



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Termodynamika - Energetyka Reakcji Chemicznych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie Obiegu Zamkniętego

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Maciej Galiński, prof. PP

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: [maciej.galinski@put.poznan.pl](mailto:maciej.galinski@put.poznan.pl)

tel + 48 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

Celem ćwiczeń rachunkowych jest zapoznanie się studenta z obliczeniami wartości parametrów



termodynamicznych, określanie zmian funkcji termodynamicznych przemian fizycznych i procesów chemicznych. Określanie efektów energetycznych reakcji chemicznych na podstawie wartości tablicowych. Umiejętności przewidywania kierunku reakcji chemicznych oraz określania wpływu np. temperatury czy ciśnienia na stałą równowagi chemicznej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student ma wiedzę z fizyki i chemii pozwalającą zrozumieć zjawiska i przemiany występujące w procesach technologicznych oraz środowiskowych (K\_W02).

Student posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu termodynamiki technicznej (K\_W17).

#### Umiejętności

Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z technologiami obiegu zamkniętego, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie (K\_U01).

Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi korzystać zgodnie z zasadami etyki z informacji źródłowych w języku polskim i obcym, czyta ze zrozumieniem, prowadzi analizy, syntezy, podsumowania, krytyczne oceny i poprawne wnioskowanie (K\_U04).

Student poprawnie wykorzystuje w dyskusji i właściwie posługuje się nomenklaturą i terminologią z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego, chemii, technologii i inżynierii chemicznej, ochrony środowiska oraz dyscyplin z nimi związanych, również w języku obcym (K\_U05).

#### Kompetencje społeczne

Student samodzielnie ustala i realizuje powierzony mu plan działania, określając priorytety służące jego realizacji, krytycznie ocenia stopień zaawansowania w realizacji powierzonego zadania (K\_K03).

Obiektywnie ocenia poziom swojej wiedzy oraz umiejętności, rozumie znaczenie podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych adekwatnie do zmieniających się uwarunkowań społecznych oraz postępu nauki (K\_K05).

Uczestniczy w dyskusjach i potrafi prowadzić dyskusje, jest otwarty na odmienne opinie i gotowy do asertywnego wyrażania uczuć i uwag krytycznych (K\_K08).

### 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, zaliczenie kartkówki i kolokwiów. Próg zaliczeniowy: 60% punktów.

### Treści programowe



Obliczenia parametrów i funkcji termodynamicznych fizykochemiczne z zakresu podstaw termodynamiki: 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. 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 częściowych i rozwiązywaniu problemów szczegółowych.

### Literatura

#### Podstawowa

1. P. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN Warszawa 2019.
2. P. Atkins, C.A Trapp, M.P.Cady, C.Giunta Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami.
3. J. Demichowicz-Pigoniowa, Obliczenia fizykochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1997.
4. W. Ufnalski, Obliczenia fizykochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 1995.

#### Uzupełniająca

1. P. Atkins, Podstawy Chemii Fizycznej, PWN Warszawa 1999.
2. L. Sobczyk, A. Kiswa, Chemia fizyczna dla przyrodników, PWN Warszawa 1977.
3. J. Minczewski, Chemia analityczna, PWN Warszawa 2005.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	16	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć, przygotowanie do kolokwium oraz testów) <sup>1</sup>	9	0,5

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