

Studijní plán

Název plánu: 17 156 NJEZ 2012 bez odoru základ

Sou část VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta strojní

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Jaderná energetická zařízení

Typ studia: Navazující magisterské

P edepsané kredity: 132

Kredity z volitelných p edm t : -14

Kredity v rámci plánu celkem: 118

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné p edm ty programu

Minimální počet kredit bloku: 94

Role bloku: P

Kód skupiny: 12NJ*1P-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 1.sem povinné BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 26 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 6 p edm t

Kredity skupiny: 26

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 garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151126	Jaderná bezpečnost Václav Dostál Václav Dostál	ZK	5	4P+0C	*	P
2151190	Jaderné systémy I. Václav Dostál, Jan Zdebor Václav Dostál Václav Dostál (Gar.)	ZK	5	4P+0C	*	P
2151093	Neutronová teorie jaderných reaktor Jan Prehradný, Alžběta Endrychová Jan Prehradný Jan Prehradný (Gar.)	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2153023	Ro níkový projekt I. Václav Dostál, Pavel Záchá, Jan Št pánek Jan Št pánek Václav Dostál (Gar.)	Z	4	0P+3C	*	P
2153011	Seminář z jaderné energetiky I. Pavel Záchá, Michal Cihlá, Jan Syblík Pavel Záchá	Z	1	0P+1C	*	P
2151105	Termohydraulika jaderných reaktor I. Jan Št pánek, Jana Novotná Jan Št pánek	Z,ZK	5	2P+2C	*	P

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

2151126	Jaderná bezpečnost 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 řešení, hlavní nástroje prevence havárií, lidský faktor. 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 potlačením tlaku, plnotlaké systémy, ostatní technologické systémy hermetických prostor. Celková dispozice koncepce jaderné výroby páry. Analýza poměrů v základní projektové havárii. Pravidelnost 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).	ZK	5
2151190	Jaderné systémy I. 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 (konstrukční řešení I. část): - tlakové nádoby JR - konstrukce horního bloku P5. Hlavní technologické celky I.O. jaderné elektrárny (konstrukční 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 idících tyčů jaderných reaktorů P8. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokračování) - parogenerátory - hlavní cirkulační erpadla - 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 řešení 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	ZK	5
2151093	Neutronová teorie jaderných reaktor P edm t se zabývá fyzikou v jaderném reaktoru, charakterizuje chování neutronů a interakci s materiály uvnitř reaktoru.	Z,ZK	6

2153023	Ro níkový projekt I.	Z	4
Cílem je provést koncepční návrh specifického tepelného výměníku jaderné energetického zařízení (parogenerátor, mezivýměník, barbotážní nádrž, chlazení první stavy řízního reaktoru apod.). Práce obsahuje analýzu úkolu, potrubní 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.	Z	1
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 v deskách texty (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo v deskách časopisů), nebo například ve veřejně dostupných informacích na webu (například revize wiki-hesla zaměřených na jadernou tematiku).			
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 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 (energetické rovnice chladiva, teploty povlaku a paliva, nestacionární přenos obecně (rovnice nestacionárního vedení tepla - analytické řešení, podobné řešení, numerické řešení). Nestacionární přenos tepla v palivovém kanále (teplotní zpoždění palivového kanálu, numerické řešení).			

Kód skupiny: 12NJ*2P-BOB

Název skupiny: 2012 NJEZ 2.sem povinné BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 22 kredit

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 předmětů

Kredity skupiny: 22

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijte, autoři a garanti (gar.)	Zákonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151110	Parní generátory a potrubní síť v JE Václav Železný	Z,ZK	5	2P+2C	*	P
2153024	Ro níkový projekt II. Jana Novotná Jan Št pánek	Z	4	0P+3C	*	P
2153012	Seminář z jaderné energetiky II. Jana Novotná Pavel Zácha	Z	1	0P+1C	*	P
2151027	Tepelné oběhy v energetice Jana Novotná, Michal Kolovratník, Guk Chol Jun Jana Novotná Michal Kolovratník (Gar.)	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2151106	Termohydraulika jaderných reaktorů II. Jan Št pánek, Jana Novotná Jan Št pánek	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 síť v JE	Z,ZK	5
Srovnání klasické tepelné a jaderné elektrárny z hlediska výroby páry. Základní parního generátoru v jaderné elektrárně. Rekapitulace hlavních vztahů popisujících procesy v parním generátoru, hodnocení charakteristik parního generátoru a výměníku tepla v bec. Vliv nositel 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 mezivýměníku 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. Problematika přechodu páry (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 projektování 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.			
2153024	Ro níkový projekt II.	Z	4
Řešení specifického problému zaměřeného na téma zvolené diplomové práce. Obsahuje rešerši problematiky, samostatnou volbu metodiky, potrubní inženýrské výpočty a optimalizace. Zhodnocení dosažených výsledků.			
2153012	Seminář z jaderné energetiky II.	Z	1
V tomto předmětu se studenti věnují et, rozboru a analýze současných v deských textech (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo v deskách časopisů). Svě rozborů prezentují. Studenti by se měli naučit kritické interpretaci nových v deských poznatků, získání přehledu na současném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků, vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.			
2151027	Tepelné oběhy v energetice	Z,ZK	6
Zákony energetických transformací. Realizace kruhových cyklů v energetice (parní, plynový, kombinovaný). Rankine-Clausius v oběhu. Způsob 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.			
2151106	Termohydraulika jaderných reaktorů II.	Z,ZK	6
Hydrodynamika aktivní zóny reaktoru - rovnice zachování hybnosti, tlakové ztráty tím, místní a na urychlení chladiva, neuniformní distribuce chladiva aktivní zónou. Teorie horkého kanálu - princip teorie, jaderné faktory, inženýrské faktory, součinitele horkého kanálu, teploty v horkém kanále. Termohydraulický výpočet reaktoru - stacionární výpočet, maximální přípustný tepelný výkon reaktoru. Reaktory s přirozenou cirkulací chladiva, reaktory typu VVER, reaktory chlazené tekutými kovy, solemi. Subkanálová analýza - teoretické základy, kódy COBRA, VIPRE. Pokrokové termohydraulické kódy - RELAP, ATLET atd.			

