



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Energetyka jądrowa , PG_00055902						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Elektroenergetyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Marcin Jaskólski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		1.0		9.0	25
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologią wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W06] Zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepłno-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Zna reaktory jądrowe energetyczne generacji II, III/III+ i IV. Zna skutki środowiskowe wynikające ze stosowania elektrowni jądrowych obecnych generacji.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U06] potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych do oceny stanu technicznego układu.	Zna i potrafi opisać obiegi elektrowni jądrowych i procesy zachodzące w reaktorach jądrowych termicznych i prędkich.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_W13] ma podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni ciepłych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych, ma podstawową wiedzę dotyczącą regulacji urządzeń energetycznych oraz metod ich doboru w zależności od potrzeb	Ma podstawową wiedzę na temat budowy i eksploatacji urządzeń energetycznych w elektrowniach jądrowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	Budowa atomu. Zarys historyczny energetyki jądrowej. Energetyka jądrowa na świecie. Rozszczepienie jądra uranu. Współczynnik mnożenia i reaktywność. Mikroskopowy i makroskopowy przekrój czynny. Spowalnianie neutronów. Reakcje jądrowe. Klasyfikacja reaktorów jądrowych. Budowa podstawowych typów bloków jądrowych. Sprawność elektrowni jądrowych. Cykl paliwa jądrowego. Przyszłość energetyki jądrowej.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Test końcowy	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kielkiewicz M.: Jądrowe reaktory energetyczne, WNT, Warszawa 1978.</li> <li>2. Celiński Z., Strupczewski A.: Podstawy energetyki jądrowej, WNT, Warszawa 1984.</li> <li>3. Ackermann G. (red.): Eksploatacja elektrowni jądrowych, WNT, Warszawa 1987.</li> <li>4. Kubowski J.: Nowoczesne elektrownie jądrowe, WNT, Warszawa 2010.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jezierski G.: Energia jądrowa wczoraj i dzisiaj, WNT, Warszawa 2005.</li> <li>2. Reński A.: Elektrownie jądrowe. Materiały szkoleniowe dla studiów podyplomowych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1991.</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Narysuj podstawowy schemat elektrowni z reaktorem wodnym ciśnieniowym. Podpisz urządzenia w układzie i ich funkcje.</li> <li>2. Narysuj podstawowy schemat elektrowni z reaktorem wodnym wrzącym. Podpisz urządzenia w układzie i ich funkcje.</li> <li>3. Narysuj i opisz konstrukcję rdzenia reaktora wodnego ciśnieniowego i jego poszczególnych elementów.</li> <li>4. Przedstaw przykładowy schemat reakcji rozszczepienia jądra uranu przez neutrony termiczne.</li> <li>5. Jakie typowe reakcje jądrowe występują w reaktorze? Narysuj schematy ilustrujące fazę początkową, przejściową i końcową.</li> <li>6. Wyjaśnij różnice pomiędzy mikroskopowym a makroskopowym przekrojem czynnym.</li> <li>7. Czym jest i w jakim zakresie energii neutronów występuje rezonans jądrowy (podaj przybliżone wartości energii ze skali logarytmicznej)?</li> <li>8. Napisz zależność na efektywny współczynnik mnożenia dla układu skończonego (z uwzględnieniem wzoru czteroczynnikowego Fermiego). Wyjaśnij symbole. Podaj warunek krytyczności reaktora jądrowego.</li> <li>9. W jaki sposób odbywa się sterowanie mocą bloku jądrowego z reaktorem wodnym ciśnieniowym?</li> <li>10. Jaki wpływ ma relacja liczby jąder moderatora do liczby jąder paliwa (<math>N_m/N_u</math>) na krytyczność reaktora jądrowego?</li> <li>11. Jaki wpływ ma stopień wzbogacenia paliwa jądrowego na krytyczność reaktora?</li> <li>12. Przedstaw schemat obiegu wtórnego bloku jądrowego z reaktorem wodnym ciśnieniowym z przegrzewem międzystopniowym i regeneracją wody zasilającej. Obieg przedstawi na wykresie entalpia-entropia.</li> <li>13. Porównaj na wykresie temperatura-entropia podstawowe (bez przegrzewu i regeneracji) obiegi wtórne bloku jądrowego z reaktorem wodnym ciśnieniowym na parę suchą nasyconą i na parę przegrzaną (dot. pary świeżej). Który z obiegów będzie miał większą sprawność? Co jest wspólnym ograniczeniem dla obu obiegów?</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy