



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Technologii
i Inżynierii Chemicznej

Karta przedmiotu Przemiany fazowe

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów technologia chemiczna Specjalność: nowoczesne technologie materiałowe Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia niestacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 02TCNTMN.DI4E.2844.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty/bloki obieralne	
Wymagania wstępne		znajomość teoretycznych podstaw zjawisk fizyko-chemicznych	
Przedmioty wprowadzające		fizyka, chemia fizyczna	
Koordynator		Beata Jędrzejewska, Agnieszka Bajorek	
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 18 Ćwiczenia laboratoryjne: 9	Liczba punktów ECTS 3.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	ma szczegółową wiedzę z zakresu termodynamiki przemian fazowych, kryteriów równowagi fazowej oraz teorii przemian fazowych	TC_O2_K_W08	P7S_WG_inż P7S_WG
Umiejętności:			
U1	potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę z zakresu termodynamiki przemian fazowych, kryteriów równowagi fazowej oraz teorii przemian fazowych pod kątem zastosowania w technologii chemicznej	TC_O2_K_U14	P7S_UW_inż P7S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role	TC_O2_K_K06	P7S_KO

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Równanie stanu fazy i współczynniki termoplastyczne, stabilność termodynamiczna fazy w układzie jednoskładnikowym, trwałość fazy a przemiany fazowe, termodynamiczne kryteria równowagi, równanie Clapeyrona, równowaga ciecz – para i kryształ para, równowaga kryształ – ciecz i kryształ – kryształ, polimorfizm ciekłych kryształów, diagramy fazowe w układach jednoskładnikowych, zjawiska krytyczne w układzie ciecz – para. Opis termodynamiczny roztworu, funkcje mieszania i funkcje nadmiarowe, równowagi w układach dwu i trójskładnikowych. Klasyfikacja Ehrenfesta przemian fazowych, teoria przemian według Landara, klasyfikacja Landara- Grinzburga, przykłady przemian fazowych na podstawie przemian w c.k. i substancjach krystalicznych.	Wykład	W1
2.	Równowaga ciecz-para w układach trójskładnikowych (trójkąt stężeń Gibbsa). Analiza termiczna, równowagi fazowe ciało stałe – ciecz. Równowagi utleniająco – redukujące. Ebulliometria.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:		
	Wykład		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Egzamin pisemny		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Student przygotowuje się do egzaminu w oparciu o wiadomości zdobyte na wykładach, ćwiczeniach laboratoryjnych oraz na podstawie wskazanej literatury. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin w formie pisemnej będzie zawierał pytania otwarte. Kryteria oceny egzaminu są takie same jak kryteria oceny zawarte w Regulaminie Studiów.		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:		
	Ćwiczenia laboratoryjne		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Kolokwium		80%
	Sprawozdanie		20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych – zgodnie z Regulaminem Studiów, uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium częściowych obejmujących materiał ćwiczeniowy oraz wykonanie przewidzianych harmonogramem ćwiczeń (liczbę i tematy ćwiczeń ustala prowadzący zajęcia) i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań. Kolokwia częściowe przeprowadzane są w trakcie zajęć w formie pisemnej. Kryteria oceny kolokwium są takie same jak kryteria oceny zawarte w Regulaminie Studiów. Sprawozdania do wszystkich wykonanych zgodnie z harmonogramem ćwiczeń laboratoryjnych muszą być zaakceptowane przez prowadzącego, aby uzyskać pozytywną ocenę z przedmiotu. Sprawozdanie obejmuje część teoretyczną, metodykę pomiarów, opracowanie wyników i wnioski oraz literaturę wykorzystaną przy opracowaniu sprawozdania. Student otrzymuje jedną ocenę ze wszystkich zaakceptowanych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Egzamin pisemny	Sprawozdanie	Kolokwium
W1	x		x
U1			x
K1		x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Atkins P. W., 2021 r., Chemia fizyczna. PWN, Warszawa.
2. Kędzierski A., 2003 r., Przemiany fazowe w układach skondensowanych. AGH Ucz. Wyd. Nauk. Dyd., Kraków.
3. Blicharski M., 1990 r., Przemiany fazowe. Wydawnictwo AGH, Kraków.
4. Kittel Ch., 2012 r. Wstęp do fizyki ciała stałego. Wyd.5 Wydawnictwo Naukowe PWN
5. Grabarczyk J.E., 2017 r., Wstęp do fizyki ciała stałego. OWPW, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

1. Klamut J., 1979 r., Wstęp do fizyki przemian fazowych. Zakład Nar. Im. Ossolińskich, Wrocław.
2. Ufnalski W., Buchowski H., 1998 r., Fizykochemia gazów i cieczy. WNT Warszawa.
3. Ufnalski W., Buchowski H., 1998 r., Podstawy termodynamiki. WNT Warszawa.
4. Buchowski H., Stecki J., Baranowski B., Malesiński W., 1961 r., Teoria roztworów ciekłych w stanie równowagi. Część I, II, III", PAN, Warszawa.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	18
	Ćwiczenia laboratoryjne	9
Praca własna studenta	Konsultacje	8
	Przygotowanie do zajęć	15
	Przygotowanie do egzaminu	20
	Studiowanie literatury	5
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut