



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-OZE2N-307c
Nazwa przedmiotu	Energetyka jądrowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Nuclear power
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordinator przedmiotu	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr III
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10	10	-	-	-



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat fizykochemicznych podstawy reakcji jądrowych, Zna rodzaje promieniowania jądrowego oraz mechanizmy i skutki jego oddziaływania z materią, wpływu promieniowania jądrowego na środowisko oraz aspektów prawnych wykorzystania energii jądrowej.	OZE II_W01
	W02	Student rozumie i zna fizykochemiczne podstawy działania reaktorów jądrowych, bezpieczeństwa i skażenia promieniotwórczego, odpadów jądrowych, ich transportu i przechowywania, zna rodzaje podstawowych typów reaktorów stosowanych w energetyce, zna cykl paliwowy w energetyce jądrowej oraz posiada wiedzę na temat nowych rozwiązań w energetyce jądrowej.	OZE II_W01
	...		
Umiejętności	U01	Student potrafi określić etapy cyklu paliwowego w energetyce jądrowej jak również określić wady i zalety energetyki jądrowej oraz wykorzystać posiadaną wiedzę do obliczeń konwersji energii w procesach przemian jądrowych reaktora jądrowego.	OZE II_U15
	U02	Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, również w języku obcym na temat energetyki jądrowej, wyciągać wnioski, prezentować własne opinie	OZE II_U01
	...		
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i pogłębiania wiedzy w dziedzinie energetyki jądrowej.	OZE II_K01
	K02	Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu rzetelnej wiedzy na temat korzyści z stosowania energetyki jądrowej jak również na temat wad i zagrożeń związanych z tym źródłem energii	OZE II_K02
	...		

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Budowa jądra atomowego, stabilność jądra i przemiany jądrowe, rodzaje promieniowania jądrowego, źródła cząstek i promieniowania, reakcje jądrowe



	2. Naturalne i sztuczne pierwiastki promieniotwórcze. Synteza nowych pierwiastków superciężkich. Chemia pierwiastków transuranowych.
	3. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią, dawki, ochrona przed promieniowaniem.
	4. Reaktory jądrowe, ich budowa i typy. Procesy reaktorowe w reaktorach jądrowych.
	5. Wzbogacanie uranu, zmiany składu paliwa w czasie, wypalanie i powielanie paliwa jądrowego, zatrucie reaktora.
	6. Odpady promieniotwórcze z elektrowni jądrowych oraz ich transport, przetwarzanie i składowanie.
	7. Bezpieczeństwo reaktorów – zasady, awarie reaktorów – przykłady. Doświadczenia z incydentów i awarii w reaktorach jądrowych.
	8. Konkurencyjność energetyki jądrowej. Energetyka jądrowa przyszłości, układy transmutacji wypalonego paliwa.
	9. Synteza jądrowa, podstawy, warunki realizacji, reaktory termojądrowe
ćwiczenia	1. Pojęcie promieniotwórczości. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Samorzutne przemiany jądrowe. Szeregi promieniotwórcze.
	2. Bilans energetyczny reakcji rozszczepienia. Reakcja łańcuchowa.
	3. Kinetyka reakcji jądrowych
	4. System zapewnienia jakości w budowie elektrowni jądrowych – analiza wytycznych ME
	5. Przegląd elektrowni jądrowych w Europie i na Świecie.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne dyskusja
W01			x			x
W02			x			x
...						
U01			x	x		x
U02			x	x		x
...						
K01				x		x
K02				x		x
...						

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium zaliczeniowego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć



NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	10	10				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1	1				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,88					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	3					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,12					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1					

LITERATURA

1. Tomasz Młynarski, Energetyka jądrowa, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2005
2. Jezierski G. Energia jądrowa wczoraj i dziś. WNT, Warszawa, 2006.
3. Kubowski J.: Nowoczesne elektrownie jądrowe. WNT, Warszawa, 2010.
4. Celiński Z.: Energetyka jądrowa. PWN, Warszawa, 1991.
5. Ackerman G.: Eksploatacja elektrowni jądrowych. WNT, Warszawa, 1987.
6. Strupczewski A.: Awaryjne reaktory a bezpieczeństwo energetyki jądrowej. WNT, Warszawa, 1990.
7. Czerwiński A.: Energia jądrowa i promieniotwórczość. Oficyna Edukacyjna, Warszawa, 1998.
8. Bieżące publikacje w czasopiśmie naukowych, technicznych i naukowo-technicznych.
9. System zapewnienia jakości w budowie elektrowni jądrowych, ministerstwo energii, 2015