

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Fizyka medyczna, Modelowanie komputerowe, Nowoczesne materiały i nanotechnologie, Technologie multimedialne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wst. do fiz. atomowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIS C9 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	30	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów ze strukturą elektronową atomów.

Cel 2 Zapoznanie studentów z teorią Plancka, prawem Stefana-Boltzmana, rozkładem promieniowania ciała doskonale czarnego, prawem przesunięcia Wiena.

- Cel 3** Zapoznanie studentów ze zjawiskiem fotoelektrycznym oraz rozpraszaniem Comptona.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z falami materii, teorią de Broglie'a, zasadą nieokreśloności Heisenberga.
- Cel 5** Zapoznanie studentów ze zjawiskiem Zeemana, zjawiskiem Paschena-Backa oraz efektem Starka.
- Cel 6** Zapoznanie studentów z Regułami Hunda i Landego. Omówienie sprzężenia LS i sprzężenia jj.
- Cel 7** Zapoznanie studentów z budową układu okresowego pierwiastków.
- Cel 8** Zapoznanie studentów z diagramem Jabłońskiego i procesami emisyjnymi.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Ukończenie kursu z zakresu pola elektromagnetycznego i wstępu do mechaniki kwantowej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać problemy z zakresu mechaniki klasycznej i kwantowej.
- EK2 Wiedza** Student zna tematykę związaną z strukturą elektronową atomów.
- EK3 Wiedza** Student potrafi opisać zjawisko fotoelektryczne, wyprowadzić wzór na rozpraszanie Comptona, opisać teorię de Broglie'a oraz zasadę nieokreśloności Heisenberga.
- EK4 Wiedza** Student potrafi opisać zjawisko Zeemana, zjawisko Paschena-Backa oraz efekt Starka.
- EK5 Wiedza** Student potrafi opisać reguły Hunda i Landego oraz omówić sprzężenie LS i sprzężenie jj.
- EK6 Wiedza** Student potrafi wyjaśnić budowę układu okresowego pierwiastków.
- EK7 Wiedza** Student objaśnia diagram Jabłońskiego oraz procesy emisyjne.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Problemy i zadania związane z tematyką budowy atomu.	2
C2	Efekt Comptona.	1
C3	Efekt fotoelektryczny.	2
C4	Promieniowanie ciała doskonale czarnego, prawo Wiena, prawo Stefana-Boltzmana.	2
C5	Równanie Schrodingera.	1
C6	Mechanika kwantowa, atom wodoru, cząstka w studni potencjału .	3
C7	Sprzężenie LS i j-j.	2
C8	Efekt Zeemana.	1
C9	Konfiguracja elektronowa. Terminy.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rys historyczny; wczesne poglądy na budowę materii, hipoteza Prouta, budowa atomów 1890 1910r. Pojęcie atomu, wyznaczanie jego rozmiaru i masy. Własności promieni Roentgena (widmo ciągłe i widmo charakterystyczne promieni Roentgena, rozpraszanie i polaryzacja, pochłanianie promieni Roentgena).	2
W2	Jądro atomowe (przechodzenie elektronów oraz cząstek alfa przez materię). Falowa natura światła. Promieniowanie ciepłe, wzór Plancka, prawo Stefana-Boltzmana, ciało doskonale czarne (CDC), rozkład promieniowania CDC, prawo przesunięć Wiena.	2
W3	Fotony w promieniowaniu, zjawisko fotoelektryczne, rozpraszanie Comptonowskie. Elektron (rozmiary, ładunek, ładunek właściwy e/m). Falowe własności materii i falowy obraz atomu (hipoteza de Brogliea, znaczenie fizyczne funkcji falowej dla fal de Brogliea) Zasada nieoznaczoności Heisenberga.	4
W4	Równanie Schrodingera, fizyczne znaczenie rozwiązań równania Schrodingera. Cząstka w studni potencjału. Podstawowe pojęcia w teorii kwantów. Teoria kwantowa atomu wodoru. Atom helu w mechanice kwantowej.	4
W5	Wczesne modele atomu. Odkrycie jądra atomu. Model atomu wodoru wg Bohra, postulaty Bohra. Rozszerzenie modelu Bohra przez Sommerfelda oraz granice teorii Bohra-Sommerfelda. Doświadczenia Francka i Hertza Serie widmowe, poziomy energetyczne atomu wodoru. Widma emisyjne i absorpcyjne, widma liniowe, pasmowe i ciągłe. Metody badania widm. Ogólne prawa przejść optycznych, reguły wyboru, szerokość i kształty linii.	4
