


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Fizyka jądrowa i cząstek elementarnych dla fizyki medycznej		13.2.0640	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka medyczna	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Stanisław Pogorzelski; dr Angelina Łobejko; dr Paweł Rochowski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5 Udział studenta w zajęciach (30 godz. wykładu + 30 godz. ćwiczeń) - 2 ECTS Praca własna studenta - 2 ECTS	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- egzamin pisemny testowy</li> <li>- aktywność</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Składowe oceniania	Próg zaliczeniowy
		kolokwia	51%
		aktywność na zajęciach	0%
		egzamin pisemny	51%
		Składowa oceny końcowej	35%
			5%
			60%
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną	Rozwiązywanie zadań	Aktywność na zajęciach
	Wiedza		
K_W01	+	+	
	Umiejętności		
K_U01		+	+

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

Podstawy fizyki klasycznej  
Podstawy fizyki kwantowej

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość zagadnień związanych z budową atomu. Znajomość podstaw mechaniki i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.

**Cele kształcenia**

Zapoznać z osiągnięciami w zakresie fizyki jądra i cząstek elementarnych, metodami pomiaru właściwości jąder i cząstek oraz zjawiskami na poziomie jądrowym oraz z niewielką częścią teoretycznych rozważań.

**Treści programowe**

Problematyka zajęć

## 1. Własności jąder stabilnych i sił jądrowych:

- liczba masowa i ładunek elektryczny jądra;
- masa i promień nukleonów oraz jądra atomowego;
- energia wiązania i stabilność jąder.

## 2. Modele jąder atomowych:

- modele kroplowy, gazu Fermiego oraz powłokowy;
- uogólniony model jądra.

## 3. Przemiany promieniotwórcze jąder:

- historia odkrycia i podstawowe prawa rozpadu;
- rozpady alfa, beta oraz promieniowania gamma.

## 4. Oddziaływanie cząstek i promieniowania z materią:

- charakterystyka oddziaływania cząstek naładowanych, neutronów i kwantów gamma z materią, rozpraszanie sprężyste cząstek;
- hamowanie jonizacyjne cząstek naładowanych oraz radiacyjne hamowanie elektronów.

## 5. Zasady zachowania w reakcjach jądrowych:

- zasada zachowania ładunku elektrycznego i liczn nukleonów;
- zasada zachowania energii, pędu i momentu pędu;
- zasada zachowania parzystości i izospinu.

## 6. Reakcje jądrowe:

- rozszczepienie jąder;
- reakcje produkcji pierwiastków transuranowych;
- reakcje jądrowe zachodzące pod wpływem cząstek naładowanych;
- reakcje fotojądrowe i termojądrowe.

## 7. Elementy fizyki cząstek elementarnych:

- oddziaływanie nukleon-nukleon i siły jądrowe;
- cząstki elementarne i rezonanse.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

## A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. K.N. Muchin, Doświadczalna Fizyka Jądrowa I i II T WNT W-wa 1978.
2. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, Jądrowa.
3. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, Elektryczność.
4. A. Strzałkowski, Wstęp do fizyki jądra atomowego.
5. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki T5, PWN, W-wa 2003.
6. I.W. Sawieliew, Wykłady z Fizyki III, WNT, W-wa 1994
7. Cz. Bobrowski, Fizyka, krótki kurs, WNT, W-wa 1998.

## A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. W. Szymański, Chemia Jądrowa, PWN, W-wa 1996.
2. P.A.Tipler, Fizyka Współczesna, W-wa, PWN 2011

3. E. Skrzypczak, Z. Szepliński, Wstęp do Fizyki Jądra Atomowego i cząstek Elementarnych. PWN 2012.
4. Encyklopedia Fizyki Współczesnej PWN, W-Wa 1983.
5. E.M. Rogers, Fizyka Jądrowa i Atomowa, PWN, 1981.

## B. Literatura uzupełniająca

1. V. Acosta et al., Podstawy Fizyki Współczesnej, PWN 1981.
2. B.R. Martin, Nuclear and Particle Physics, Wiley 2009.
3. G. Lindner, Kartiny sówremennoj fiziki, Izdatel'stvo MIR 1977.

**Kierunkowe efekty uczenia się**

K\_W01 ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki jądrowej, zna historię rozwoju tej dziedziny fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego i możliwości zastosowania wiedzy z tej dziedziny w praktyce.

K\_U01 potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu.

**Wiedza**

Student posiada wiedzę na temat podstawowych własności jąder atomowych oraz ich budowy. Student zna podstawowe prawa przemian jądrowych oraz zasady zachowania do konieczne do poprawnego opisu reakcji jądrowych. Student posiada wiedzę na temat oddziaływania cząstek jonizujących i promieniowania gamma z materią, oraz wpływu promieniowania jądrowego na organizmy żywe. Student posiada wiedzę na temat typów i cech charakterystycznych reakcji jądrowych różnego typu. Dodatkowo student posiada wiedzę na temat oddziaływań nukleon-nukleon i sił jądrowych, oraz cząstek elementarnych. (K\_W01)

**Umiejętności**

Student potrafi jakościowo i ilościowo (stosując odpowiednie modele matematyczne, zasady zachowania oraz prawa fizyki) obliczać i wyznaczać: energię wiązania nukleonów w jądrze, wielkości charackteryzujące jądra atomowe, oraz rozpady i reakcje jądrowe; potrafi podawać schematy reakcji jądrowych; student potrafi zastosować odpowiednie modele do analizy oddziaływania promieniowania jonizującego oraz kwantów gamma z materią. (K\_U01)

**Kompetencje społeczne (postawy)****Kontakt**

stanislaw.pogorzelski@ug.edu.pl