

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Termodynamika chemiczna i procesowa		Kod 1010701231010703849
Kierunek studiów Technologia Chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 8
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 8 100% 8 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. Andrzej Lewandowski email: andrzej.lewandowski@put.poznan.pl tel. 61 665 23 09 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	W1-posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej (pisanie reakcji chemicznych, przeliczanie stężeń, znajomość szkła laboratoryjnego i podstawowych urządzeń laboratoryjnych) W2- posiada podstawy z zakresu matematyki i fizyki umożliwiające wprowadzenie zagadnień z chemii fizycznej (podstawowe prawa fizyki, aparat różniczkowy i całkowy)
2	Umiejętności:	U1-potrafi: przygotować roztwory o danych stężeniach, obsługiwać wagi, U2-potrafi zastosować poznany aparat matematyczny oraz zagadnienia fizyki do obliczeń fizykochemicznych
3	Kompetencje społeczne	K1-ma świadomość potrzeby dalszego poszerzania swoich kompetencji
Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawowymi 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 reakcji chemicznych, przepływów, maszyn cieplnych oraz źródła energii		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Potrafi definiować podstawowe pojęcia z zakresu chemii fizycznej, określić podstawowe ograniczenia i zakres ich stosowalności; potrafi opisać zjawiska i procesy na gruncie termodynamiki. - [K_W03, K_W08] 2. Rozumie znaczenie podstawowych zasad, teorii i koncepcji z zakresu termodynamiki - [K_W08, K_W10]		
Umiejętności:		
1. Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. - [K_U01] 2. Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości fizykochemicznych oraz oszacować czas potrzebny na realizację otrzymanego zadania. - [K_U19, K_U24] 3. Ma umiejętność samokształcenia się z zakresu przedmiotu. - [K_U05] 4. Potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki eksperymentu lub obliczeń teoretycznych. - [K_U024]		
Kompetencje społeczne:		

1. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związaną z pracą zespołową, wykazuje aktywną postawę w zespole i wywiązuje się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy. - [K_K03]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykłady zakończone egzaminem pisemnym.

Bieżąca kontrola w trakcie zajęć laboratoryjnych, kolokwia po blokach tematycznych. Student uzyskuje zaliczenie laboratorium na podstawie uzyskiwanych punktów z zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu, wykonania sprawozdania oraz odpowiedzi ustnych na kolokwiach.

Na zaliczenie rachunków potrzebne jest uzyskanie z kolokwiów odpowiedniej ilości punktów po zsumowaniu z punktami za aktywność.

Treści programowe

Pierwsza zasada termodynamiki - zasada zachowania energii

Druga zasada termodynamiki ? chaos powstaje samorzutnie przy okazji przebiegu procesu

Siła napędowa procesów ? potencjały termodynamiczne

Termochemia

Standaryzacja funkcji termodynamicznych

Matematyczne relacje termodynamiczne

Gazy

Równowagi fazowe ? układy jednoskładnikowe

Równowagi fazowe ? układy jednoskładnikowe, wykresy fazowe

Równowagi fazowe ? układy wieloskładnikowe

Równowaga reakcji chemicznej

Termodynamiczny opis roztworów

Przepływy

Maszyny ciepłe

Źródła energii

Elektrochemia

Literatura podstawowa:

1. J. Szarawara, Termodynamika chemiczna stosowana, WNT, Warszawa (2007)
2. H. Buchowski, W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki, WNT, Warszawa (1998)
3. H. Buchowski, W. Ufnalski, Fizykochemia gazów i cieczy, WNT, Warszawa (1998)
4. W. Ufnalski, Równowagi chemiczne, WNT, Warszawa (1998)
5. H. Buchowski, W. Ufnalski, Roztwory, WNT, Warszawa (1995)
6. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa (2005)
7. P. Atkins, Chemia Fizyczna, PWN, Warszawa (2001)

Literatura uzupełniająca:

1. S. Michałowski, K. Wańkowicz, Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa (1999)
2. M.E. Poniewski, J. Sado, B. Staniszewski, Termodynamika procesów nierównowagowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (2008)
3. A. Lewandowski, St. Magas, Wiadomości do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii fizycznej, WPP, Poznań 1994 (skrypt nr 1765).
4. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii fizycznej.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych	80
2. Wykłady	30
3. Cwiczenia	30
4. Laboratoria	30
5. Konsultacje do wykładów	10
6. Konsultacje do laboratoriów	10
7. Konsultacje do ćwiczeń	10
8. Egzamin	4

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	204	8
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	124	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	0