



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teoria i konstrukcja reaktorów, PG_00065882						
Kierunek studiów	Energetyka jądrowa						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski Wykład prowadzony w języku polskim		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Systemów i Urządzeń Energetyki Ciepłej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielwicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Dariusz Mikielwicz				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	15.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	60		10.0		30.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z elementami fizyki jądrowej w zastosowaniu do reaktorów jądrowych oraz wykorzystaniem tych informacji w przedstawieniu różnych koncepcji reaktorów jądrowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U15] ocenia przydatność zaawansowanych metod i narzędzi do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznym dla kierunku studiów oraz wybiera i stosuje w tym celu właściwe metody i narzędzia	Przeprowadza obliczenia wybranych elementów obiegu reaktora jądrowego wykorzystując zaawansowane narzędzia inżynierskie	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U03] identyfikuje i formułuje specyfikację zadań w zakresie projektowania procesów i systemów energetycznych w tym zadań nietypowych, uwzględniając również ich aspekty pozatechniczne	Rozpoznaje różnice pomiędzy różnymi konstrukcjami reaktorów jądrowych	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W01] wyjaśnia i opisuje, na podstawie wiedzy ogólnej z zakresu dyscyplin naukowych tworzących, podstawy teoretyczne Energetyki Jądrowej - fizykę procesów, budowę, zasadę działania, eksploatację, aspekty bezpieczeństwa, paliwa i materiały konstrukcyjne dla reaktorów, systemów, maszyn i urządzeń elektrowni jądrowej	Zna zasadę działania elektrowni jądrowej, metody kontroli jej mocy oraz zagrożenia wynikające z awarii	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U04] twórczo projektuje lub modyfikuje, w całości lub co najmniej w części, systemy Energetyki Jądrowej zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty techniczne i pozatechniczne, szacując koszty i wykorzystując techniki projektowania właściwe dla zadań z zakresu Energetyki Jądrowej	Potrafi wyznaczyć główne wymiary rdzenia reaktora o zadanej mocy, potrafi analizować sposoby odbioru ciepła z reaktora	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania

## Treści przedmiotu

### 1. Wprowadzenie 2h

- Elektrownia jądrowa a konwencjonalna
- naturalny reaktor jądrowy w Oklo (Gabon)
- pierwsze elektrownie jądrowe

### 2. Podstawy fizyki jądrowej 4h

- Zasady działania reaktorów
- Reakcje rozszczepienia jądra atomowego
- Neutrony i ich rola w reaktorze
- Elementy fizyki reaktorowej

### 3. Typy reaktorów jądrowych 6h

- Reaktory wodno-ciśnieniowe (PWR)
- Reaktory wodno-wrzące (BWR)
- Reaktory ciężkowodne (CANDU)
- Reaktory chłodzone gazem
- Reaktory szybkie (FBR)
- Omówienie różnic technologicznych i zastosowań.

### 4. Budowa i konstrukcja reaktora 4h

- Rdzeń reaktora
- Paliwo jądrowe
- Pręty kontrolne
- Moderator
- Osłony biologiczne

### 5. Mechanizmy kontrolne i zabezpieczenia 4h

- Systemy kontroli reakcji łańcuchowej
- Systemy awaryjnego chłodzenia

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanizmy zabezpieczające przed awariami</li> </ul> <p>6. Termodynamika i wymiana ciepła w reaktorach -8h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesy wymiany ciepła</li> <li>- Układy chłodzenia</li> <li>- Turbiny i generatory</li> </ul> <p>7. Technologie przyszłości 2h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktory IV generacji</li> <li>- Małe reaktory modułowe (SMR)</li> <li>- Reaktory HTGR</li> <li>- Fuzja jądrowa</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	ćwiczenia	60.0%	20.0%
	projekt	60.0%	30.0%
	wykład	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie WNT 2023.</li> <li>2. Kubowski J. Elektrownie Jądrowe WNT 2013</li> <li>3. IAEA - Basic professional training course - nuclear physics and reactor theory</li> <li>4. Notatki z wykładu</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	Każda pozycja literaturowa z zakresu energetyki jądrowej	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.