



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

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.
- Historyczne modele atomu i widma jonów wodoropodobnych:
 - Widma atomowe:
 - model jądrowy Rutheforda,
 - eksperyment Francka-Hertza.
 - Układ o dwóch elektronach:
 - oddziaływanie elektrostatyczne i zwyrodnienie wymienne,
 - metody przybliżone dla stanów związanych: stacjonarny rachunek zaburzeń, metoda wariacyjna ,
 - funkcje spinowe i zakaz Pauliego.
 - Atomy wieloelektronowe:
 - przybliżenie pola centralnego,
 - teoria Hartree'ego.
 - Ogólne prawa przejść optycznych.
 - Oddziaływanie ze stałymi polami zewnętrznymi - atomy w polu magnetycznym.
 - Widma promieniowania rentgenowskiego, powłoki wewnętrzne.
 - Struktura układu okresowego, stany podstawowe pierwiastków.
 - 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.
 - Współczesne metody spektroskopii optycznej.
 - Wstęp do fizyki jądrowej.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

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

Literatura

Podstawowa:

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

Uzupełniająca:

- W. Demtroeder, Spektroskopia Laserowa, PWN Warszawa 1993
- <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