

Nazwa przedmiotu: Fizyka jądra i cząstek elementarnych (1050-FTFTJ-MSP-3FJC)
Name:
Nazwa w języku polskim:
Name in Polish:
Nazwa w jęz. angielskim: Nuclear and Elementary Particles Physics
Name in English:

Dane dotyczące przedmiotu:

Information on course:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Fizyki
Course offered by department: The Faculty of Physics
Przedmiot dla jednostki: Wydział Fizyki
Course for department: The Faculty of Physics
Cykl dydaktyczny: rok akademicki 2018/2019 - sem. zimowy
Term: Winter Semester 2018/2019
Koordinator przedmiotu cyklu: prof. dr hab. inż. Piotr Magierski
Cordinator of course edition:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Egzamin

Default type of course examination report:

Exam

Język wykładowy:

polski

Language:

Polish

Strona WWW:

Course homepage:

<http://www.if.pw.edu.pl/~magiersk/wyklady.html>

Skrócony opis:

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.

Opis:

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
Wychwyty 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.

Description:

1. Introduction to elementary particle physics

Classification of elementary particles.

Basic properties of fundamental interactions.

Quantum numbers and conservation laws.

2. Nucleon-nucleon interaction

General form of nucleon-nucleon potential in vacuum.

Deuteron properties.

Nucleon-nucleon interaction in nuclear matter: Bethe-Goldstone equation.

Special solution of Bethe-Goldstone equation: pairing effect.

3. Basic properties of atomic nuclei

Size of atomic nuclei, nucleon density distribution in atomic nucleus.

Nuclear binding energy, liquid drop formula.

Stability of atomic nuclei: alpha decay, beta decay, fission.

4. Nuclear models

Fermi gas model: symmetry energy, density of states.

Shell model: magic numbers, shell effects.

Determination of nuclear mean-field potential using Hartree-Fock method.

Collective models: rotations, vibrations of atomic nuclei.

5. Nuclear reactions

Pick-up reactions. Fission and fusion.

Reactions through compound nucleus.

Direct reactions. Optical models.

Heavy-ion collisions at high energies: particle production.

Synthesis of elements in nature: synthesis of light elements, supernova explosion, r-process.

Literatura:

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

Metody i kryteria oceniania:

Metody oceny:

Ocenie podczas egzaminu podlega stopień przyswojenia i zrozumienia materiału wyłożonego na wykładzie.

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:

Information on course edition:

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:

Egzamin

Default type of course examination report:

Exam

Bibliography:

missing bibliography in English

Szczegóły zajęć i grup

Details of classes and study groups

Wykład (45 godzin)

lectures (45 hours)

**Dane grup zajęciowych
Study groups details**

Grupa numer 1

Group number 1

Prowadzący grupy:

Class instructors:

prof. dr hab. inż. Piotr Magierski

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
FT_FTJ,2st,3Z (1050-FTFTJ-MSP-3SEM) <i>missing group description in English (1050-FTFTJ-MSP-3SEM)</i>	2017Z	

Punkty przedmiotu w cyklach:**Course credits in various terms:**

<bez przypisanego programu> <without a specific program>			
Typ punktów Type of credits	Liczba Number	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
ECTS (ECTS) ECTS (ECTS)	4	2016Z	