



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka atomowa i jądrowa [S1FT1>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
20

Laboratorium
15

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
15

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.

Laboratoria - wykonanie symulacji z fizyki atomowej:

Kryteria oceny: ocena

3.0 : student potrafi wykonać symulacje procesów fizycznych na podstawie wskazówek prowadzącego

4.0 : student potrafi samodzielnie wykonać symulacje procesów fizycznych i wyciągnąć prawidłowe wnioski

5.0 : student potrafi samodzielnie wykonać symulacje procesów fizycznych, wyciągnąć prawidłowe wnioski i zaproponować własne rozwiązanie problemu

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
 - Pomiar 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

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi w prezentacji, wciąganie słuchaczy w dyskusję podczas korzystania z wiedzy przekazanej w poprzednich wykładach.
2. Laboratoria komputerowe: rozwiązywanie problemów z zakresu fizyki atomowej i jądrowej w środowisku programu Mathematica przygotowanych przez prowadzącego.
3. Ćwiczenia: 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. TiplerRalph A. Llewellyn, Fizyka współczesna, PWN 2012
4. G.K. Woodgate, Struktura atomu, PWN Warszawa 1974

Uzupełniająca

1. S.Wolfram, The Mathematica Book , 5 th ed., Wolfram Media 2003
2. S.N. Levine, Fizyka kwantowa w elektronice, PWN 1968

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00