

KARTA KURSU

Fizyka

Studia I stopnia
2020/2021

Nazwa	Wstęp do fizyki jądrowej i cząstek elementarnych
Nazwa w j. ang.	<i>Introduction to nuclear physics and elementary particles</i>

Koordynator	Dr hab. inż. Artur Błachowski, prof. UP	Zespół dydaktyczny
		dr hab. inż. Artur Błachowski, prof. UP dr Kamila Komędera
Punktacja ECTS*	5	

Opis kursu (cele kształcenia)

Uzyskanie wiadomości teoretycznych i umiejętności do opisu zjawisk i procesów takich jak: rozpady promieniotwórcze α , β i γ nukleosynteza, reakcja rozszczepienia jądra atomowego i reakcja termojądrowa w oparciu o modele jądra atomowego; zaznajomienie z typami i zasadami działania detektorów promieniowania jądrowego; zapoznanie z perspektywami energetyki jądrowej; przedstawienie zastosowań fizyki jądrowej w przemyśle i medycynie. Ponadto kurs ma za zadanie przekazanie podstawowej wiedzy ogólnej na temat budowy materii, modelu standardowego cząstek oraz oddziaływań między nimi. W czasie kursu przedstawiony jest opis zastosowania fizyki wysokich energii oraz dotychczasowej wiedzy do badania struktury wewnętrznej atomu, jąder atomowych jak i właściwości cząstek elementarnych. Przedmiot prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Podstawy mechaniki kwantowej
Umiejętności	Posługiwanie się aparatem analizy matematycznej, znajomość równań różniczkowych
Kursy	Budowa materii

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01. Student zna modele jądra atomowego, zjawisko rozpadów promieniotwórczych α , β i γ ; rozumie istotę procesów związanych z nukleosyntezą, reakcjami rozszczepienia jądra atomowego i reakcjami termojądrowymi.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04
	W02. Student zna metody badań fizyki jądrowej i cząstek elementarnych, oraz wkład i znaczenie osiągnięć w tej dziedzinie, posiada podstawową wiedzę z zakresu cząstek elementarnych i sposobów zapisu oznaczeń cząstek oraz ich oddziaływań.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04
	W03. Student zna podstawowe metody doświadczalne wykorzystywane w badaniach jądra atomowego.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07
	W04. Student zna podstawowe sposoby prezentacji modelu standardowego oraz oddziaływań słabych, silnych, elektromagnetycznych i grawitacyjnych, rozumie pojęcie oddziaływania nadształnego.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04
	W05. Student zna zastosowania fizyki jądrowej w przemyśle i medycynie, energetyce jądrowej, zna zasady ochrony radiologicznej.	K_W01, K_W02, K_W03,
	W06. Student zna budowę i zasadę działania detektorów promieniowania jądrowego.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01. Student potrafi scharakteryzować poszczególne cząstki elementarne, modele jądra atomowego, zjawisko rozpadów promieniotwórczych α , β i γ ; omawia istotę procesów związanych z nukleosyntezą, reakcjami rozszczepienia jądra atomowego i reakcjami termojądrowymi.	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09
	U02. Student posiada umiejętność rozumienia i ścisłego opisu procesów zachodzących podczas zderzenia cząstek oraz rozpraszania cząstek na jądrach atomowych.	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09
	U03. Student potrafi opisać model standardowy i oddziaływania rządzące w fizyce cząstek elementarnych.	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09
	U04. Student umie wymienić i opisać zastosowania fizyki jądrowej w przemyśle i medycynie. energetyce jądrowej, zna podstawy dozymetrii jądrowej.	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10
	U05. Student rozumie i opisuje oddziaływania nadsztywne, budowę i zasadę działania detektorów promieniowania jądrowego.	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09
	U06: Student potrafi dokonywać analizy jakościowej stawianych zadań i wyciągać z nich odpowiednie wnioski.	K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09
	U07: Student potrafi korzystać z różnych źródeł wiedzy w języku polskim i obcym oraz samodzielnie opracowywać teoretyczne eksperymenty rozwiązujące określone zadania.	K_U01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U06, K_U08, K_U09, K_U11

