**Nazwa przedmiotu:**

Elementy fizyki jądrowej

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Gabriel Wlazłowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NS664

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych: 47, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.
c) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 30 godz., w tym:
a) bieżące przygotowywanie się do zajęć, studia literaturowe - 20 godz.
c) przygotowanie się do egzaminu. - 10 godz.
RAZEM - 77 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 47, w tym:
a) udział w wykładach - 30 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.
c) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie mikroskopowej struktury materii oraz podstawowych praw i zasad jakim podlega mikroświat. Rozumienie procesów fizycznych wykorzystywanych w procesie produkcji energii w rektorach jądrowych oraz w gwiazdach.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Struktura mikroskopowa materii. Pojęcie cząstki elementarnej. Teorie fizyczne opisujące mikroświat. Typowe rozmiary obiektów jądrowych. Skale energetyczne fizyki jądrowej. Pojęcie oddziaływania fundamentalnego.
2. Pojęcie jądra atomowego. Tablica nuklidów. Pojęcie nukleonu oraz spinu izotopowego. Rozmiary oraz kształty jąder atomowych. Wibracje i rotacje jąder atomowych.
3. Energia wiązania. Energia separacji neutronu i protonu. Defekt masy. Obfitość pierwiastków w przyrodzie.
4. Pojęcie całkowitego i różniczkowego przekroju czynnego. Metody pomiaru i obliczania przekrojów czynnych.
5. Pojęcie oddziaływania jądrowego. Podstawowe właściwości oddziaływania jądrowego. Właściwości deuteronu. Mezonowa teoria sił jądrowych. Pojęcie materii jądrowej.
6. Podstawowe modele jądrowe. Model kroplowy. Model cząstek niezależnych. Model powłokowy. Nadprzewodnikowy model jądra. Modele kolektywne.
7. Akceleratory cząstek oraz procesy fizyczne wykorzystywane do akceleracji cząstek. Oddziaływanie cząstek z ośrodkiem. Detektory cząstek.
8. Pojęcie promieniotwórczości. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Spontaniczne przemiany jądrowe. Szeregi promieniotwórcze.
9. Elementy teorii rozpadu alfa, beta i gamma. Zjawisko tunelowania. Oddziaływania słabe i elektrosłabe.
10. Pojęcie reakcji jądrowej. Podstawowe reakcje jądrowe. Modele reakcji jądrowych. Model reakcji wprost oraz reakcji przez jądro złożone.
11. Pojęcie rozszczepienia jądra atomowego. Rozszczepienie spontaniczne i indukowane. Bilans energetyczny reakcji rozszczepienia. Reakcja łańcuchowa.
12. Kontrolowanie reakcji łańcuchowej. Fizyka neutronów. Oddziaływanie neutronów z ośrodkiem materialnym. Termalizacja neutronów.
13. Pojęcie syntezy termojądrowej. Procesy zachodzące we wnętrzach gwiazd. Fuzja.
14. Synteza w warunkach ziemskich. Zasada działania tokamaku.
15. Współczesne wyzwania fizyki jądrowej i cząstek elementarnych. Eksperymenty prowadzone w CERN oraz ich znaczenie dla współczesnej nauki.

Dla każdego wykładu przygotowane są typowe zadania praktyczne/obliczeniowe, które rozwiązywane są w trakcie ćwiczeń.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa z przedmiotu jest wystawiania na podstawie wyniku z egzaminu końcowego.
Egzamin składa się z części teoretycznej i zadaniowej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. E. Skrzypczak, Z. Szeflinski, "Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych", PWN,
2. A. Strzałkowski. "Wstęp do fizyki jądra atomowego", PWN,
3. K. Muchin, "Doświadczalna fizyka jądrowa", WNT,
4. B. Nerlo-Pomorska, K. Pomorski, "Zarys teorii jądra atomowego", PWN.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS664\_W1:**

Zaawansowana wiedza dotycząca fizyki jądrowej

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W02, E2\_W05, E2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W04

**Efekt NS664\_W2:**

Wiedza dotycząca struktury materii i przemian jądrowych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W02, E2\_W05, E2\_W06, E2\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS664\_U1:**

Umiejętności opisu procesów zachodzących w przemianach jądrowych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U10, E2\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10

**Efekt NS664\_U2:**

Umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących fizyki jądrowej

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U09, E2\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U09