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 podmínky skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 podmínek

Kredity skupiny: 20

Poznámka ke skupině:

Kód	Název podmínky / Název skupiny podmínky (u skupiny podmínky seznam kód jejích členů) Využijí, auto i a garantí (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151005	Parní a plynové turbíny pro JEZ Michal Kolovratník, Guk Chol Jun Guk Chol Jun Michal Kolovratník (Gar.)	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2151114	Projektování a ekonomika JEZ I. Václav Dostál	Z,ZK	6	3P+2C	*	P
2153025	Ročníkový projekt III. Václav Dostál, Pavel Zácha, Jan Štánek, Jana Ziegelheimová Jan Štánek	Z	4	0P+3C	*	P
2153013	Seminář z jaderné energetiky III. Pavel Zácha, Michal Cihlá, Jan Syblík, Jana Ziegelheimová Pavel Zácha	Z	1	0P+1C	*	P
2151130	Technologie palivového cyklu JE Jan Prehradný, Jana Novotná Jana Novotná	ZK	3	2P+0C	*	P

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

2151005	Parní a plynové turbíny pro JEZ Rozdíl parních turbín (kondenzace, protitlaké, odborové). Princip práce stupňů turbíny. Stupeň s krátkou a dlouhou lopatkou. Obvodová a termodynamická účinnost stupňů. Návrh víceetapových parních turbín. 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 podmínku Ročníkový projekt II. Prohlubuje nebo rozšiřuje řešenou problematiku. Přípravuje podklady pro diplomovou práci studenta.	Z	4
2153013	Seminář z jaderné energetiky III. V tomto podmínku se studenti v rámci referátů, rozborů a analýz souvisejících v odborných textech (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo v odborných časopisech) se zaměřením na oblast diplomové práce. Svě rozborů prezentují. Studenti tak mají možnost získat pohled 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, čistící 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 zpracování vyhořelého jaderného paliva; principy zpracování a likvidace radioaktivních odpadů. 1.Výskyt uranu v přírodě, základní typy uranových rud a kriteria jejich klasifikace. 2.Mechanické a fyzikální procesy úpravy rud (drcení, mletí, třídění, zahušování, 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, perkolace atd.). 3.Získávání U z výluhů: sorpční procesy (typy miontové, chemismus, technologické postupy, ionexová zařízení). 4.Získávání U z výluhů: kapalinová -extrakční procesy (typy extrakčních činidel, chemismus, technologické postupy, extrakční zařízení). Chemické postupy a postupy založené na kombinaci ionexových a kapalinových -extrakčních procesech. 5.Příprava nukleárních paliv uranových sloučenin (nukleární čistota, rafinace pomocí TBP, srážecí rafinace postupy, postupy zaměřené na přípravu UF ₄ a UF ₆). 6.Výroba kovového uranu (kalciotermická a magnesiotermická redukce UF ₄ , molování surového ingotu U a vakuová rafinace), rekonverze UF ₆ na U. 7.Výroba UO ₂ keramického stupně (charakteristika jednotlivých technologických postupů a používaná kriteria), rekonverze UF ₆ na UO ₂ , výroba tablet UO ₂ . 8.Výroba směsí oxidických paliv (UO ₂ +PuO ₂ , ThO ₂ +UO ₂), paliv na bázi nitridů a karbidů uranu a plutonia. 9.Sol-gel procesy (metody přípravy paliva ve formě kuliček) a příprava tzv. povlékaných částic. 10.Obohacování uranu (principy a izotopové jevy; difúzní, odstředivková, aerodynamická, laserová a chemická metoda; provozní používané postupy, kriteria obohacovacího procesu). 11.Výroba palivových článků na bázi kovového uranu a oxidické keramiky, výroba článků pro HTGR (kulové a hexagonální články). 12.Principy zpracování 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 podmínky skupiny: V této skupině musíte absolvovat 6 podmínek

Kredity skupiny: 26

Poznámka ke skupině:

Kód	Název podmínky / Název skupiny podmínky (u skupiny podmínky seznam kód jejích členů) Využijí, auto i a garantí (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2121050	Průvodce pro energetiku	Z,ZK	4	2P+1C	L	P
2153988	Diplomová práce Václav Dostál, Jan Prehradný, Pavel Zácha, Jan Štánek, Jana Novotná, Jana Ziegelheimová Jana Novotná Václav Dostál (Gar.)	Z	8	0P+7C	*	P
2151191	Jaderné systémy II. Václav Dostál, Jana Novotná Jana Novotná Václav Dostál (Gar.)	Z,ZK	5	3P+1C	*	P
2151132	Provoz jaderných energetických zařízení Václav Dostál, Jana Novotná Václav Dostál	Z,ZK	4	2P+1C	*	P
2151116	Řízení a automatizace JEZ Jan Štánek	Z,ZK	4	2P+1C	*	P
2153014	Seminář z jaderné energetiky IV. Pavel Zácha, Jana Novotná Pavel Zácha	Z	1	0P+1C	*	P

