

Fizyka fazy skondensowanej

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia Specjalność CHEMIA MATERIAŁOWA Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHECMS.18P.01956.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Maciej Kubicki	
Prowadzący zajęcia	Maciej Kubicki, Anita Grześkiewicz	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Zaliczenie z oceną - Proseminarium: 15, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Utrwalenie wiedzy pozwalającej na opis, charakterystykę i analizę fazy skondensowanej.
C2	Poznanie metod doświadczalnych badań fazy skondensowanej.
C3	Rozwinięcie umiejętności zastosowania odpowiedniej metody do aktualnego problemu.
C4	Poznanie współczesnych problemów fizyki fazy skondensowanej i perspektyw zastosowań.
C5	Rozwinięcie umiejętności przekazywania zdobytej wiedzy.

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna historię rozwoju fizyki fazy skondensowanej.	CHE_K1_W02, CHE_K1_W07	Kolokwium pisemne
W2	zna i rozumie podstawy teoretyczne metod dyfrakcyjnych oraz metody badawcze, zarówno mono-jak i polikrystaliczne.	CHE_K1_W02, CHE_K1_W03	Kolokwium pisemne
W3	zna i rozumie rzeczywistą budowę ciał stałych i wpływ defektów na zjawiska fizyczne.	CHE_K1_W02, CHE_K1_W03, CHE_K1_W07, CHE_K1_W08	Kolokwium pisemne
W4	zna i rozumie jak działają lasery i jakie są zastosowania optyki nieliniowej.	CHE_K1_W02, CHE_K1_W03	Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi scharakteryzować stan stały: krystaliczny, bezpostaciowy.	CHE_K1_U03	Kolokwium ustne, Raport
U2	potrafi opisać symetrię grupy punktowej i grupy przestrzennej używając symboliki międzynarodowej i Schoenfliesa, wykazać zależności między symetrią a własnościami fizycznymi.	CHE_K1_U03, CHE_K1_U13	Kolokwium ustne, Raport
U3	potrafi wyjaśnić, skąd się bierze anizotropia własności fizycznych, używać opisu tensorowego zjawisk fizycznych.	CHE_K1_U03, CHE_K1_U08, CHE_K1_U13	Kolokwium ustne, Raport
U4	potrafi opisać własności termiczne ciał stałych i ich związek z dynamiką sieci, wyjaśnić teorie ciepła właściwego ciał stałych oraz metody badania zjawisk cieplnych.	CHE_K1_U08, CHE_K1_U13	Kolokwium ustne, Raport
U5	potrafi opisać właściwości elektryczne ciał stałych, zarówno używając klasycznej teorii Drudego jak i teorii kwantowych.	CHE_K1_U08, CHE_K1_U13	Kolokwium ustne, Raport
U6	potrafi opisać własności magnetyczne ciał stałych, przejścia fazowe na przykładzie zmian własności magnetycznych i nadprzewodnictwa.	CHE_K1_U10	Kolokwium ustne, Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do opisanie i przedstawienia publicznie wybranych zagadnień z fizyki fazy skondensowanej.	CHE_K1_K02	Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Stan krystaliczny, symetria, elementy symetrii, grupy punktowe, historyczny rozwój fizyki fazy skondensowanej.	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Proseminarium
2.	Oddziaływania w ciele stałym, najgęstsze ułożenie kul, proste struktury pierwiastków i związków chemicznych.	W1, W2, W3, U1, U2	Wykład, Proseminarium
3.	Symetria a własności fizyczne, anizotropia, tensory: definicja, właściwości, zastosowanie do teorii ciał stałych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3	Wykład, Proseminarium
4.	Właściwości termiczne ciał stałych, drgania sieci, zależności dyspersyjne, strefa Brillouina, jednowymiarowe łańcuchy z bazą, warunki graniczne Born'a – van Karmana, fonon.	W1, U4	Wykład, Proseminarium
5.	Pojemność cieplna i ciepło właściwe, teorie klasyczne, prawo Dulonga-Petita, modele nieklasyczne: Einsteina i Debye'a. Przewodnictwo cieplne, zjawiska termoelektryczne, metody badania zjawisk cieplnych, termogravimetria, DTA, DSC.	W1, U4	Wykład, Proseminarium
6.	Rzeczywista struktura ciał stałych, defekty punktowe, liniowe, powierzchniowe.	W1, W2, U1	Wykład, Proseminarium
7.	Model pasmowy ciała stałego, przewodniki, półprzewodniki, izolatory, teoria przewodnictwa Drude'go, zakaz Pauli'ego, rozkład Fermiego-Diraca.	W1, U5	Wykład, Proseminarium
8.	Magnetyzacja, magnetyzm, atomowe źródła magnetyzmu, energia wymiany, ferro-, antyferro-, ferrimagnetyzm.	W1, W3, U6	Wykład, Proseminarium
9.	Przejścia fazowe, reguła Gibbsa, klasyfikacja Ehrenfesta, teoria Landaua, układy dwu- i więcej-składnikowe, transformacje w ciele stałym, topochemia, polimorfizm, strukturalne przejścia fazowe, nadprzewodnictwo, niskie temperatury – otrzymywanie, pomiar, efekt Meissnera, typy nadprzewodników, temperatury krytyczne, teoria BCS, pary Coopera, nadprzewodniki wysokotemperaturowe.	W3, U1, U5, K1	Wykład, Proseminarium
10.	Własności optyczne ciał stałych. współczynnik załamania, indyktrysa, luminescencja, lasery na ciele stałym: rubinowy, neodymowy, inne, optyka nieliniowa, generowanie drugiej harmonicznej.	W2, W4, U6, K1	Wykład, Proseminarium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy, Dyskusja
Proseminarium	Praca z tekstem, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z proseminariów. Zaliczenie pisemne (pytania otwarte): • 5 pytań otwartych (maksymalnie 50 pkt.) Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%
Proseminarium	<u>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć.</u> Składowe oceny końcowej z proseminarium: • Sprawdzian wiedzy po każdym dziale - maksymalnie 20 pkt. minimalnie 12 pkt. • Ocena aktywności na zajęciach - maksymalnie 10 pkt. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. Najnowsze artykuły podane przez wykładowcę.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Proseminarium	15
Przygotowanie do zajęć	10
Czytanie wskazanej literatury	5
Przygotowanie pracy pisemnej	10
Przygotowanie projektu	10

Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 90
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przystępnego przedstawienia wybranych osiągnięć w chemii
CHE_K1_U03	Absolwent/ka potrafi określać i uzasadniać właściwości substancji na podstawie jej struktury
CHE_K1_U08	Absolwent/ka potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U10	Absolwent/ka potrafi interpretować i analizować ilościowy opis podstawowych zjawisk fizykochemicznych
CHE_K1_U13	Absolwent/ka potrafi stosować pojęcia związane z symetrią do interpretacji struktur krystalograficznych
CHE_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia fizyki i ich powiązania z prawami chemicznymi
CHE_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie techniki matematyki wyższej pozwalające na formalny opis podstawowych zjawisk fizykochemicznych
CHE_K1_W07	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu krystalochemii
CHE_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu