

<i>Nazwa przedmiotu: Fizyka jądra atomowego i cząstek elementarnych</i>	
<i>Typ przedmiotu: obowiązkowy</i>	<i>Język przedmiotu: polski</i>
<i>Prowadzący: prof. dr hab. Piotr Magierski</i>	
<i>Nominalny semestr: 3</i>	<i>Metody nauczania: 3 / - / - (Wyk/Ćwicz/Lab)</i>
<i>Kod:</i>	<i>Liczba punktów ECTS: 4</i>
<i>Poziom przedmiotu: zaawansowany</i>	
<i>Przedmioty poprzedzające:</i>	
<i>Wymagania wstępne: zaliczony kurs mechaniki kwantowej</i>	
<i>Metody oceny: Ocenie podczas egzaminu podlega stopień przyswojenia i zrozumienia materiału wyłożonego na wykładzie.</i>	

*Cele przedmiotu:*

Na wykładzie student zapoznaje się z podstawami fizyki cząstek elementarnych: własnościami cząstek, ich klasyfikacją i prawami zachowania w reakcjach cząstek elementarnych. Ponadto zapoznaje się z własnościami oddziaływań jądrowych i jąder atomowych. Jest w stanie oszacować energię wiązania danego jądra atomowego, wyznaczyć niektóre własności stanu podstawowego i niskoenergetycznych wzbudzeń jądra, oraz wyznaczyć możliwe kanały rozpadu.

*Treści merytoryczne przedmiotu:*

### **1. Elementy fizyki cząstek elementarnych**

Klasyfikacja cząstek.

Podstawowe własności oddziaływań fundamentalnych.

Liczby kwantowe, prawa zachowania.

### **2. Oddziaływanie nukleon-nukleon**

Ogólna postać oddziaływania nukleon-nukleon w próżni.

Własności deuteronu.

Oddziaływanie nukleon-nukleon w materii jądrowej: równanie Bethego-Goldstone'a.

Anomalne rozwiązanie równania Bethego-Goldstone'a: efekt parowania nukleonów.

### **3. Podstawowe własności jąder atomowych**

Rozmiar jądra atomowego, rozkład gęstości nukleonów w jądrze.

Energia wiązania jąder atomowych, formuła kropłowa.

Stabilność jąder atomowych: rozpad alfa, rozpad beta, spontaniczne rozszczepienie jądra.

### **4. Modele jądrowe**

Model gazu Fermiego: energia symetrii, gęstość stanów.

Model powłokowy: liczby magiczne, efekty powłokowe.

Metoda Hartree-Focka otrzymywania średniego potencjału jądrowego.

Modele kolektywne: rotacje i wibracje jąder atomowych.

### **5. Reakcje jądrowe**

Wychwyt nukleonów.

Reakcje poprzez jądro złożone.

Reakcje bezpośrednie. Model optyczny.

Zderzenia ciężkich jonów przy wysokich energiach: produkcja cząstek.

Powstawanie pierwiastków w przyrodzie: powstanie lekkich pierwiastków, wybuch supernowej, proces r.

*Spis zalecanych lektur:*

1. B. Nerlo-Pomorska, K. Pomorski, Wybrane działy teorii jądra atomu.

2. G.E. Brown, Unified Theory of Nuclear Models and Forces (North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1967) – istnieje polski przekład.

3. T. Mayer-Kuckuk, Fizyka jądrowa

4. E. Leader, E. Predazzi, Wstęp do teorii oddziaływań kwarków i leptonów.

5. D.H. Perkins, Wstęp do fizyki wysokich energii

*Uwagi dodatkowe:*