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

2121050	erpada pro energetiku	Z,ZK	4
P edm t je ur en student m v navazujícím magisterském programu Strojní inženýrství, oboru Jaderná energetická za ízení. Studenti se sznámí se základní problematikou provozu erpadel v hydraulických systémech a získají komplexn ější orientaci v problematice volby typu, konstruk ního ešení a provozu hydrodynamických erpadel za azených do hydraulických systém erpání kapalin v energetice.			
2153988	Diplomová práce	Z	8
2151191	Jaderné systémy II.	Z,ZK	5
Pomocné funk ní systémy primárního okruhu - kompenzace objemu, dopl ování a íšt ní vody, borové hospodá ství, oh ívání a ochlazování smy ek, technologické v trání a odvodn ění, cesty úniku radioaktivních látek. Transportn technologická ást jaderných energetických za ízení. - vým na, skladování a transport paliva. Celkové dispozi ní ešení jaderných energetických za ízení - volba staveníšt , hlavní funk ní celky, celková dispozi ní koncepce, generální plán, hlediska pro situování jednotlivých objekt , vzájemné vazby objekt , obecné zásady architektonického ešení. Výstavba jaderných energetických za ízení - hlavní p edpisy pro ízení investí ní výstavby v R, projektová dokumentace, ú astníci výstavby a jejich úloha, význam státního dozoru, organizace výstavby, harmonogramy, sí ové grafy, speciální montážní technologie, zkoušky a se ízování komponent a díl ích soubor . Snižování lh t a investí ní náro nosti výstavby. Úloha jaderných energetických za ízení v eském palivoenergetickém komplexu - sou asný stav, perspektivy, kombinovaná výroba elektrické energie a tepla, integrované energetické systémy.			
2151132	Provoz jaderných energetických za ízení	Z,ZK	4
Organizace a ízení provozu a údržby jaderných elektráren, dokumentace, provozní p edpisy a jejich kategorizace. P íprava spoušt ní jaderného bloku - první spoušt ní, p ípravná etapa spoušt ěcích prací, fyzikální spoušt ní, energetické spoušt ní. Informace o p ějmce energetických za ízení po montáži, provedení záru ního m ění a prokazování spln ní garantovaných hodnot. Provoz energetického bloku jako celku. Zp soby najížd ní a odstavování bloku a jednotlivých za ízení, výb r kritických míst a výpo et p ídavných teplotových pnutí, zp soby ízení bloku. Ochrana materiálu p í spoušt ní - mechanické a teplotní nap tí p í spoušt ní a odstavování bloku, ur ění p ípustného namáhání, výpo et p íslušné rychlosti zm n teploty komponent, posuzování životnosti komponent. Limitní provozní režimy reaktoru - limity a podmínky bezpe něho provozu. Základní provozní režimy - vazba parametr primárního a sekundárního okruhu na výkon, funkce provozu kompenzátoru objemu. Znovunajížd ní bloku. Plánované odstavení bloku. P echodové provozní režimy. Poruchové provozní režimy. Spolehlivost jaderných elektráren. Specifikace vstupních dat pro hodnocení provozní spolehlivosti a pro technickou diagnostiku vybraných za ízení. Údržba jadern energetických za ízení. Metodika bilancování a hodnocení provozní ekonomie a ekologie. Vedení nezbytné provozní dokumentace. Provoz jaderných elektráren v elektriza ní soustav .			
2151116	ízení a automatizace JEZ	Z,ZK	4
P edm t je koncipován jako obecný úvod do problematiky ízení jaderných energetických za ízení a je ur en pro studenty bez hlubších základ automatiza ní techniky a p ídružených obor („neelektrotechnické profese“). P edm t je rozd len do t í nosných tematických blok : základy teorie automatického ízení, prost edky automatického ízení, specifika ízení jaderných energetických za ízení.			
2153014	Seminá z jaderné energetiky IV.	Z	1
V tomto p edm tu se studenti v nují etb , rozboru a analýze sou asných v dečkých text (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo v dečké asopisy). Svě rozboru prezentují. Studenti by se tak m ěli nau it kritické interpretaci nových v dečkých poznatk , získání p ehledu na sou asném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angli tiny a p ípadn ě dalších cizích jazyk , vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.			

Název bloku: Povinn volitelné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 38

Role bloku: PV

Kód skupiny: 12N**3Q--JV

Název skupiny: 2012 N 3.sem povinná jazyková výuka

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 2 kredity

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 p edm t

Kredity skupiny: 2

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 i a garanti (gar.)	Zakon ění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2043081	Angli tina - p ípravná výuka Ilona Šimice, Michaela Schusová, Veronika Kratochvílová, Eliška Vítková, Hana Volejníková Nina Procházková Ayyub	Z	2	0P+2C	*	PV
2043086	eština - p ípravná výuka Michaela Schusová, Hana Volejníková, Petr Laurich	Z	2	0P+2C	*	PV
2043083	Francouzština - p ípravná výuka Michaela Schusová, Dušana Jirovská Michaela Schusová Michaela Schusová (Gar.)	Z	2	0P+2C	*	PV
2043082	N m ina - p ípravná výuka Michaela Schusová, Eliška Vítková, Petr Laurich, Jaroslava Kormmová Jaroslava Kormmová	Z	2	0P+2C	*	PV
2043085	Ruština - p ípravná výuka Michaela Schusová, Eliška Vítková, Hana Volejníková, Dušana Jirovská Eliška Vítková	Z	2	0P+2C	*	PV
2043084	Špan lština - p ípravná výuka Michaela Schusová, Eliška Vítková, Jaime Andrés Villagómez Eliška Vítková	Z	2	0P+2C	*	PV

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

2043081	Angli tina - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e í o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném áse. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. ění jednoduchých text s porozum ěním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. Úroveň A1 - A2.			
2043086	eština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e í o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném áse. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. ění jednoduchých text s porozum ěním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. A2			
2043083	Francouzština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasné spisovné e í o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném áse. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. ění jednoduchých text s porozum ěním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

2043082	N m ina - p ípravná výuka	Z	2
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043085	Ruština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043084	Špan lština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

Kód skupiny: 12N**3Q--JZ

Název skupiny: 2012 N 3.sem povinná jazyková zkouška

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 1 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 p edm t

Kredity skupiny: 1

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 i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2041081	Angli tina - magisterská zkouška Ilona Šimice, Michaela Schusová, Veronika Kratochvílová, Eliška Vítková, Hana Volejníková, Nina Procházková Ayyub Nina Procházková Ayyub	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041086	eština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Hana Volejníková, Petr Laurich	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041083	Francouzština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Eliška Vítková, Dušana Jirovská Dušana Jirovská Michaela Schusová (Gar.)	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041082	N m ina - magisterská zkouška Michaela Schusová, Eliška Vítková, Petr Laurich, Jaroslava Kommová Jaroslava Kommová	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041085	Ruština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Eliška Vítková, Hana Volejníková, Dušana Jirovská, Petr Zitko Eliška Vítková	ZK	1	0P+0C	*	PV
2041084	Špan lština - magisterská zkouška Michaela Schusová, Eliška Vítková, Jaime Andrés Villagómez Eliška Vítková	ZK	1	0P+0C	*	PV

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

2041081	Angli tina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041086	eština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041083	Francouzština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041082	N m ina - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041085	Ruština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041084	Špan lština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovné e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			

Kód skupiny: 12NJ*1Q-BOB

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

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 3 kredity

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 p edm t

Kredity skupiny: 3

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len) Vyu učící, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151107	Elektrické stroje Václav Dostál	Z,ZK	3	2P+1C	*	PV
2151103	Vodní hospodá ství Jana Novotná, Václav Železný Jana Novotná	Z,ZK	3	2P+1C	*	PV

