



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka i technika jądrowa , PG_00037282						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fotofizyki Molekularnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Piotr Grygiel					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Piotr Grygiel					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Nauka podstaw fizyki jądrowej ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań fizyki jądrowej w energetyce, medycynie i innych dziedzinach nauki.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Potrafi analizować i rozwiązać proste problemy naukowe, techniczne i aplikacyjne z zakresu podstaw fizyki jądrowej.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania	
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki jądra atomowego oraz jej zastosowań w energetyce, medycynie i niektórych dziedzinach nauki.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<p>Wykład: 1. Budowa i właściwości jądra atomowego: eksperyment Rutherforda, składniki jądra, rozmiary jąder atomowych, gęstość materii jądrowej, siły jądrowe. 2. Modele jądra atomowego: model kropkowy, powłokowy, gazu Fermiego, kolektywny. 3. Samorzutne przemiany jądrowe: rozpady promieniotwórcze alfa, beta, gamma, wychwyt elektronu. 4. Reakcje jądrowe: bilans energetyczny, przekrój czynny, mechanizm reakcji, typy i przykłady. 5. Przechodzenie cząstek naładowanych przez materię: oddziaływanie cząstek z materią, jonizacja właściwa, zdolność hamowania, zależność między energią a zasięgiem cząstek. 6. Przechodzenie promieni gamma przez materię: oddziaływanie z materią, absorpcja, rozpraszanie, zjawisko fotoelektryczne, Comptona, tworzenia par, osłabienie przy przejściu przez materię. 7. Neutrony: źródła, oddziaływanie z materią, spowalnianie, rozkład przestrzenny i dyfuzja. 8. Rozszczepienie jądra na przykładzie uranu 235: przekroje czynne, mechanizm reakcji, bilans energetyczny reakcji. 9. Reakcja łańcuchowa na przykładzie rozszczepienia jądra uranu 235: mechanizm reakcji, warunki zajęcia, kontrolowanie, sposoby wykorzystania reakcji kontrolowanej i niekontrolowanej. 10. Działanie i kontrolowanie jądrowego reaktora rozszczepieniowego: podstawowe elementy składowe reaktora, współczynnik mnożenia, reaktor podkrytyczny, krytyczny i nadkrytyczny, równania reaktora. 11. Reaktory jądrowe: paliwo, moderator, reflektor neutronów, układ regulacyjny, chłodziwo, osłona biologiczna, typy reaktorów jądrowych, postępowanie ze zużytym paliwem. 12. Reakcje termojądrowe: mechanizm, warunki zajęcia, bilans energetyczny, kontrolowana synteza termojądrowa i perspektywy jej zastosowania. 13. Detekcja promieniowania jonizującego: komory jonizacyjne, iskrowe, liczniki G-M, Czerenkowa, scyntylacyjne, detektory półprzewodnikowe, komora mgłowa. 14. Podstawowe jednostki dozymetryczne: aktywność promieniotwórcza, dawka ekspozycyjna, pochłonięta, równoważna, efektywna, moc dawki, dawka graniczna. 15. Izotopy promieniotwórcze i ich zastosowanie w medycynie, nauce i technice.</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe: 1. Wyprowadzenie wzór Rutherforda. 2. Budowa i własności jądra atomowego: energia wiązania na nukleon, energia reakcji jądrowych, w tym fuzji i rozszczepiania. 3. Promieniotwórczość naturalna: prawo rozpadu, aktywność promieniotwórcza, średni czas życia, czas połowicznego zaniku. 4. Oddziaływanie promieniowania z materią: współczynnik liniowy i masowy osłabiania, grubość połowkowa, zasięg cząstek naładowanych w materiale, efekt Comptona, fotoelektryczny, tworzenie par. 5. Reakcje jądrowe: zasady zachowania w reakcjach, przekrój czynny, wydajność reakcji, aktywacja próbki w strumieniu neutronów, rozszczepianie jąder.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	1. Podstawy mechaniki relatywistycznej. 2. Podstawy mechaniki kwantowej. 3. Podstawy chemii. 4. Znajomość fizyki z zakresu kursu szkoły wyższej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Pisemne zaliczenie materiału wykładu	50.0%	50.0%
	Pisemne zaliczenie ćwiczeń rachunkowych	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. J. Massalski „Fizyka dla inżynierów cz. 2 fizyka współczesna”, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2005. 2. J. Sobkowski, M. Jelińska - Kazimierzczuk "Chemia jądrowa", Wyd. Admantan, Warszawa 2006. 3. V. Acosta, C.L. Cowan, B.J. Graham „Podstawy fizyki współczesnej”, PWN Warszawa 1987. 4. H.A. Enge, M.R. Wehr, J.A. Richards „Wstęp do fizyki atomowej, PWN, Warszawa 1983. 5. G. Jezierski, „Energia jądrowa wczoraj i dziś, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa 2005. 6. E. Boeker, R. van Grondelle „Fizyka środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.	
	Uzupełniająca lista lektur	"Fizyka dla szkół wyższych", darmowy podręcznik dostępny pod adresem https://ftims.pg.edu.pl/materiały-dydaktyczne	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Fizyka i technika jądrowa - Moodle ID: 45592 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=45592	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Podać teorię rozpadu alfa.</p> <p>Omówić zjawisko Comptona.</p> <p>Wyprowadzić wzór na czas połowicznego rozpadu izotopu promieniotwórczego.</p> <p>Stany pracy reaktora jądrowego.</p> <p>Zastosowania izotopów promieniotwórczych w technice i medycynie.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		