iontů, chemismus, technologické postupy, ionexová zařízení). 4. Získávání U z výluhů: kapalinově-extrakční procesy (typy extrakčních činidel, chemismus, technologické postupy, extrakční zařízení). Chemické postupy a postupy založené na kombinaci ionexových a kapalinově-extrakčních procesech. 5. Příprava nukleárně čistých uranových sloučenin (nukleární čistota, rafinace pomocí TBP, srážecí rafinační postupy, postupy zaměřené na přípravu UF ₄ a UF ₆). 6. Výroba kovového uranu (kalciotermická a magnesiotermická redukce UF ₄ , moření surového ingotu U a vakuová rafinace), rekonverze UF ₆ na U. 7. Výroba UO ₂ keramického stupně (charakteristika jednotlivých technologických postupů a používaná kritéria), rekonverze UF ₆ na UO ₂ , výroba tablet UO ₂ . 8. Výroba směsných oxidických paliv (UO ₂ +PuO ₂ , ThO ₂ +UO ₂), paliv na bázi nitridů a karbidů uranu a plutonia. 9. Sol-gel procesy (metody příprava paliva ve formě kuliček) a příprava tzv. povlékaných částic. 10. Obohacování uranu (principy a izotopové jevy; difúzní, odstředivková, aerodynamická, laserová a chemická metoda; provozně používané postupy, kritéria obohacovacího procesu). 11. Výroba palivových článků na bázi kovového uranu a oxidické keramiky, výroba článků pro HTGR (kulové a hexagonální články). 12. Principy přepracování vyhořelých jaderných paliv a zpracování a likvidace radioaktivních odpadů.			
2151132	Provoz jaderných energetických zařízení	Z,ZK	4
Organizace a řízení provozu a údržby jaderných elektráren, dokumentace, provozní předpisy a jejich kategorizace. Příprava spouštění jaderného bloku - první spouštění, přípravná etapa spouštěcích prací, fyzikální spouštění, energetické spouštění. Informace o přijímace energetických zařízení po montáži, provedení záručního měření a prokazování splnění garantovaných hodnot. Provoz energetického bloku jako celku. Způsoby najíždění a odstavení bloku a jednotlivých zařízení, výběr kritických míst a výpočet přídatných teplotových pnutí, způsoby řízení bloku. Ochrana materiálu při spouštění - mechanické a teplotní napětí při spouštění a odstavení bloku, určení přípustného namáhání, výpočet příslušné rychlosti změn teploty komponent, posuzování životnosti komponent. Limitní provozní režimy reaktoru - limity a podmínky bezpečného provozu. Základní provozní režimy - vazba parametrů primárního a sekundárního okruhu na výkon, funkce provozu kompenzátoru objemu. Znovunajíždění bloku. Plánované odstavení bloku. Přechodové provozní režimy. Poruchové provozní režimy. Spolehlivost jaderných elektráren. Specifika vstupních dat pro hodnocení provozní spolehlivosti a pro technickou diagnostiku vybraných zařízení. Údržba jaderné energetických zařízení. Metodika bilancování a hodnocení provozní ekonomie a ekologie. Vedení nezbytné provozní dokumentace. Provoz jaderných elektráren v elektrizační soustavě.			
2151138	Měření v jaderné energetice	Z,ZK	3
Základní přehled měřících metod a měřících přístrojů v energetice. Chyby měření. Přesnost měření. Zpracování dat. Statistika pro experiment. Interpolace. Korelace.			
2151151	Parní kotle	Z,ZK	4
2151157	Úvod do chladicí techniky a tepelných čerpadel	Z,ZK	5
Názvosloví v chladicí technice, tepelné diagramy a parní tabulky chladiv. Jednostupňový tepelný oběh parní (kompresorový). Úvod do vícestupňových oběhů parních a oběhů absorpčních, proudových a plynových. Základní chladiva, jejich rozdělení, značení, vlastnosti a jejich vliv na životní prostředí. Úvod do tepelných čerpadel a jejich použití v otopném systému a v ohřevu teplé vody. Akumulace tepla, Zdroje nízkopotenciálního tepla a pohony tepelných čerpadel. Legislativa ČR a EU týkající se chladicích zařízení a tepelných čerpadel.			
2151190	Jaderné systémy I.	ZK	5
P1. Jaderné systémy - primární okruh jaderné elektrárny úvod P2. Základní typy provozovaných jaderných reaktorů (konstrukční řešení primárního okruhu) P3. Perspektivní reaktorové systémy (konstrukční řešení primárního okruhu) P4. Hlavní technologické celky I.O. jaderné elektrárny s PWR (konstr. řešení I. část): - tlakové nádoby JR - konstrukce horního bloku P5. Hlavní technologické celky I.O. jaderné elektrárny (konstr. řešení - pokračování) - vnitřní části jaderných reaktorů P6. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - palivové články jaderných reaktorů P7. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - pohony řídicích tyčí jaderných reaktorů P8. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - parogenerátory - hlavní cirkulační čerpadla - hlavní cirkulační potrubí P9. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - kompenzátor objemu - aktivní a pasivní havarijní systémy - pomocné systémy - strojní vybavení šachty reaktoru P10. Technologická měření na primárním okruhu jaderné elektrárny P11. Odstavení jaderného reaktoru na výměnu paliva P12. Spolehlivost jaderných reaktorů, Bezpečnost jaderných reaktorů P13. Servis zařízení primárního okruhu jaderné elektrárny			
2151191	Jaderné systémy II.	Z,ZK	5
Pomocné funkční systémy primárního okruhu - kompenzace objemu, doplňování a čištění vody, borové hospodářství, ohřívání a ochlazování smyček, technologické větrání a odvoduštění, cesty úniku radioaktivních látek. Transportně technologická část jaderných energetických zařízení. - výměna, skladování a transport paliva. Celkové dispoziční řešení jaderných energetických zařízení - volba staveniště, hlavní funkční celky, celková dispoziční koncepce, generální plán, hlediska pro situování jednotlivých objektů, vzájemné vazby objektů, obecné zásady architektonického řešení. Výstavba jaderných energetických zařízení - hlavní předpisy pro řízení investiční výstavby v ČR, projektová dokumentace, účastníci výstavby a jejich úloha, význam státního dozoru, organizace výstavby, harmonogramy, síťové grafy, speciální montážní technologie, zkoušky a seřizování komponent a dílčích souborů. Snižování			