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

2151107	Elektrické stroje	Z,ZK	3
2151103	Vodní hospodá ství	Z,ZK	3

Úloha vody a vodní páry v jaderném energetickém za ízení. Požadavky na kvalitu vody v jednotlivých okruzích, na p ídavnou a napájecí vodu, na chladicí vodu atd. Vlastnosti vody charakterizující vhodnost užití pro daný ú el: pH, solnost, m rná elektrická vodivost, tvrdost, alkalita, koncentrace soli, O₂, CO₂, SiO₂, m rná radioaktivita. Nerozpustné hrub disperzní a koloidní tuhé látky tvo ící nepravé roztoky - jejich odstra ování, p edúprava, filtrace, srážecí reakce, flokulace, í ení - principy, technologické za ízení a provoz. Rozpustné tuhé látky (soli) - celkový obsah (koncentrace hmotnostní, molární, m rná elektrická vodivost, solnost) - kategorie soli podle rozpustnosti ve vod a pá e a chování p ívaru. Hodnota pH - koncentrace vodíkových iont , alkalita. Tvrdost vody (kotelní vodní kámen) - zm k ování srážecími reakcemi, sodíkovými katexy, dekarbonizace, odstra ování anion Cl- a SO₄ -, Mn+ + a Fe+ + +. Kyslí ník k emí ítý a slou eniny k emíku - rozpoušt ní v pá e, rozpoušt cí sou ínitel, vliv tlaku, desilikace, vlastnosti SiO. Deionizace a demineralizace vody - princip, schéma stanice. Ionexy (ionexové filtry), jejich vlastnosti, druhy, regenerace, navrhování rozm r a provoz, azení liniové a okružní, spot eba regenera ních látek, vlastnosti d ležitě pro provoz. Plyny ve vod - Henryho zákon., Odply ování fyzikální (vakuové a termické), chemické, (dávkování desoxidá ních solí, plynových ínidel, redoxm ní e). Návrh termické odply ování. Ur ení spot eby hydrazinu p í odply ování. íšt ní a úprava vody v primárním okruhu a v úložišti palivových lánk . P íprava p ídavné napájecí vody Likvidace radioaktivních ionex a tekutého radioaktivního odpadu. Chemická dekontaminace. Odparky (typy, funkce, použití, návrh a tepelný výpo et). Borové hospodá ství. /prava vody v sekundárním okruhu - odkal, odluh, úprava kondenzátu. Úprava chladicí vody pro kondenzátor. Alkalizace, dekarbonizace, o kování. Radiolýza vody - podstata vzniku, ovliv ující faktory. Zahuš ování a likvidace tekutých radioaktivních odpad . Koroze v jaderných energetických za ízeních. Typy a formy koroze. Faktory ovliv ující intenzitu koroze. Ochranná protikoroziní oxidická vrstva. Inhibitory a pasivátory.

Kód skupiny: 12NJ*2Q-BOB

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

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 8 kredit (maximáln 9)

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 2 p edm ty

Kredity skupiny: 8

Poznámka ke skupině: 17PSJR patří do jiného studijního programu

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len) Vyu učící, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2151122	Jaderná paliva Jan Prehradný	Z,ZK	4	3P+1C	*	PV
17PSJR	Provozní stavy jaderných reaktor	KZ	4	2+1	L	PV
2151157	Úvod do chladicí techniky a tepelných erpadel	Z,ZK	5	2P+2C	*	PV

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

2151122	Jaderná paliva	Z,ZK	4
P edm t se zabývá typy paliv v jaderných reaktorech, fyzikálními procesy p ívyho ívání paliva a také ekonomickou stránkou výroby jaderného paliva.			
17PSJR	Provozní stavy jaderných reaktor	KZ	4
Kinetika reaktor , zpožd né neutrony, doba života okamžitých neutron , perioda reaktor , rovnice kinetiky a její zjednodušená ešení, p enosová funkce nulového reaktoru, koeficienty reaktivity, teplotní koeficienty, stabilita reaktor , dlouhodobá kinetika, izotopické zm ny v palivu, vyho ení, št pné produkty, pseudostrusky, xenon a samárium v provozu reaktoru, xenonové prostorové oscilace, vyho ívající absorbatory, lineární model reaktivity, vým na paliva v reaktoru, provoz na výkonovém a teplotním efektu, fyzikální a energetické spušt ní reaktoru.			
2151157	Úvod do chladicí techniky a tepelných erpadel	Z,ZK	5
Názvosloví v chladicí technice, tepelné diagramy a parní tabulky chladiv. Jednostup ový tepelný ob hy parní (kompresorový). Úvod do vícestup ových ob h parních a ob h absorp ních, proudových a plynových. Základní chladiva, jejich rozd lení, zna ení, vlastností a jejich vliv na životní prost edí. Úvod do tepelných erpadel a jejich použití v otopném systému a v oh evu teplé vody. Akumulace tepla, Zdroje nízkopotenciálního tepla a pohony tepelných erpadel. Legislativa R a EU týkající se chladicích za ízení a tepelných erpadel.			

Kód skupiny: 12NJ*3Q-BOB

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

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 20 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 5 p edm t

Kredity skupiny: 20

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len) Vyu učící, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2321100	Materiály jaderných energetických za ízení Ji í Janovec, Jakub Horváth Ji í Janovec Ji í Janovec (Gar.)	Z,ZK	5	3P+1C	*	PV
2151138	M ení v jaderné energetice Jan Št pánek, Václav Bláha Jan Št pánek	Z,ZK	3	1P+2L	*	PV
2151127	ízení životnosti materiál a konstrukcí Jana Ziegelheimová	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 3převol BEZ OBORU

2321100	Materiály jaderných energetických zařízení Žárupevnost, žáruvzdornost, křehký lom, korozní a radiační odolnost, opotřebení. Způsob označování materiálů v energetice dle SN, EN, AISI. Perspektivní materiály pro vysokoparametrickou energetiku. Zbytková životnost energetických zařízení. Lopátkové a rotorové materiály parních turbin. Oceli na součásti turbogenerátoru. Kotelové materiály, především tlakové trubky a parovody. Materiály na součásti vodních turbin. Oceli na vybrané komponenty jaderných elektráren.	Z,ZK	5
2151138	Metody měření v jaderné energetice Základní přehled metod a měření v energetice. Chyby měření. Přesnost měření. Zpracování dat. Statistika pro experiment. Interpolace. Korelace.	Z,ZK	3
2151127	Životnostní materiály a konstrukce Fenomenologie životnosti materiálů. Ekonomické a materiální ztráty. Termodynamika korozních procesů - vratný láněk, Nernstův zákon. Rovnovážné Pourbaixovy diagramy. Omezení u korozních procesů. Kinetika koroze kovů - výmnožná proudová hustota, Tafelův zákon, polarizační jevy - teorie smíšených potenciálů, galvanický láněk, pasivita. Vliv mechanického napětí a mikrostruktury. Životnost koroze - výběr materiálu, chemická úprava vody - inhibitory, kontrola pH tekutin, 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 1převol BEZ OBORU

