



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Energetyka jądrowa, PG_00037319						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski Zajęcia prowadzone po polsku i angielsku, w przypadku uczestnictwa słuchaczy z zagranicy - wyłącznie po angielsku.		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Zjawisk Elektronowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Piotr Grygiel				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	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		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Pogłębiona znajomość wybranych problemów energetyki jądrowej						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W01] Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.	Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i techniki jądrowej oraz ich zastosowań w energetyce jądrowej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
	[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę dotyczącą różnych aspektów energetyki jądrowej, samodzielnie pozyskując informacje z literatury, baz danych oraz źródeł branżowych.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi			

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>1. Elementy fizyki procesów jądrowych w reaktorach energetycznych: reakcje wywołane przez neutrony, rozszczepienia jąder ciężkich, materiały rozszczepialne, neutrony (natychmiastowe i opóźnione, spowalnianie, dyfuzja, reakcja łańcuchowa, średni czas życia pokolenia, rozkład gęstości strumienia w reaktorze, współczynnik mnożenia i jego charakterystyka), masa krytyczna, reaktywność reaktora. 2. Kinetyka reaktora: równanie kinetyki bez udziału neutronów opóźnionych i ich udziałem, skokowa zmiana reaktywności, stan krytyczny i nadkrytyczny, zmiana mocy reaktora, wpływ temperatury na reaktywność reaktora. 3. Zatrucie reaktora: ksenonem, oscylacje ksenonu, zatrucie samarem, strata reaktywności przy zatruciu samarem, reaktywność w stanach nieustalonych. 4. Regulacja mocy reaktora: za pomocą prętów, kwasu borowego, wykorzystanie trucizn wypalających się. 5. Generacje i podstawowe typy energetycznych reaktorów jądrowych i ich aplikacje. 6. Wymiana i przepływ ciepła w reaktorach jądrowych, źródła i rozkład ciepła w reaktorze, ciepło powyłłączeniowe, kryzys wrzenia: mechanizm i konsekwencje. 7. Cykl paliwowy: schemat, wytwarzanie czystych związków uranu, wzbogacanie uranu, wytwarzanie zestawów paliwowych, gospodarka paliwem w rdzeniu, postępowanie z paliwem wypalonym, odpady promieniotwórcze i ich składowanie, ekonomika cyklu paliwowego. 8. Rozruch, regulacja reaktora w toku eksploatacji, planowe i awaryjne odstawienie reaktora, zmiany w paliwie w czasie eksploatacji reaktora, operacje z paliwem, procesy w obiegu pierwotnym reaktora, źródła promieniowania w elektrowni jądrowej, zagrożenie personelu elektrowni, zagrożenie w otoczeniu elektrowni. 9. Wybrane aspekty bezpieczeństwa elektrowni jądrowej: możliwe awarie w elektrowni z reaktorem PWR, działanie stopionego paliwa jądrowego, system ochrony w głąb, zagrożenie atakiem terrorystycznym, wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrowni, Międzynarodowa Skala Zdarzeń Jądrowych, przegląd awarii reaktorów jądrowych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>1. Podstawy mechaniki kwantowej. 2. Podstawy chemii. 3. Znajomość fizyki, w tym fizyki jądrowej, z zakresu kursu podstawowego szkoły wyższej.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. J. Massalski „Fizyka dla inżynierów cz. 2 fizyka współczesna”, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2005.</p> <p>2. V. Acosta, C.L. Cowan, B.J. Graham „Podstawy fizyki współczesnej”, PWN Warszawa 1987.</p> <p>3. H.A. Enge, M.R. Wehr, J.A. Richards „Wstęp do fizyki atomowej, PWN, Warszawa 1983.</p> <p>4. G. Jezierski, „Energia jądrowa wczoraj i dziś, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2005.</p> <p>5. E. Boeker, R. van Grondelle „Fizyka środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.</p> <p>6. Z. Celiński, A. Strupczewski Podstawy energetyki jądrowej, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 1984.</p> <p>7. J. Kubowski Elektrownie jądrowe, Wydawnictwo WNT Warszawa 2013</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Publikacje Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.</p> <p>2. J.K. Shultis, R.E. Saw Fundamentals of nuclear science and engineering, CRC Press 2017</p>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Rozszczepienie jądra uranu 235.</p> <p>2. Stała czasowa reaktora jądrowego.</p> <p>3. Reaktor PWR.</p>		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	<p>Nie dotyczy</p>		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.