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01. Student potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę i jest świadomy konieczności kształcenia się przez całe życie.	K_K01
	K02. Student wykazuje zdolność kreatywnego, potrafi pracować w grupie postępując zgodnie z zasadami etyki.	K_K03, K_K04, K_K05, K_K07
	K03. Student podnosi swoje kompetencje zawodowe oraz śledzi na bieżąco aktualne doniesienia naukowe z zakresu fizyki jądrowej oraz cząstek elementarnych zarówno w języku polskim jak i innych językach obcych.	K_K01, K_K02, K_K06,

Organizacja									
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach							
		A	K	L	S	P	E		
Liczba godzin	45	30							

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład z wykorzystaniem zarówno formy multimedialnej jak i tradycyjnej tablicy do wyjaśniania szczegółowych problemów i przykładów.
W ćwiczeniach konwersatoryjnych preferowane są metody aktywizujące: metoda dyskusji dydaktycznej i metoda problemowa.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X	X					X	
W02						X	X					X	
W03						X	X					X	
W04						X	X					X	
W05						X	X					X	
W06						X	X					X	
U01						X	X					X	
U02						X	X					X	
U03						X	X					X	
U04						X	X					X	
U05						X	X					X	
U06						X	X					X	
U07						X	X					X	
K01						X	X					X	
K02						X	X					X	
K03						X	X					X	

Kryteria oceny	BARDZO DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U07 oraz kompetencje K01 – K03 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście w ich stosowaniu w procesie edukacyjnym.
	DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U07 oraz kompetencje K01 – K03. Wykorzystuje je w procesie edukacyjnym według wskazówek nauczyciela akademickiego.
	DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W01 – W06, U01 – U07 oraz kompetencje K01 – K03. Stosuje je w procesie edukacyjnym według szczegółowych instrukcji nauczyciela akademickiego.
	NIEDOSTATECZNY Student nie opanował wiedzy wymienionej w punktach W01 – W06 nie osiągnął większości wspomnianych umiejętności i kompetencji.

Uwagi	<p>Ocena końcowa z ćwiczeń audytoryjnych jest średnią ocen z odpowiedzi ustnych, kolokwiów, dyskusji, udziału w projektach indywidualnych i zbiorowych.</p> <p>Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych, egzaminu pisemnego i egzaminu ustnego.</p>
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Historia poznawania elementów budowy materii.
Pierwsze doświadczenia prowadzące do poznania struktury jądra atomowego
Modele jądra atomowego.
Model standardowy budowy materii oraz oddziaływań
Właściwości cząstek elementarnych, rodziny cząstek
Rozpady promieniotwórcze α , β i γ .
Fizyka wysokich energii, jednostki, zastosowanie do badań struktury wewnętrznej jądra atomowego
Nukleosynteza
Reakcja rozszczepienia jądra atomowego i reakcja termojądrowa.
Energetyka jądrowa.
Podstawy dozymetrii.
Oddziaływania nadształne.
Detektory promieniowania jądrowego.
Zastosowania fizyki jądrowej w przemyśle i medycynie.

Wykaz literatury podstawowej

E. Skrzypczak, Z. Szepliński, *Wstęp do Fizyka jądra atomowego cząstek elementarnych*, PWN, Warszawa 2002
J. Massalski, *Fizyka jądrowa*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2008
Perkins Donald H., *Wstęp do fizyki wysokich energii*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019.

Wykaz literatury uzupełniającej

G. Jezierski, *Energia jądrowa wczoraj i dziś*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2010
A. Hrynkiewicz, *Energia – Wyzwanie XXI wieku*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2002
J. Sobkowski, *Chemia jądrowa*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2006
B.R.Martin, G.Shaw, *Particle Physics*, Wiley&Sons, 2002,

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	45
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	20
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		150
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5