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 4 kredity

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 předmět

Kredity skupiny: 4

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využití, auto i a garanti (gar.)	Začínání	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 1převol BEZ OBORU

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

Seznam předmětů tohoto přechodu:

Kód	Název předmětu	Začínání	Kredity
17PSJR	Provozní stavy jaderných reaktorů Kinetika reaktorů, pozdní 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, pseudostruský xenon a samárius v provozu reaktoru, xenonové prostorové oscilace, vyhořívající absorbtory, lineární model reaktivity, výmnožná paliva v reaktoru, provoz na výkonovém a teplotním efektu, fyzikální a energetické spouštění reaktoru.	KZ	4
2041081	Angličtina - magisterská zkouška Odpovídá Společenskému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovně a i 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. Tení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1
2041082	Němčina - magisterská zkouška Odpovídá Společenskému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovně a i 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. Tení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1
2041083	Francouzština - magisterská zkouška Odpovídá Společenskému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovně a i 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. Tení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1
2041084	Španělština - magisterská zkouška Odpovídá Společenskému evropskému referenčnímu rámci A2 Cíl: Rozumět jasně spisovně a i 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. Tení jednoduchých textů s porozuměním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.	ZK	1

2041085	Ruština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2041086	eština - magisterská zkouška	ZK	1
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043081	Angli tina - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. Úrove A1 - A2.			
2043082	N m ina - p ípravná výuka	Z	2
Odpovídá Spole němu evropskému referen nímu rámci A2 Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043083	Francouzština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043084	Špan lština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043085	Ruština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka.			
2043086	eština - p ípravná výuka	Z	2
Cíl: Rozum t jasně spisovně e i o známých záležitostech, s nimiž se student setkává ve škole a ve volném ase. Konverzovat o t chto tématech. Psaní jednodušších souvislých text o dob e známých skute nostech nebo tématech. tení jednoduchých text s porozum ním. Prohloubení znalostí odborného jazyka. A2			
2121050	erpadla pro energetiku	Z,ZK	4
P edm t je ur en student m v navazujícím magisterském programu Strojní inženýrství, oboru Jaderná energetická za ízení. Studenti se sznámí se základní problematkou provozu erpadel v hydraulických systémech a získají komplexn jší orientaci v problematice volby typu, konstruk ního ešení a provozu hydrodynamických erpadel za azených do hydraulických systém erpání kapalin v energetice.			
2151005	Parní a plynové turbíny pro JEZ	Z,ZK	6
Rozd lení parních turbín (kondenza ní, protitlaké, odb rové). Princip práce stupn turbíny. Stupe s krátkou a dlouhou lopatkou. Obvodová a termodynamická ú innost stupn . Návrh vícestup ové parní turbíny. Regulace výkonu parních turbín. Kondenzace a chlazení. Plynové turbíny. Regulace.			
2151027	Teplné ob hy v energetice	Z,ZK	6
Zákony energetických transformací. Realizce kruhových cykl v energetice (parní, plynový, kombinovaný). Rankine-Clausii v ob h. Zp soby zvyšování ú innosti a teplný výpo et parního ob hu. Teplné ob hy s plynovou turbínou, zvyšování ú innosti. Realizace kombinované výroby elekt iny a tepla v parním a plynovém ob hu. Paroplynové elektrárny a teplárny. Exergetické hodnocení teplných ob h .			
2151093	Neutronová teorie jaderných reaktor	Z,ZK	6
P edm t se zabývá fyzikou v jaderném reaktoru, charakterizuje chování neutron a interakci s materiály uvnit reaktoru.			
2151103	Vodní hospodá ství	Z,ZK	3
Úloha vody a vodní páry v jaderném energetickém za ízení. Požadavky na kvalitu vody v jednotlivých okruzích, na p ídavnou a napájecí vodu, na chladicí vodu atd. Vlastnosti vody charakterizující vhodnost užití pro daný ú el: pH, solnost, m rná elektrická vodivost, tvrdost, alkalita, koncentrace solí, O ₂ , CO ₂ , SiO ₂ , m rná radioaktivita. Nerozpustné hrub disperzní a koloidní tuhé látky tvo ící nepravé roztoky - jejich odstra ování, p edúprava, filtrace, srážecí reakce, flokulace, í ení - principy, technologické za ízení a provoz. Rozpustné tuhé látky (solí) - celkový obsah (koncentrace hmotnostní, molární, m rná elektrická vodivost, solnost) - kategorie soli podle rozpustnosti ve vod a pá e a chování p ívaru. Hodnota pH - koncentrace vodíkových iont , alkalita. Tvrdost vody (kotelní vodní kámen) - zm k ování srážecími reakcemi, sodíkovými katexy, dekarbonizace, odstra ování anion Cl- a SO ₄ - , Mn ⁺⁺ + a Fe ⁺⁺ +. Kyslí ník k emi ítý a slou eniny k emíku - rozpoušt ní v pá e, rozpoušt cí sou ínitel, vliv tlaku, desilikace, vlastnosti SiO. Deionizace a demineralizace vody - princip, schéma stanice. Ionexy (ionexové filtry), jejich vlastnosti, druhy, regenerace, navrhování rozm r a provoz, azení liniové a okružní, spot eba regenera níh látek, vlastnosti d ležitě pro provoz. Plyny ve vod - Henryho zákon,. Odply ování fyzikální (vakuové a termické), chemické, (dávkování desoxidací solí, plynových ínidel, redoxm ní e). Návrh termického odply ování. Ur ení spot eby hydrazinu p í odply ování. íšt ní a úprava vody v primárním okruhu a v úložišti palivových lánk . P íprava p ídavné napájecí vody Likvidace radioaktivních ionex a tekutého radioaktivního odpadu. Chemická dekontaminace. Odparky (typy, funkce, použití, návrh a teplný výpo et). Borové hospodá ství. /prava vody v sekundárním okruhu - odkal, odluh, úprava kondenzátu. Úprava chladicí vody pro kondenzátor. Alkalizace, dekarbonizace, o kování. Radiolýza vody - podstata vzniku, ovliv ující faktory. Zahuš ování a likvidace tekutých radioaktivních odpad . Koroze v jaderných energetických za ízeních. Typy a formy koroze. Faktory ovliv ující intenzitu koroze. Ochranná protikorozní oxidická vrstva. Inhibitory a pasivátory.			
2151105	Termohydraulika jaderných reaktor I.	Z,ZK	5
Vývin tepla v reaktorech. Formy uvoln é energie, základní teplné charakteristiky palivového elementu a aktivní zóny. Prostorové rozložení vývinu tepla a sou ínitele vyrovnání tepla v aktivní zón . Vliv absorp níh element na prostorové rozložení vývinu tepla. Zbytkový vývin tepla po odstavení reaktoru. Chemická reakce povlaku s vodní parou jako zdroj tepla. P enos tepla v reaktorech - rovnice vedení tepla, vedení tepla v palivových elementech a v povlaku, sdílení tepla v meze e mezi palivem a povlakem, p estup tepla do chladiva p í jednofázovém a dvoufázovém proud ní. Jednofázové proud ní (základní zákony, nucená a p írozená konvekce). Dvoufázové proud ní (základní charakteristiky, krize varu 1. a 2. druhu, kritická hustota teplného toku, blánový var). Rozložení teplot v palivovém kanále - stacionární p enos (energetická rovnice chladiva, teploty povlaku a paliva, nestacionární p enos obecn (rovnice nestacionárního vedení tepla - analytické ešení, p íbližné ešení, numerické ešení). Nestacionární p enos tepla v palivovém kanále (teplotní. zpožd ní palivového kanálu, numerické ešení).			
2151106	Termohydraulika jaderných reaktor II.	Z,ZK	6
Hydrodynamika aktivní zóny reaktoru - rovnice zachování hybnosti, tlakové ztráty t ením, místní a na urychlení chladiva, neuniformní distribuce chladiva aktivní zónou. Teorie horkého kanálu - princip teorie, jaderné faktory, inženýrské faktory, sou ínitel horkého kanálu, teploty v horkém kanále. Termohydraulický výpo et reaktoru - stacionární výpo et, maximáln p ípustný teplný výkon reaktoru. Reaktory s p írozenou cirkulací chladiva, reaktory typu VVER, reaktory chlazené tekutými kovy, solemi. Subkanalová analýza - teoretické základy, kódy COBRA, VIPRE. Pokro ílé termohydraulické kódy - RELAP, ATLET atd.			
2151107	Elektrické stroje	Z,ZK	3
2151110	Parní generátory a potrubní sít v JE	Z,ZK	5
Srovnání klasické teplné a jaderné elektrárny z hlediska výroby páry. Za len ní parního generátoru v jaderné elektrárn . Rekapitulace hlavních vztah popisujících procesy v parním generátoru, hodnocení charakteristik parního generátoru a vým ník tepla v bec. Vliv nositel tepla na návrh a vlastnosti parního generátoru, charakteristiky parních generátor u jednotlivých typ jaderných elektrárn. Vývoj typ parních generátor v souvislosti s rozvojem jaderné energetiky, základní konstruk ní koncepce parních generátor P ehled vývoje			

