



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-OZE2-304
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	stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordynator przedmiotu	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr III
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	1

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	15	-	-	-



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
	10. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w medycynie (medycyna nuklearna) - radiodiagnostyka i radioterapia.
	11. Broń jądrowa
	12. Prawodawstwo polskie i unijne z zakresu bezpieczeństwa jądrowego.
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	kolokwium	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					Jedno stka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1	1				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	0					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0					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	32					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.: Awarie reaktorowe a bezpieczeństwo energetyki jądrowej. WNT, Warszawa, 1990.
7. Czerwiński A.: Energia jądrowa i promieniotwórczość. Oficyna Edukacyjna, Warszawa, 1998.
8. Bieżące publikacje w czasopismach naukowych, technicznych i naukowo-technicznych.
9. System zapewnienia jakości w budowie elektrowni jądrowych, ministerstwo energii, 2015