Ihůt a investičních náročnosti výstavby. Úloha jaderných energetických zařízení v českém palivoenergetickém komplexu - současný stav, perspektivy, kombinovaná výroba elektrické energie a tepla, integrované energetické systémy.			
2152085	Společenské aspekty energetiky Cílem předmětu je rozšířit povědomí o energetice v kontextu civilizačních problémů a výzev. V detailu jsou diskutovány oblasti legislativy EU i ČR, technicko-ekonomické aspekty energetických politik a vybrané problémy ochrany životního prostředí (např. změna klimatu).	KZ	3
2153011	Seminář z jaderné energetiky I. Práce s odbornými texty. Analýza, zpracování a prezentace daného úkolu. Studenti se seznamují s jadernou problematikou, v rámci prezentací řešené téma vzájemně diskutují a připomínají. Jako podklady slouží buď vědecké texty (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy), nebo např. veřejně dostupné informace na webu (např. revize wiki-hesel zaměřených na jadernou tematiku).	Z	1
2153012	Seminář z jaderné energetiky II. V tomto předmětu se studenti věnují četbě, rozboru a analýze současných vědeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy). Svě rozborů prezentují. Studenti by se tak měli naučit kritické interpretaci nových vědeckých poznatků, získání přehledu na současném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků, vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.	Z	1
2153013	Seminář z jaderné energetiky III. V tomto předmětu se studenti věnují četbě, rozboru a analýze současných vědeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy) se zaměřením na oblast diplomové práce. Svě rozborů prezentují. Studenti tak mají možnost získat přehled v dané oblasti, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků a vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.	Z	1
2153014	Seminář z jaderné energetiky IV. V tomto předmětu se studenti věnují četbě, rozboru a analýze současných vědeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vědecké časopisy). Svě rozborů prezentují. Studenti by se tak měli naučit kritické interpretaci nových vědeckých poznatků, získání přehledu na současném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků, vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.	Z	1
2153023	Ročníkový projekt I. Cílem je provést koncepční návrh specifického tepelného výměníku jaderné energetického zařízení (parogenerátor, mezivýměník, barbotážní nádrž, chlazení první stěny fúzního reaktoru apod.). Práce obsahuje analýzu úkolu, potřebné tepelné výpočty, tepelnou bilanci výměníku, návrh geometrického uspořádání, určení tlakových ztrát, pevnostní výpočet, případně konstrukční řešení výměníku, optimalizaci, nebo výkres sestavy.	Z	4
2153024	Ročníkový projekt II. Řešení specifického problému zaměřeného na téma zvolené diplomové práce. Obsahuje rešerši problematiky, samostatnou volbu metodiky, potřebné inženýrské výpočty a optimalizace. Zhodnocení dosažených výsledků.	Z	4
2153025	Ročníkový projekt III. Navazuje na předmět Ročníkový projekt II. Prohlubuje nebo rozšiřuje řešenou problematiku. Připravuje podklady pro diplomovou práci studenta.	Z	4
2153988	Diplomová práce	Z	8
2321100	Materiály jaderných energetických zařízení Žárupevnost, žáruvzdornost, křehký lom, korozní a radiační odolnost, opotřebení. Způsoby označování materiálů v energetice dle ČSN, EN, AISI. Perspektivní materiály pro vysokoparametrickou energetiku. Zbytková životnost energetických zařízení. Lopatkové a rotorové materiály parních turbin. Oceli na součásti turbogenerátoru. Kotlové materiály, přehřívákové trubky a parovody. Materiály na součásti vodních turbin. Oceli na vybrané komponenty jaderných elektráren.	Z,ZK	5

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

Generováno: dne 19.05.2026 v 23:54 hod.