a typ parních generátor s plyným nositelem tepla. P ehled vývoje a typ parních generátor s vodním nositelem tepla, podrobný rozbor konstrukce parních generátor pro reaktory typu VVER a srovnání s jinými typy parních generátor . P ehled vývoje a problematika konstrukce parních generátor pro rychlé reaktory chlazené tekutými kovy, použití a konstrukce mezivým ník tepla. Zvláštnosti navrhování parních generátor z hlediska proud ní. Zvláštnosti tepelného výpo tu parních generátor ve srovnání s ostatními vým níky tepla. Konkrétní tepelný a hydraulický výpo et parních generátor pro reaktor typu VVER. Problematic p echodu p ím sí vody (soli) do páry, požadavky na istotu páry na výstupu z PG, fyzikální principy separace parovodní sm sí, konstrukce separa ních za ízení. Dynamické vlastnosti parních generátor , dynamika tlaku a teploty u hlavních typ parních generátor . Specifické znaky a provozní problémy ostatních vým ník tepla v jaderné elektrárně ve srovnání s klasickou tepelnou elektrárnou. Druhy ásti a názvosloví potrubí, v etn p íslušných komponent. Pr tok potrubím, tlakové pom ry v potrubí, tlakové a tepelné ztráty potrubních sítí. Hlavní rozm ry potrubí, návrh a projek ní ešení. Potrubní soustavy uspo ádání potrubí (vnit nich a vn íších), rozd lení potrubních soustav, dispozi ní ešení, uložení a upevn ní potrubí. Pevnostní výpo et potrubních soustav (výpo tový model, ur ení základních dimenzí, metodika p enosových matic, dynamické chování potrubních systém . Hlavní typy armatur v potrubních systémech. Specifické požadavky a konstruk ní ešení armatur pro jaderné elektrárny.

