

**Nazwa w języku polskim:** Podstawy fizyki jądrowej i ochrony radiologicznej  
**Nazwa w jęz. angielskim:** Fundamentals of Nuclear Physics and Radiation Protection

**Dane dotyczące zajęć:**  
**Information on course:**

**Jednostka oferująca:** Instytut Fizyki - Centrum Naukowo-Dydaktyczne Politechniki Śląskiej // dr hab. inż. Natalia Piotrowska, prof. PŚ  
**Course offered by:** Institute of Physics – Centre for Science and Education // dr hab. eng. Natalia Piotrowska, prof. SUT

<b>Język wykładowy:</b>
polski
<b>Language:</b>
Polish
<b>Strona WWW: Course homepage:</b>
<a href="https://platforma.polsl.pl/rif/course/view.php?id=330">https://platforma.polsl.pl/rif/course/view.php?id=330</a>
<b>Skrócony opis:</b>
<p>Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w fascynujący świat fizyki jądrowej – od poznania budowy i właściwości jąder atomowych, aż po zrozumienie zjawisk, które kształtują działanie współczesnych technologii. Studenci dowiedzą się, jakie typy przemian promieniotwórczych zachodzą w przyrodzie oraz w jaki sposób cząstki promieniowania oddziałują z materią. W trakcie kursu uczestnicy poznają również zasady działania detektorów promieniowania jądrowego oraz normy prawidłowego i bezpiecznego wykonywania pomiarów. Zajęcia zapewniają podstawową wiedzę potrzebną do bezpiecznej pracy ze źródłami promieniotwórczymi. Ważnym elementem kursu jest pokazanie, jak promieniotwórczość znajduje praktyczne zastosowania – m.in. w diagnostyce medycznej, energetyce jądrowej czy badaniach środowiskowych.</p> <p>Zajęcia mają na celu nie tylko przekazanie wiedzy, ale także rozbudzenie ciekawości i pokazanie, że fizyka jądrowa to dziedzina pełna inspirujących wyzwań i nowoczesnych technologii.</p>
<b>Short description:</b>
<b>Opis:</b>
<b>Treści programowe</b> <b>Wykład</b> Tematyka wykładów obejmuje następujące zagadnienia: 1. Budowa i podstawowe własności i jąder atomowych: •Skale odległości i energii w fizyce jądrowej •Oddziaływania fundamentalne •Historia odkryć fizyki jądrowej •Doświadczenie Rutheforda •Własności jąder atomowych w stanie podstawowym •Odmiany jąder - izotopy, izobary... •Naturalne izotopy niektórych pierwiastków •Rozmiar jądra i gęstość materii w jądrze •Defekt masy, energia wiązania jądra 2. Przemiany promieniotwórcze: •Prawo rozpadu promieniotwórczego, stała rozpadu, czas połowicznego zaniku •Aktywność promieniotwórcza •Rodzaje i własności przemian promieniotwórczych jąder - •Przemiana alfa •Rodzaje przemian beta, energie cząstek beta, historia odkrycia (anty-)neutrino •Przemiana gamma •Naturalne szeregi promieniotwórcze, sukcesywny rozpad jądrowy •Wyznaczanie wieku metodami izotopowymi 3. Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią:

- Przekrój czynny, prawo pochłaniania, współczynniki pochłaniania
- Oddziaływanie z materią lekkich cząstek naładowanych, ciężkich cząstek naładowanych, promieniowania gamma oraz neutronów

#### 4. Detekcja promieniowania jądrowego

- Detektory śladowe: komory - mgłowe i pęcherzykowe, emulsje fotograficzne, dielektryczne detektory śladowe
- Liczniki jonizacyjne: budowa i zasada działania, obszary pracy komory jonizacyjnej
- Liczniki scyntylicyjne - budowa i zasada działania
- Detektory półprzewodnikowe, ich zalety i wady

