

Karta Modułu Kształcenia

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych						
Kierunek studiów:			Energetyka			
Poziom kształcenia:			Studia pierwszego stopnia			
Profil kształcenia:			Praktyczny			
Forma studiów:			Stacjonarne, niestacjonarne			
Nazwa modułu kształcenia:			Energetyka jądrowa			
Rodzaj modułu kształcenia:			Obowiązkowy			
Sposób realizacji modułu:			Zajęcia kontaktowe			
Rok studiów	Semestr	ECTS	Formy zajęć i liczba godzin w planie studiów	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne	
4	7	2	Wykład	15	12	
			Ćwiczenia	15	10	

Cele kształcenia:

- Cell1: Poznanie możliwości stosowania technologii ograniczania emisji w energetyce.
Cell2: Nabycie umiejętności korzystania z energii atomowej w energetyce.

13. Kształcenie w zakresie eksploatacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Wiedza i umiejętności z fizyki.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Kod efektu	Zakres efektu	Opis efektu
EK1	Wiedza	Zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i ekologiczne uwarunkowania związane z wytwarzaniem, magazynowaniem, przesyłaniem i wykorzystaniem różnych nośników energii.
EK2	Umiejętności	Potrafi szacować koszty realizacji projektu inżynierskiego, a także dokonywać oceny efektywności ekonomicznej proponowanych rozwiązań technicznych w obszarze energetyki.
EK3	Kompetencje	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i przekazywanych mu informacji. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich i zasięgania opinii ekspertów.

Treści programowe

Forma zajęć: wykład		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
w1	Charakterystyka fizyki jądrowej i reaktorowej. Materiały rozszczepialne.	5	5
w2	Reakcja łańcuchowa i masa krytyczna. Budowa i technologia pracy elektrowni jądrowych.	5	5
w3	Konstrukcje reaktorów. Paliwo jądrowe. Aspekty ekologiczne i ekonomiczne.	5	2

Forma zajęć: ćwiczenia		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
ćw1	Tworzenie przykładowych obliczeń dla określenia masy krytycznej.	5	4
ćw2	Wyznaczanie współczynników mnożenia dla reakcji łańcuchowej. Opis zależności między cechami.	5	4
ćw3	Dla przykładowych reaktorów wyznaczanie oceny dopasowania do reakcji jądrowej.	5	2

Metody kształcenia (narzędzia dydaktyczne):

MK1: Wykład multimedialny.

MK2: Ćwiczenia problemowe z obliczeniami.

Zasady oceniania zajęć:**Ogólne zasady zaliczania zajęć**

Zaliczenie zajęć odbywa się w formie pisemnej. Praca pisemna powinna być udostępniona studentowi na jego życzenie, a prowadzący musi ją przechowywać przez okres jednego roku lub do zaliczenia kierunkowego efektu kształcenia.

Warunki otrzymania oceny pozytywnej:

Student powinien

- przynajmniej dostatecznie poznać i zrozumieć podstawową wiedzę zawartą w literaturze podstawowej lub innej formie dostępnej w wyniku aktywnych form zajęć,
- przynajmniej dostatecznie opanować wszelkie umiejętności przewidziane programem przedmiotu,
- wykazać przynajmniej dostateczną umiejętność obserwowania i analizowania otaczających zjawisk, zwłaszcza tych, z którymi jako absolwent będzie miał styczność w praktycznej działalności,
- sprostać wymaganiom przewidzianym dla uzyskania zaliczenia z form towarzyszących przed zaliczeniem formy wiodącej oraz modułu.

Kryteria oceniania:

Prowadzący ustala kryteria oceniania i przedstawia studentom na pierwszych zajęciach. Zasady zaliczenia są zgodne z Regulaminem Studiów; w szczególności musi być spełniony wymóg dotyczący stopnia opanowania programu: 50-59% - ocena dostateczna, 60-69% - ocena dostateczna plus, 70-79% - ocena dobra, 80-89% - ocena dobra plus, powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

Kryteria oceny:

Na ocenę 3,0: student zna podstawowe metody i narzędzia, potrafi przy pomocy prowadzącego rozwiązać proste zadania.

Na ocenę 3,5: zna podstawowe metody i narzędzia, potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania.

Na ocenę 4,0: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Z pomocą prowadzącego potrafi rozwiązać zadania typowe.

Na ocenę 4,5: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Samodzielnie potrafi rozwiązać zadania typowe.

Na ocenę 5: zna metody i narzędzia omawiane na zajęciach, potrafi je samodzielnie zastosować. Samodzielnie potrafi rozwiązać zadania typowe. Jest aktywny na zajęciach.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się:**Ocena formująca:**

OF1: Krótkie zadania.

OF2: Umiejętność samodzielnego rozwiązywania zadań.

Ocena podsumowująca:

OP1: Sprawdzian na ćwiczeniach.

OP2: Egzamin pisemny z wykładu.

Całkowity nakład pracy studenta:

Nakład pracy studenta	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin pracy studenta:	60	
Liczba godzin kontaktowych (realizowana podczas zajęć):	30	22
Liczba godzin poświęconych na samokształcenie oraz przygotowanie do zajęć:	24	30
Liczba godzin poświęconych na przygotowanie do zaliczenia modułu:	6	8
Łączna liczba punktów ECTS:	2	
Liczba punktów ECTS przypadająca na zajęcia kontaktowe (1):	1	0,7
Procent programu modułu realizowany podczas zajęć z nauczycielem (2):	65%	nie dotyczy

(1) Należy podać całkowitą liczbę punktów ECTS.

(2) Dotyczy tylko studiów stacjonarnych; minimalna wartość jest równa udziałowi liczby godzin kontaktowych w

łącznej liczbie godzin pracy studenta.

Tabela odniesień dla modułu kształcenia:

Efekt kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Cele kształcenia	Treści programowe	Metody kształcenia	Sposób weryfikacji efektów kształcenia
EK1	K1E_W11	Cel1	w1-w3	MK1	OF1,OP2
EK2	K1E_U02	Cel2	ćw1-ćw3	MK2	OF2,OP1
EK3	K1E_K03	Cel2	w1-w3, ćw1-ćw3	MK1, MK2	OF1, OP1

Literatura podstawowa:

1. Kubowski J., Nowoczesne elektrownie jądrowe. WNT, Warszawa 2010.
2. Sowiński B., Podstawy fizyczne energetyki jądrowej. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016.
3. Jezierski G., Energia jądrowa wczoraj i dziś. WNT, Warszawa 2015.
4. Kwiatkiewicz P., Szczerbowski R. i in., Bezpieczeństwo energetyczne: rynki surowców i energii (ed. 2014): energetyka w czasach politycznej niestabilności : bezpieczeństwo, gospodarka, ochrona środowiska, polityka, technologia, zarządzanie . Fundacja na Rzecz Czystej Energii, Warszawa 2015.

Literatura uzupełniająca:

1. Szczerbowski R., Energetyka węglowa i jądrowa: wybrane aspekty. Fundacja na rzecz Czystej Energii, Poznań 2017.
2. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie. PWN, WNT Warszawa 2018.

Autor programu: dr hab. inż. Bogumiła Wnukowska, prof.