2151114	Projektování a ekonomika JEZ I.	Z,ZK	6
2151116	ízení a automatizace JEZ	Z,ZK	4
P edm t je koncipován jako obecný úvod do problematiky ízení jaderných energetických za ízení a je ur en pro studenty bez hlubších základ automatiza ní techniky a p ídružených obor („neelektrotechnické profese“). P edm t je rozd len do t í nosných tematických blok : základy teorie automatického ízení, prost edky automatického ízení, specifika ízení jaderných energetických za ízení.			
2151122	Jaderná paliva	Z,ZK	4
P edm t se zabývá typy paliv v jaderných reaktorech, fyzikálními procesy p í vyho ívání paliva a také ekonomickou stránkou výroby jaderného paliva.			
2151123	Ioniza ní zá ení a radia ní ochrana	Z,ZK	4
2151126	Jaderná bezpe nost	ZK	5
Zajišt ní jaderné bezpe nosti - definice, formulace úlohy, koncepce hloubkové ochrany, základní projektová havárie a její vývoj u nás i ve sv t . Inherentní, pasivní a aktivní zajišt ní bezpe nosti. Prevence havárií v etn preventivního odstavení reaktoru - havarijní neutronové a technologické signály a jejich len ní, hlavní nástroje prevence havárií, lidský íntel. Ochrana aktivní zóny p í havárii - inherentní bezpe nostní charakteristiky, zajišt ní elektrického napájení, zajišt ní chlazení aktivní zóny, zajišt ní napájení parního generátoru vodou. Ochrana životního prost edí - hermetické kobky, hermetická budova reaktoru, systémy s potla ením tlaku, plnotlaké systémy, ostatní technologické systémy hermetických prostor . Celková dispozi ní koncepce jaderné výroby páry. Analýza pom r p í základní reaktory, PWR, BWR, VVER. Podobnostní hodnocení rizika havárie jaderných energetických za ízení - Metoda stromu poruch a událostí, hlavní výsledky dosud provedených studií. Srovnání rizika jaderných energetických za ízení s jinými společenskými riziky. Hlavní poznatky z dosavadních havárií (TMI-2, ernoby).			
2151127	ízení životnosti materiál a konstrukcí	Z,ZK	3
Fenomenologie ízení životnosti materiál . Ekonomické a materiální ztráty. Termodynamika korozních proces - vratný lánek, Nernst v zákon. Rovnovážné Pourbaixovy diagramy. Omezení u korozních proces . Kinetika koroze kov - vým nné proudové hustoty, Tafel v zákon, polariza ní jev - teorie smíšených potenciál , galvanický lánek, pasivita. Vliv mechanického nap tí a mikrostruktury. ízení koroze - výb r materiálů, chemická úprava vody - inhibitory, kontrola pH tec., ochranné povlaky, anodická a katodická ochrana, vhodné konstruk ní praktiky. Koroze v jaderných energetických za ízeních - lehkovodní reaktory, PWR, BWR, VVER. Provozní problémy parních generátor lehkovodních reaktor . Ostatní jaderná za ízení - LMFBR, CANDU atd. Eroze. Koroze nekovových sou ástí.			
2151130	Technologie palivového cyklu JE	ZK	3
Základní typy uranových rud; fyzikální a radiometrické metody úpravy U-rud; chemikotechnologické procesy zpracování U-rud: loužení, sorpce, kapalinová extrakce, ist chemické postupy; rafinace U na nukleární istotu; p íprava U, UO ₂ , UN, UC, UF ₆ ; rekonverze UF ₆ ; sol-gel procesy; separace izotop uranu; výroba palivových lánk základních typ reaktor ; principy p epracování vyho elého jaderného paliva; principy zpracování a likvidace radioaktivních odpad . 1. Výskyt uranu v p írodě, základní typy uranových rud a kriteria jejich klasifikace. 2. Mechanické a fyzikální procesy p edúpravy rud (drcení, mletí, t íd ní, zahuš ování, filtrace a sedimentace). Fyzikální procesy úpravy U-rud (gravita ní a radiometrické t íd ní, flotace, termické metody). Loužení U-rud (kyselé a karbonátové loužení, speciální postupy: podzemní, haldové, bakteriologické, perkola ní aj.). 3. Získávání U z výluh : sorp ní procesy (typy m ní iont , chemismus, technologické postupy, ionexová za ízení). 4. Získávání U z výluh : kapalinov -extrak ní procesy (typy ekstrak níh inidel, chemismus, technologické postupy, ekstrak ní za ízení). Chemické postupy a postupy založené na kombinaci ionexových a kapalinov -extrak níh procesech. 5. P íprava nukleárn ístých uranových slou enin (nukleární istota, rafinace pomocí TBP, srážecí rafina ní postupy, postupy zam ené na p ípravu UF ₄ a UF ₆). 6. Výroba kovového uranu (kalciotermitická a magnesiotermitická redukce UF ₄ , mo ení surového ingotu U a vakuová rafinace), rekonverze UF ₆ na U. 7. Výroba UO ₂ keramického stupn (charakteristika jednotlivých technologických postup a používaná kriteria), rekonverze UF ₆ na UO ₂ , výroba tablet UO ₂ . 8. Výroba sm ných oxidických paliv (UO ₂ +PuO ₂ , ThO ₂ +UO ₂), paliv na bázi nitridů a karbidů uranu a plutonia. 9. Sol-gel procesy (metody p íprava paliva ve form kuli ek) a p íprava tzv. povlékaných ástic. 10. Obohacování uranu (principy a izotopové jevy; difúzní, odst edivková, aerodynamická, laserová a chemická metoda; provozn používané postupy, kriteria obohacovacího procesu). 11. Výroba palivových lánk na bázi kovového uranu a oxidické keramiky, výroba lánk pro HTGR (kulové a hexagonální lánky). 12. Principy p epracování vyho elých jaderných paliv a zpracování a likvidace radioaktivních odpad .			
2151132	Provoz jaderných energetických za ízení	Z,ZK	4
Organizace a ízení provozu a údržby jaderných elektráren, dokumentace, provozní p edpisy a jejich kategorizace. P íprava spoušt ní jaderného bloku - první spoušt ní, p ípravná etapa spoušt ních prací, fyzikální spoušt ní, energetické spoušt ní. Informace o p ejímcích energetických za ízení po montáži, provedení záru ního mo ení a prokazování spln ní garantovaných hodnot. Provoz energetického bloku jako celku. Zp soby najížd ní a odstavování bloku a jednotlivých za ízení, výb r kritických míst a výpo et p ídávných teplotových pnutí, zp soby ízení bloku. Ochrana materiálu p í spoušt ní - mechanické a teplotní nap tí p í spoušt ní a odstavování bloku, ur ení p ípustného namáhání, výpo et p íslušné rychlosti zm n teploty komponent, posuzování životnosti komponent. Limitní provozní režimy reaktoru - limity a podmínky bezpe ného provozu. Základní provozní režimy - vazba parametr primárního a sekundárního okruhu na výkon, funkce provozu kompenzátoru objemu. Znovunajížd ní bloku. Plánované odstavení bloku. P echodové provozní režimy. Poruchové provozní režimy. Spolehlivost jaderných elektráren. Specifikace vstupních dat pro hodnocení provozní spolehlivosti a pro technickou diagnostiku vybraných za ízení. Údržba jaderných energetických za ízení. Metodika bilancování a hodnocení provozní ekonomie a ekologie. Vedení nezbytné provozní dokumentace. Provoz jaderných elektráren v elektriza ní soustav .			
2151138	M ení v jaderné energetice	Z,ZK	3
Základní p ehled m ících metod a m ících p ístroj v energetice. Chyby m ení. P esnost m ení. Zpracování dat. Statistika pro experiment. Interpolace. Korelace.			
2151151	Parní kotle	Z,ZK	4
2151157	Úvod do chladicí techniky a tepelných erpadel	Z,ZK	5
Názvosloví v chladicí technice, tepelné diagramy a parní tabulky chladiv. Jednostup ový tepelný ob hy parní (kompresorový). Úvod do vícestup ových ob h parních a ob h absorp níh, proudových a plynových. Základní chladiva, jejich rozd lení, zna ení, vlastnosti a jejich vliv na životní prost edí. Úvod do tepelných erpadel a jejich použití v otopném systému a v oh evu teplé vody. Akumulace tepla, Zdroje nízkopotenciálního tepla a pohony tepelných erpadel. Legislativa R a EU týkající se chladicích za ízení a tepelných erpadel.			
2151190	Jaderné systémy I.	ZK	5
P1. Jaderné systémy - primární okruh jaderné elektrárny – úvod P2. Základní typy provozovaných jaderných reaktor (konstruk ní ešení primárního okruhu) P3. Perspektivní reaktorové systémy (konstruk ní ešení primárního okruhu) P4. Hlavní technologické celky I.O. jaderné elektrárny s PWR (konstr. ešení I. ást): - tlakové nádoby JR - konstrukce horního bloku P5. Hlavní technologické celky I.O. jaderné elektrárny (konstr. ešení - pokračování) - vnit ní ásti jaderných reaktor P6. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokra ování) - palivové lánky jaderných reaktor P7. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokra ování) - pohony ídicích ty í jaderných reaktor P8. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokra ování) - parogenerátory - hlavní cirkula ní erpadla - hlavní cirkula ní potrubí P9. Hlavní technologické celky primárního okruhu jaderné elektrárny (pokra ování) - kompenzátor objemu - aktivní a pasivní havarijní systémy - pomocné systémy - strojní vybavení šachty reaktoru P10. Technologická m ení na primárním okruhu jaderné elektrárny P11. Odstavení jaderného reaktoru na vým nu paliva P12. Spolehlivost jaderných reaktor , Bezpe nost jaderných reaktor P13. Servis za ízení primárního okruhu jaderné elektrárny			
2151191	Jaderné systémy II.	Z,ZK	5
Pomocné funk ní systémy primárního okruhu - kompenzace objemu, dopl ování a íšt ní vody, borové hospodá ství, oh ívání a ochlazování smy ek, technologické v trání a odvodušn ní, cesty úniku radioaktivních látek. Transportn technologická ást jaderných energetických za ízení. - vým na, skladování a transport paliva. Celkové dispozi ní ešení jaderných			

