


**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 jądra atomowego i cząstek elementarnych - ćwiczenia		13.2.0573	
<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	forma	stacjonarne
		moduł	fizyka
		specjalnościowy	Podstawowa
		specjalizacja	
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Angelina Łobejko			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2 udział w zajęciach - 30 h - 1 ECTS Praca własna - 30 h - 1 ECTS	
Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2024/2025 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>- Analiza zdarzeń krytycznych (przypadków)</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<b>Składowe oceniania</b>	<b>Próg zaliczeniowy</b>
		Kolokwium	51%
		Aktywność na zajęciach	0%
		<b>Składowa oceny końcowej</b>	90%
			10%
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

zakładany efekt kształcenia	Kolokwium	Aktywność na zajęciach
	Wiedza	
K_W01	+	+
	Umiejętności	
K_U01	+	+
K_U09	+	+
	Kompetencje	
K_K01	+	+
K_K02	+	+
K_K08	+	+

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I roku studiów II stopnia

#### B. Wymagania wstępne

Podstawy fizyki klasycznej oraz kwantowej

### Cele kształcenia

Zapoznanie studentów z prawami fizyki jądrowej i cząstek elementarnych ujętych w modelu standardowym.

### Treści programowe

1. Budowa i własności jąder atomowych.
2. Metody badań jąder w stanie podstawowym.
3. Oddziaływanie cząstek i promieniowania z materią.
4. Metody detekcji promieniowania jądrowego i cząstek elementarnych.
5. Modele struktury jądra atomowego.
6. Reakcje jądrowe.
7. Oddziaływania nukleon-nukleon.
8. Teoria rozpraszania.
9. Mezonowa teoria sił jądrowych, grafy Feynmana.
10. Własności i klasyfikacja cząstek elementarnych, rezonanse.
11. Kwarki i teoria unifikacji.
12. Współzależność i wzajemne przekształcania cząstek elementarnych.
13. Oddziaływania międzykwarkowe i chromodynamika kwantowa.
14. Oddziaływania słabe, elektroslabe.
15. Zjawiska wykraczające poza model standardowy.

### Wykaz literatury

#### Literatura:

1. A. Strzałkowski „Wstęp do fizyki jądra atomowego”, PWN 1978.
2. E. Skrzypczak, Z. Szepliński „Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych”, PWN 1995.
3. Sz. Szczeniowski „Fizyka doświadczalna, Fizyka jądra i cząstek elementarnych”, PWN 1974
4. J. B. England „Metody doświadczalne fizyki jądrowej”, PWN 1980
5. D. H. Perkins „Wstęp do fizyki wysokich energii”, PWN 2004
6. T. Mayer-Kuckuk „Fizyka jądrowa”, PWN 1983
7. Z. Wilhelmi „Fizyka reakcji jądrowych”, PWN 1976
8. K. N. Muchin „Doświadczalna Fizyka Jądrowa”, cz. 1 i 2, WNT 1978
9. D. Griffiths „Introduction to elementary particles”, Wiley 1987.
10. M. Thomson „Modern Particle Physics”, Cambridge 2013.

#### Literatura dodatkowa:

1. G. Knoll "Radiation Detection and Measurement" 3rd ed. Wiley 2000
2. W. Szymański, „Chemia jądrowa”, PWN 1996.
3. B.R. Martin „Nuclear and Particle Physics”, Wiley 2009.
4. V. Acosta at all. „Podstawy Fizyki Współczesnej”, PWN 1981.

<p><b>Kierunkowe efekty uczenia się</b></p> <p>K_W01 ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego</p> <p>K_U01 potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu</p> <p>K_U09 potrafi pracować samodzielnie i w zespole</p> <p>K_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i innych osób</p> <p>K_K02 ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy</p> <p>K_K08 potrafi formułować kompetentne opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz opinie na temat niektórych kwestii zajmujących opinię publiczną, takich jak efekt cieplarniany, energia odnawialna czy energia jądrowa</p>	<p><b>Wiedza</b></p> <p>Student zna i rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>własności jąder atomowych i metody ich badania w stanie podstawowym</li> <li>oddziaływanie cząstek i promieniowania z materią oraz sposoby ich detekcji</li> <li>modele struktury jądra atomowego</li> <li>oddziaływania nukleon-nukleon i teoria rozpraszania</li> <li>mezonowa teoria sił jądrowych, grafy Feynmana</li> <li>własności i klasyfikacja cząstek elementarnych, rezonanse</li> <li>kwarki i teorię unifikacji</li> <li>współzależność i wzajemne przekształcania cząstek elementarnych</li> <li>oddziaływania międzykwarkowe i chromodynamika kwantowa</li> <li>oddziaływania słabe, elektroslabe</li> <li>zjawiska wykraczające poza model standardowy</li> </ul>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określić wielkości charakteryzujące jądra atomowe oraz cząstki elementarne i prawidłowo sformułować prawa nimi rządzące</li> <li>wykorzystać formalizm matematyczny, aby: opisać modele jąder atomowych, schematy przemian i reakcji jądrowych oraz cząstki elementarne</li> <li>weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki</li> <li>samodzielnie planować własne uczenie się</li> </ul>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ma świadomość ograniczeń swojej wiedzy oraz rozumie potrzebę dalszego kształcenia się</li> <li>jest gotowy do samodzielnego pozyskiwania wiedzy w procesie studiowania i rozumie ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia)</li> <li>jest gotowy do precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu i dyskusutowania o nim</li> <li>jest gotowy do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania, a także powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie</li> <li>ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych</li> <li>ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy</li> </ul>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>angelina.lobejko@ug.edu.pl</p>	