

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Chemia Fizyczna I			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Physical chemistry I			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Chemia i analityka przemysłowa			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		I stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		Obowiązkowy			
Kod przedmiotu		CHC013014			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Podstawy matematyki na poziomie kursów: analiza matematyczna I i II, algebra. 2. Podstawy fizyki: fizyka I i II. 3. Podstawy chemii: chemia ogólna, podstawy chemii nieorganicznej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta ze współczesną chemią fizyczną i jej aparatem pojęciowym C2 Zapoznanie studenta z metodami termodynamiki fenomenologicznej do opisu reakcji chemicznych i procesów fizycznych C3 Zapoznanie studenta z termodynamicznym opisem równowag fazowych C3 zapoznanie studenta z formalizmem kinetyki chemicznej w ilościowym opisie szybkości reakcji					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_W01 – zna podstawowe pojęcia i zasady termodynamiki PEK_W02 – rozumie pojęcie stałej równowagi reakcji chemicznej PEK_W02 – zna zasady opisu równowag fazowych PEK_W04 – zna aparat pojęciowy i prawa kinetyki chemicznej					
Z zakresu umiejętności: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_U01 – potrafi rozwiązywać elementarne zagadnienia rachunkowe z zakresu termodynamiki: zmiany funkcji termodynamicznych w przemianach gazów, ciepła i entropie reakcji PEK_U02 – potrafi obliczać stałe równowagi reakcji chemicznych na podstawie danych termodynamicznych i równowagowe składy mieszanin reakcyjnych, gdy znana jest wartość stałej równowagi					

PEK_U03 – potrafi interpretować wykresy fazowe i wykonywać obliczenia wartości zmiennych stanu w warunkach równowagi fazowej (np. prężność pary w zależności od temperatury, składy faz pozostających w równowadze)
PEK_U04 – potrafi wykonywać elementarne obliczenia z zakresu kinetyki chemicznej (wyznaczanie stopnia przereagowania po danym czasie, obliczanie stałej szybkości i rzędu reakcji na podstawie znajomości stężeń reagentów w funkcji czasu, obliczanie energii aktywacji).
Z zakresu kompetencji społecznych: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_K01 – rozumie potrzebę systematycznego uzupełniania wiedzy i doskonalenia umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do termodynamiki fenomenologicznej	2
Wy2	Pierwsza zasada termodynamiki: energia wewnętrzna i entalpia jako funkcje stanu.	2
Wy3	Termochemia: podstawy pomiaru i obliczeń efektów cieplnych reakcji chemicznych.	2
Wy4	Entropia w przemianach odwracalnych i samorzutnych.	2
Wy5	Termodynamiczne kryteria samorzutności procesów fizycznych i chemicznych.	2
Wy6	Stała równowagi reakcji i czynniki na nią wpływające.	2
Wy7	Klasyfikacja i termodynamiczny opis roztworów: roztwory doskonałe i rzeczywiste, aktywność składnika w roztworze, funkcje nadmiarowe.	2
Wy8	Termodynamika przemian fazowych: reguła faz Gibbsa	2
Wy9	Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych.	2
Wy10	Równowagi fazowe w układach dwuskładnikowych.	2
Wy11	Równowagi fazowe w układach trójskładnikowych.	2
Wy12	Podstawy kinetyki formalnej: szybkość reakcji, geneza równania kinetycznego, reakcje elementarne.	2
Wy13	Kinetyka reakcji złożonych: analiza mechanizmów reakcji złożonych	2
Wy14	Wpływ temperatury i ciśnienia na szybkość reakcji chemicznych: energia aktywacji, teoria bezwzględnej szybkości reakcji.	2
Wy15	Wybrane zagadnienia współczesnej katalizy. Konfrontacja termodynamicznego i kinetycznego opisu reakcji chemicznych: wydajność, samorzutność a szybkość reakcji.	2
Suma godzin		30
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Własności gazów, równania stanu.	2
Ćw2	Ciepło, praca, energia wewnętrzna i entalpia.	2
Ćw3	Termochemia: obliczenia efektów cieplnych reakcji, prawo Hessa i Kirchhoffa.	2
Ćw4	Entropia w przemianach odwracalnych i samorzutnych.	2
Ćw5	Obliczenia stałych równowag chemicznych.	2
Ćw6	Wpływ temperatury i ciśnienia na stałą równowagi chemicznej: równanie izobary van't Hoffa, reguła przekory.	2
Ćw7	Obliczenia stężeń reagentów w stanie równowagi: bilans materiałowy.	2
Ćw8	Kolokwium pisemne I	2
Ćw9	Równowagi w układach jednoskładnikowych: budowa wykresów fazowych, prawo Clausiusa Clapeyrona.	2
Ćw10	Równowagi w układach dwuskładnikowych: budowa wykresów fazowych, prawo Raoult'a i Henry'go, układy eutektyczne, proces destylacji.	2
Ćw11	Równowagi w układach trójskładnikowych: wykresy fazowe, proces ekstrakcji.	2
Ćw12	Kinetyka formalna: wyznaczanie rzędów reakcji, reakcje proste.	2
Ćw13	Kinetyka reakcji złożonych: reakcje równoległe, przeciwbieżne i następne, przybliżenie	2

	stanu stacjonarnego	
Ćw14	Energia aktywacji: równanie Arrheniusa, teoria absolutnych szybkości reakcji.	2
Ćw15	Kolokwium pisemne 2	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład akademicki N2. Rozwiązywanie zadań		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 PEK_U02	Kolokwium 1
F2	PEK_U03 PEK_U04	Kolokwium 2
F3	PEK_W01 - PEK_W04 PEK_K01	Egzamin pisemny
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2) = 100 – 120 pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2) = 121 – 140 pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 141 – 160 pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 161 – 180 pkt. 5,0 jeżeli (F1 + F2) = 181 – 200 pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = 201 – pkt.		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
[1] K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 1. Podstawy fenomenologiczne", PWN 2005, 2006. [2] K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 2. Fizykochemia molekularna", PWN 2006, 2009. [3] J. Demichowicz-Pigoniowa, A. Olszowski, "Chemia Fizyczna, tom 3. Obliczenia fizykochemiczne", PWN 2010. [4] L. Komorowski, A. Olszowski (red.) "Chemia Fizyczna, tom 4. Laboratorium fizykochemiczne", PWN 2013.		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
[1] P. W. Atkins, „Chemia fizyczna”, PWN 1995. [2] P. W. Atkins, „Podstawy chemii fizycznej”, PWN 1999. 2012. [3] P. W. Atkins, „Przewodnik po chemii fizycznej” PWN 1997. [4] P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta, “Chemia fizyczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami”, PWN 1999. A. Kiswa, P. Freundlich, „Ćwiczenia rachunkowe z chemii fizycznej”, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Prof. zw. dr hab. inż. Wojciech Bartkowiak; wojciech.bartkowiak@pwr.edu.pl		