energetických zařízeních - volba stavení, hlavní funkce celky, celková dispozice koncepce, generální plán, hlediska pro situování jednotlivých objektů, vzájemné vazby objektů, obecné zásady architektonického řešení. Výstavba jaderných energetických zařízení - hlavní předpisy pro zařízení investiční výstavby v ČR, projektová dokumentace, ústavní výstavby a jejich úloha, význam státního dozoru, organizace výstavby, harmonogramy, síťové grafy, speciální montážní technologie, zkoušky a seizování komponent a dílů soubor. Snižování hluku a investiční 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	KZ	3
Cílem předmetu 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).			
2153011	Seminář z jaderné energetiky I.	Z	1
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 vdecké texty (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vdecké časopisy), nebo například veřejně dostupné informace na webu (např. revize wiki-hesel zaměřených na jadernou tematiku).			
2153012	Seminář z jaderné energetiky II.	Z	1
V tomto předmetu se studenti využívají textů, rozboru a analýze současných vdeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vdecké časopisy). Svě rozborů prezentují. Studenti by se tak mohli naučit kritické interpretaci nových vdeckých poznatků, získání pohledu na současném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků, vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.			
2153013	Seminář z jaderné energetiky III.	Z	1
V tomto předmetu se studenti využívají textů, rozboru a analýze současných vdeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vdecké časopisy) se zaměřením na oblast diplomové práce. Svě rozborů prezentují. Studenti tak mají možnost získat pohled v dané oblasti, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků a vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.			
2153014	Seminář z jaderné energetiky IV.	Z	1
V tomto předmetu se studenti využívají textů, rozboru a analýze současných vdeckých textů (sborníky konferencí o jaderné energetice nebo vdecké časopisy). Svě rozborů prezentují. Studenti by se tak mohli naučit kritické interpretaci nových vdeckých poznatků, získání pohledu na současném poli jaderné energetiky, zlepšit svou znalost angličtiny a případně dalších cizích jazyků, vylepšit své schopnosti prezentovat dosažené výsledky.			
2153023	Ročníkový projekt I.	Z	4
Cílem je provést koncepční návrh specifického tepelného výměníku jaderného energetického zařízení (parogenerátor, mezivýměník, barbotážní nádrž, chlazení první stavy fúzního reaktoru apod.). Práce obsahuje analýzu úkolu, potrubní tepelné výpočty, tepelnou bilanci výměníku, návrh geometrického uspořádání, určení tlakových ztrát, pevnostní výpočet, případně konstrukční řešení výměníku, optimalizaci, nebo výkres sestavy.			
2153024	Ročníkový projekt II.	Z	4
řešení specifického problému zaměřeného na téma zvolené diplomové práce. Obsahuje rešerši problematiky, samostatnou volbu metodiky, potrubní inženýrské výpočty a optimalizace. Zhodnocení dosažených výsledků.			
2153025	Ročníkový projekt III.	Z	4
Navazuje na předmet Ročníkový projekt II. Prohlubuje nebo rozšiřuje řešenou problematiku. Připravuje podklady pro diplomovou práci studenta.			
2153988	Diplomová práce	Z	8
2321100	Materiály jaderných energetických zařízení	Z,ZK	5
Žárupevnost, žáruvzdornost, křehký lom, korozní a radiační odolnost, opotřebení. Způsob označování materiálů v energetice dle SN, EN, AISI. Perspektivní materiály pro vysokoparametrickou energetiku. Zbyteková životnost energetických zařízení. Lopatkové a rotorové materiály parních turbin. Oceli na součásti turbogenerátoru. Kotlové materiály, například tlakové trubky a parovody. Materiály na součásti vodních turbin. Oceli na vybrané komponenty jaderných elektráren.			

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

Generováno: dne 27.07.2024 v 08:23 hod.