



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka atomowa i jądrowa [S1FT2>FAiJ]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Fizyka techniczna

Rok/Semestr  
2/4

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
0

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
30

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. Magdalena Elantkowska prof. PP  
magdalena.elantkowska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Wiedza z fizyki i matematyki (w zakresie określonym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów). Umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, umiejętność pogłębionego rozumienia i interpretowania przekazywanych wiadomości. Zrozumienie konieczności poszerzania swojej wiedzy i kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z fizyki atomowej i jądrowej, w zakresie określonym przez treści programowe właściwe dla kierunku studiów. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności dostrzegania przykładów zastosowania osiągnięć fizyki atomowej w zasadach działania i budowie urządzeń badawczych. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności korzystania ze zrozumieniem ze źródeł o charakterze popularno-naukowym i naukowym, opisujących osiągnięcia współczesnej fizyki oraz ich zastosowania, kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie dysponował wiedzą w następującym zakresie:

1. Potrafi definiować podstawowe pojęcia fizyki atomowej i jądrowej
2. Potrafi sformułować i objaśnić podstawowe prawa fizyki atomowej i jądrowej oraz podać przykłady ich zastosowania do opisu zjawisk w otaczającym świecie
3. Potrafi podać proste przykłady zastosowania osiągnięć fizyki atomowej i jądrowej w działaniu i budowie urządzeń naukowych

#### Umiejętności:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student uzyska następujące umiejętności:

1. Potrafi zastosować podstawowe prawa fizyki atomowej i jądrowej oraz uproszczone modele do opisu zjawisk w otaczającym świecie oraz działania wybranych urządzeń naukowych
2. Potrafi formułować proste wnioski na podstawie uzyskanych wyników obliczeń i przeprowadzonych symulacji oraz analiz matematycznych opisujących zjawiska z fizyki atomowej
3. Potrafi korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł
4. Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat zastosowania osiągnięć fizyki atomowej
5. Ma umiejętność samokształcenia się

#### Kompetencje społeczne:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student zdobędzie niżej wymienione kompetencje społeczne:

1. Potrafi aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoją wiedzę i kompetencje
2. Potrafi współpracować w ramach zespołu, wywiązywać się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy w zespole

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład - egzamin pisemny z wybranych zagadnień z fizyki atomowej i jądrowej.

Kryteria oceny: ocena

3.0 : 50.1%-70.0%

4.0 : 70.1%-90.0%

5.0 : od 90.1%

Ćwiczenia rachunkowe - kolokwium z zadań z fizyki atomowej

Kryteria oceny: ocena

3.0 : 50.1%-70.0%

4.0 : 70.1%-90.0%

5.0 : od 90.1%

ocena aktywności na zajęciach: zgłaszanie się do tablicy, wyjaśnianie problemów innym studentom .

### Treści programowe

1. Kwantyzacja ładunku, światła i energii:
  - promieniowanie ciała doskonale czarnego,
  - zjawisko fotoelektryczne,
  - zjawisko Comptona,
  - promieniowanie rentgenowskie.
2. Model jądrowy atomu:
  - falowe własności cząstek,
  - hipoteza de Broglie'a,
  - pomiary długości fali cząstki,
  - interpretacja probabilistyczna funkcji falowej.
  - Zasada nieoznaczoności
3. Atom wodoru:
  - równanie Schrödingera w trzech wymiarach,
  - kwantowanie orbitalnego momentu pędu i energii w atomie wodoru,
  - funkcje falowe dla atomu wodoru.
4. Magnetyczny moment dipolowy, spin, struktura subtelna:
  - orbitalny magnetyczny moment dipolowy,
  - doświadczenie Sterna-Gerlacha,
  - spin elektronu,

- całkowity moment pędu i oddziaływanie spin-orbita.
5. Historyczne modele atomu i widma jonów wodoropodobnych:
    - Widma atomowe:
    - model jądrowy Rutheforda,
    - eksperyment Francka-Hertza.
  6. Układ o dwóch elektronach:
    - oddziaływanie elektrostatyczne i zwyrodnienie wymienne,
    - metody przybliżone dla stanów związanych: stacjonarny rachunek zaburzeń, metoda wariacyjna ,
    - funkcje spinowe i zakaz Pauliego.
  7. Atomy wieloelektronowe:
    - przybliżenie pola centralnego,
    - teoria Hartree'ego.
  8. Ogólne prawa przejść optycznych.
  9. Oddziaływanie ze stałymi polami zewnętrznymi - atomy w polu magnetycznym.
  10. Widma promieniowania rentgenowskiego, powłoki wewnętrzne.
  11. Struktura układu okresowego, stany podstawowe pierwiastków.
  12. Struktura nadsubtelna:
    - wpływ jądra atomowego na widma atomowe,
    - spiny i momenty magnetyczne jąder atomowych,
    - oddziaływanie nadsubtelne,
    - magnetyczny rezonans jądrowy i jego zastosowania,
    - jądrowy elektryczny moment kwadrupolowy.
  13. Współczesne metody spektroskopii optycznej.
  14. Wstęp do fizyki jądrowej.

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi w prezentacji, wciąganie słuchaczy w dyskusję podczas korzystania z wiedzy przekazanej w poprzednich wykładach.
2. Ćwiczenia rachunkowe: rozwiązywanie zadań z zakresu fizyki atomowej i jądrowej na tablicy , dyskusja.

## Literatura

Podstawowa:

1. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, PWN Warszawa 1983
2. H. Haken, H. Wolf, Atomy i kwanty, PWN Warszawa 2002
3. Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, Fizyka współczesna, PWN 2012
4. G.K. Woodgate, Struktura atomu, PWN Warszawa 1974

Uzupełniająca:

1. W. Demtroeder, Spektroskopia Laserowa, PWN Warszawa 1993
2. <https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3>

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	38	1,50