W6	Spin i moment magnetyczny w ruchu orbitalnym, precesja. Wyznaczanie stosunku giromagnetycznego, doświadczenie Sterna i Gerlacha. Struktura subtelna w atomie wodoru. Przesunięcie Lamba. Zjawisko Zeemana, zjawisko Paschena-Backa.	4
W7	Atomy w polu elektrycznym, Zjawisko Starka. Zasada odpowiedniości, atomy wieloelektronowe, reguły Hunda i Landego. Sprzężenie LS, sprzężenie jj. Momenty magnetyczne atomów wieloelektronowych. Widma potasowców, widma wapniowców i helu. Spin elektronowy.	4
W8	Układ okresowy pierwiastków, zakaz Pauliego. Zagadnienie dwu elektronowe, wpływ jądra atomowego na widma atomowe. Oddziaływanie nadsubtelne, struktura nadsubtelna atomów wodoru i sodu. Elektronowy rezonans spinowy.	2
W9	Widma atomów metali alkalicznych Struktura powłokowa, ekranowanie, diagram termów, powłoki wewnętrzne. Laser; równania bilansu i warunki akcji laserowej, amplituda i faza światła laserowego.	2
W10	Stany wzbudzone cząstek, orbitale atomowe i cząsteczkowe, diagram Jabłońskiego. Zasada Francka-Condon, przejścia bezpromieniste, konwersja wewnętrzna i interkombinacyjna, stany singletowe i trypletowe. Procesy emisyjne: fluorescencja, fosforescencja, chemiluminescencja.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	44
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu mechaniki klasycznej i kwantowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy tematyki związanej z strukturą elektronową atomów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać co najmniej jedno zagadnienie z wymienionych: zjawisko fotoelektryczne, wyprowadzenie wzoru na rozpraszanie Comptona, teorię de Broglie'a lub zasadę nieokreśloności Heisenberga.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w podstawowy sposób opisać zjawisko Zeemana, zjawisko Paschena-Backa oraz efekt Starka.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w podstawowy sposób opisać reguły Hunda i Landego oraz omówić podstawy sprzężenia LS i sprzężenia jj.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyjaśnić podstawy budowy układu okresowego pierwiastków.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi objaśnić diagram Jabłońskiego oraz procesy emisyjne.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	N2 N3	F1 P1
EK2	K_W02 K_W06 K_W15	Cel 1 Cel 6 Cel 8	C1 W1 W2 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_W02 K_W06 K_W07 K_W15	Cel 2 Cel 3	C2 C3 C4 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_W02 K_W05 K_W06 K_W07 K_W15	Cel 5	C8 W6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_W02 K_W06 K_W07 K_W15	Cel 6	C6 C7 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK6	K_W05 K_W15	Cel 7	C9 W4 W5 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK7	K_W05 K_W06 K_W15	Cel 8	C9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **H. Haken, H. Ch. Wolf** — *Atomy i kwanty*, , 2002, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] **H. A. Enge, M. R. Wehr, J. A. Richards** — *Wstęp do fizyki atomowej*, Warszawa, 1983, PWN
- [3] **D. Budker, D. F. Kimball, D. P. DeMille** — *Atomic Physics*, Oxford, 2003, Oxford University Press
- [4] **Z Leś** — *Podstawy fizyki atomu*, Warszawa, 2015, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **S. Paszyc** — *Podstawy fotochemii*, Warszawa, 1983, PWN
- [2] **J. P. Simons** — *Fotochemia i spektroskopia*, Warszawa, 1976, PWN
- [3] **J. Sadlej** — *Spektroskopia molekularna*, Warszawa, 2002, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **D. Kunisz** — *Fizyczne podstawy emisyjnej analizy widmowej*, Warszawa, 1973, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Natalia Nosidlak (kontakt: nnosidlak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)