



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termodynamika chemiczna i procesowa

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologia Chemiczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr. hab. Maciej Galiński. Prof. PP

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: maciej.galinski@put.poznan.pl

tel.61 66 52 310

Wydział Technologii Chemicznej

ul. M. Skłodowskiej-Curie 5, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę z zakresu chemii ogólnej (pisanie reakcji chemicznych, przeliczanie stężeń, znajomość szkła laboratoryjnego i podstawowych urządzeń laboratoryjnych).

Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki umożliwiającą wprowadzenie zagadnień z chemii fizycznej (podstawowe prawa fizyki, aparat różniczkowy).

Potrafi przygotować roztwory o danych stężeniach.

Posiadanie świadomości dalszego poszerzania swoich kompetencji.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z zagadnieniami z termodynamiki na poziomie akademickim w zakresie: zasad i



funkcji termodynamicznych (potencjały termodynamiczne jako siła napędowa procesów, termochemia, standaryzacja funkcji termodynamicznych oraz matematyczne relacje termodynamiczne), równowag fazowych dla układów jedno- i wieloskładnikowych, fizykochemii roztworów, równowag chemicznych, adsorpcji na ciele stałym, układów koloidalnych oraz źródeł energii.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student będzie potrafił formułować i objaśniać podstawowe teorie z zakresu zjawisk powierzchniowych i maszyn cieplnych oraz źródeł energii. K\_W03, K\_W10

Student będzie potrafił definiować podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki, określać podstawowe ograniczenia i zakres ich stosowalności; opisać zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki. K\_W03, K\_W10

#### Umiejętności

Student będzie potrafił pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. K\_U01

Student będzie potrafił zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizykochemicznych. K\_U22, K\_U23

Student będzie potrafił zastosować zasady termodynamiki przy realizacji procesów chemicznych. K\_U23

Student będzie posiadał umiejętność samokształcenia się z zakresu przedmiotu. K\_U05

Student będzie potrafił opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu lub obliczeń teoretycznych. K\_U09

#### Kompetencje społeczne

Student będzie miał świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Potrafił pracować w zespole. K\_K03

Student będzie rozumiał potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych. K\_K01

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ćwiczenia rachunkowe: ocena na podstawie zdobytych punktów za aktywność w trakcie zajęć, napisanie kartkówki i kolokwium. Próg zaliczeniowy: 60% punktów

Jeżeli zajęcia będą odbywać się w trybie zdalnym, formy zaliczenia przedmiotu pozostają bez zmian i będą przeprowadzane z wykorzystaniem narzędzi udostępnionych przez Politechnikę Poznańską (platforma e-kursy).

### Treści programowe

Ćwiczenia rachunkowe i laboratoryjne:



Obliczenia fizykochemiczne z zakresu:

### TERMODYNAMIKA CHEMICZNA

I zasady termodynamiki. Bilans cieplny reakcji chemicznych. Obliczanie efektów cieplnych na podstawie wartości tablicowych. Pojemność cieplna  $C_v$  i  $C_p$  oraz ich zależność od temperatury. Obliczanie wpływu temperatury na efekty cieplne procesów chemicznych. Standaryzacja efektów cieplnych reakcji chemicznych. II zasady termodynamiki. Określanie kierunku przemiany chemicznej. Entropia jako funkcja stanu określająca kierunek. Potencjały termodynamiczne – obliczanie stałej równowagi reakcji chemicznych. Określanie wpływu temperatury na stałą równowagi chemicznej.

### Metody dydaktyczne

Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją. Metoda dedukcyjna. Ćwiczenia polegają na rozwiązywaniu zadań cząstkowych i rozwiązywaniu problemów szczegółowych.

### Literatura

#### Podstawowa

1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 2013
2. P. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 2019
3. L. Sobczyk, Eksperymentalna Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 1982
4. P.W. Atkins, C.A Trapp, M.P.Cady, C.Giunta Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami
5. J. Demichowicz-Pigoniowa Obliczenia fizykochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1997
6. W. Ufnalski, Obliczenia fizykochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 1995
7. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii fizycznej

#### Uzupełniająca

1. P. Atkins, Podstawy Chemii Fizycznej, PWN Warszawa 1999
2. L. Sobczyk, A. Kiszka, Chemia fizyczna dla przyrodników, PWN Warszawa 1977
3. J. Minczewski, Chemia analityczna, PWN Warszawa 2005
4. H. Buchnowski, W. Ufnalski Wykłady z chemii fizycznej, WNT Warszawa 1998



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium i egzaminu, przygotowanie protokołów) <sup>1</sup>	20	1

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności