

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719-2ID-F62-BM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Budowa materii <i>Structure of matter</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Inżynieria danych
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia I stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr inż. Milena Piotrowska
1.6. Kontakt	milena.piotrowska@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne*	Znajomość podstaw matematyki i fizyki na poziomie przedmiotów <i>Matematyka 1, Matematyka 2</i> oraz <i>Fizyka 1, Fizyka 2</i> , w szczególności: - podstawowe pojęcia z mechaniki klasycznej i elektromagnetyzmu, - podstawy rachunku różniczkowego i całkowego, - elementarna umiejętność analizy danych liczbowych i wykresów.

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład (30 h), konwersatorium (30 h), projekt (15 h)	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z elementami prezentacji multimedialnej i dyskusji, konwersatorium problemowe (rozwiązywanie zadań i analiza przypadków), projekt indywidualny z elementami pracy zespołowej i samodzielnej analizy danych.	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Podstawy Fizyki</i> , PWN, t. 1-5, Warszawa, 2005/2006 J. Ginter, <i>Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego</i> , PWN, Warszawa. E. Skrzypczak, <i>Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
	uzupełniająca	R. Feynman, <i>Six Easy Pieces: Essentials of Physics Explained by Its Most Brilliant Teacher</i> , Basic Books, 2011. P.W. Atkins, <i>Chemia fizyczna</i> , PWN, Warszawa.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład:

- C1. Przekazanie wiedzy o hierarchicznej budowie materii — od cząstek elementarnych, przez atomy i cząsteczki, po materię skondensowaną.
- C2. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki współczesnej opisującymi strukturę materii, w tym z elementami mechaniki kwantowej.
- C3. Przedstawienie metod badania materii oraz znaczenia zjawisk mikroświata dla współczesnych technologii i nauk inżynierskich.

Konwersatorium:

- C1. Kształcenie umiejętności ilościowego opisu i analizy zjawisk fizycznych związanych z budową materii.
- C2. Doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań rachunkowych i problemowych w oparciu o prawa fizyki atomowej, jądrowej i ciała stałego.
- C3. Rozwijanie zdolności interpretacji wyników obliczeń i danych fizycznych oraz ich powiązania z teorią.

Projekt:

- C1. Nabycie umiejętności opracowania i prezentacji prostego projektu związanego ze strukturą materii lub analizą danych eksperymentalnych.

C2. Kształcenie umiejętności pracy samodzielnej lub zespołowej nad problemem fizycznym o charakterze analitycznym lub koncepcyjnym.

C3. Rozwijanie kompetencji w zakresie prezentowania i interpretowania wyników w formie raportu lub prezentacji.

4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład:

1. Hierarchiczna struktura materii

- Poziomy organizacji materii: cząstki elementarne, jądra, atomy, cząsteczki.
- Przegląd metod badania materii (mikroskopia, spektroskopia, akceleratory).

2. Cząstki elementarne i jądra atomowe

- Wprowadzenie do Modelu Standardowego – cząstki i oddziaływania.
- Skład jądra, energia wiązania, promieniotwórczość i reakcje jądrowe.
- Zastosowania promieniotwórczości (energetyka, medycyna, datowanie).

3. Atomy i zjawiska kwantowe

- Dualizm korpuskularno-falowy, zasada nieoznaczoności.
- Model Bohra, wprowadzenie do mechaniki kwantowej: funkcja falowa, równanie Schrödingera.
- Widma atomowe i ich interpretacja.

4. Cząsteczki i wiązania

- Wiązania jonowe, kowalencyjne i van der Waalsa.
- Widma rotacyjne i wibracyjne (koncepcyjnie).
- Wpływ wiązań na własności makroskopowe materiałów.

5. Materia skondensowana

- Sieci krystaliczne i podstawy teorii pasmowej.
- Metale, półprzewodniki, izolatory – przewodnictwo i zastosowania.
- Materia w ekstremalnych warunkach: nadprzewodnictwo, plazma.

Konwersatorium:

1. Hierarchiczna struktura materii – rzędy wielkości i jednostki

- Przeliczanie energii wiązania w różnych jednostkach (eV, J, MeV).
- Szacowanie rozmiarów cząstek, atomów i jąder atomowych.
- Obliczanie energii wiązania jądra z danych o masach izotopów.

2. Cząstki elementarne i jądra atomowe

- Zadania z zakresu promieniotwórczości: czas połowicznego zaniku, aktywność próbki, równania rozpadu.
- Bilans energii w reakcjach jądrowych (rozszczepienie, synteza).
- Energia wiązania nukleonów, deficyt masy.
- Przykłady obliczeń związanych z detekcją promieniowania (np. zakres energii cząstek alfa, współczynnik pochłaniania).

3. Zjawiska kwantowe i budowa atomu

- Zastosowanie wzoru Bohra do obliczeń energii i długości fali dla atomu wodoru.
- Obliczenia dotyczące efektu fotoelektrycznego i Comptona.
- Przykładowe zadania z fal de Broglie'a: długość fali elektronu i protonu.
- Obliczenia różnic energii między poziomami w atomie, interpretacja widm liniowych.

4. Wiązania i cząsteczki

- Energia wiązania i porównanie stabilności różnych typów wiązań.
- Model oscylatora harmonicznego dla wibracji cząsteczki (proste przybliżenia).
- Obliczenia różnic energii między poziomami rotacyjnymi i wibracyjnymi.
- Zastosowanie modelu do interpretacji widm molekularnych.

5. Materia skondensowana

- Obliczanie energii elektronów w prostym modelu gazu elektronowego.
- Szacowanie przewodnictwa elektrycznego i wpływu temperatury.
- Zadania z obliczania koncentracji nośników w półprzewodnikach domieszkowanych.
- Równania opisujące efekty kwantowe w półprzewodnikach (na poziomie koncepcyjnym).

Projekt:

Projekt polegający na opracowaniu i analizie danych opisujących strukturę i właściwości materii, z wykorzystaniem narzędzi informatycznych i metod analizy danych. Przykładowe tematy: analiza danych materiałowych, predykcja właściwości fizycznych, wizualizacja zależności między cechami atomowymi a właściwościami makroskopowymi.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna i rozumie hierarchiczną strukturę materii — od cząstek elementarnych do materii skondensowanej.	ID1A_W03 ID1A_W04
W02	Zna podstawowe prawa i modele fizyczne opisujące budowę atomu, jądra oraz zjawiska kwantowe.	ID1A_W03 ID1A_W04
W03	Rozumie zależności między strukturą materii a jej własnościami fizycznymi i zastosowaniami technicznymi.	ID1A_W03 ID1A_W06
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Potrafi rozwiązywać podstawowe zadania rachunkowe z zakresu fizyki atomowej, jądrowej i ciała stałego.	ID1A_U01 ID1A_U02 ID1A_U05
U02	Potrafi analizować i interpretować dane fizyczne oraz formułować wnioski na podstawie obliczeń lub obserwacji.	ID1A_U02 ID1A_U05 ID1A_U06
U03	Potrafi przygotować prosty projekt lub opracowanie obejmujące analizę zjawiska fizycznego lub danych dotyczących struktury materii.	ID1A_U03 ID1A_U11 ID1A_U14
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Potrafi współpracować w zespole przy realizacji projektu oraz prezentować wyniki pracy w formie pisemnej i ustnej	ID1A_K01 ID1A_K03 ID1A_K04

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Raport*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	K	P	W	K	P	W	K	P	W	K	P	W	K	P	W	K	P	W	K	P
W01				+	+						+										
W02				+	+						+										
W03				+	+						+										
U01				+	+						+										
U02				+	+				+		+										
U03									+						+			+			
K01									+						+			+			

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	Osiągnięcie <90 - 100> % wymogów stosowanych w metodach oceny
konwersatorium (K)	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	Osiągnięcie <90 - 100> % wymogów stosowanych w metodach oceny

Projekt (P)	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	Osiągnięcie <60 -70) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	Osiągnięcie <90 -100> % wymogów stosowanych w metodach oceny

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	75	
Udział w wykładach	30	
Udział w konwersatoriach	30	
Realizacja projektu	15	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	50	
Przygotowanie do konwersatorium	20	
Opracowanie raportu projektu	10	
Przygotowanie do kolokwium z wykładu	10	
Przygotowanie do kolokwium z konwersatorium	10	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	125	
PUNKTY ECTS za przedmiot	5	

*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....