#### 5. Dozymetria promieniowania jądrowego

- Podstawowe wielkości i jednostki dozymetryczne
- Hipoteza liniowa i hormeza radiacyjna
- Monitoring ogólnokrajowy sytuacji radiacyjnej w Polsce przez PAA
- Dawka skuteczna promieniowania w Polsce

#### 6. Energetyka jądrowa

- Model kropłowy jądra atomowego
- Reakcja rozszczepienia jądra atomowego, przebieg na podstawie modelu kropłowego
- Bilans energetyczny reakcji
- Reakcja łańcuchowa
- Reaktory jądrowe – budowa i zasada działania
- Elektrownie jądrowe
- Fuzja jądrowa jako źródło energii

Tematy dodatkowe (zajęcia możliwe ze zwiedzaniem laboratoriów):

7. Datowanie metodą OSL - Laboratorium Datowania Luminescencyjnego w Gliwicach
8. Datowanie metodą radiowęglową, izotopowe badania obiektów geologicznych i – Laboratorium <sup>14</sup>C i Spektrometrii Mas w Gliwicach

Sylabus obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2026/2027, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

### Wykład

- stacjonarne: 30 h

**Liczba punktów ECTS: 2**

### Description:

### Literatura:

Literatura i materiały pomocnicze:

William Moebs, Samuel J. Ling, Jeff Sanny, Fizyka dla szkół wyższych. Tom 3, Rozdział 10. OpenStax Poland. Warszawa, 11.06.2018

Wojciech Wierzchowski "Podstawy fizyki jądrowej dla inżynierów"

IAEA - baza danych - Live Chart of Nuclides nuclear structure and decay data (strona IAEA) oraz wybrane kursy IAEA on-line

Państwowa Agencja Atomistyki - w tym aktualności o sytuacji radiacyjnej

### Bibliography:

### Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki

Umiejętności potrafi: samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

Kompetencje społeczne: jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

**Learning outcomes:****Metody i kryteria oceniania:****Wykład**

Zaliczenie w formie:

- zdalnie;
- test wielokrotnego wyboru;

**Kryterium zaliczenia:**

1. Ocenie będzie podlegać wiedza zdobyta na podstawie wykładów.
2. Sprawdzian pisemny z części teoretycznej odbędzie się na ostatnim wykładzie (termin 0) oraz w trakcie sesji (terminy 1, 2 i 3 ). Sprawdzian będzie oceniany w skali 2 do 5 (ndst do bdb).
3. Sprawdzian odbędzie się w formie pisemnej, z wykorzystaniem PZE. Obejmie 15 pytań testowych ocenianych maksymalnie na 1 pkt/odpowieź. Próg zaliczenia: 50% z 15 pkt. = 7,50 pkt. Oceny końcowe wystawione będą zgodnie z tabelą:

suma punktów	ocena
≥ 13,50	bardzo dobra (5,0)
≥ 12,50	plus dobra (4,5)
≥ 11,50	dobra (4,0)
≥ 10,00	plus dostateczna (3,5)
≥ 7,50	dostateczna (3,0)
< 7,50	niedostateczna (2,0)

**Organizacja zajęć**

1. Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa, ale może być kontrolowana.
2. W trakcie wykładów omawiane są teoretyczne podstawy zagadnień objętych programem przedmiotu, rozwiązywane proste zadania obliczeniowe oraz prezentacje ćwiczeń on-line.
3. Na Platformie Zdalnej Edukacji (PZE) publikowane będą materiały do zajęć, m.in.:
  - Prezentacje z wykładów;
  - Odnośniki do materiałów multimedialnych takich jak filmy, prezentacje, aplikacje z symulacjami zjawisk fizycznych itp.;
  - Niniejszy regulamin i inne materiały dotyczące organizacji pracy;
  - Sprawdzian zaliczeniowy oraz oceny końcowe z przedmiotu.

**Assessment methods and assessment criteria:**

**Dodatkowe informacje**  
**Element of course groups in various terms:**

Opis zajęć Course group description	
zajęcia z bazy UBZO studia <u>stacjonarne</u> stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny	

