



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka atomowa i jądrowa

Przedmiot

Kierunek studiów

Fizyka Techniczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Magdalena Elantkowska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: magdalena.elantkowska@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

Piotrowo 3, 60-965 Poznań

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
- 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

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. Tipler, Ralph 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	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności