

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-3011		
Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna 1		
	Physical Chemistry 1		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Fizycznej		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	nie dotyczy		
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Tadeusz Hofman, prof. uczelni		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty podstawowe		
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	3		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy		
Wymagania wstępne - formalne	Brak		
Limit liczby studentów	Brak		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami termodynamiki fenomenologicznej, w tym równowagowych procesów elektrochemicznych. Zastosowanie praw termodynamiki do rozwiązywania praktycznych problemów termochemii, równowag fazowych, równowag chemicznych i elektrochemicznych. Podstawowe informacje o właściwościach i opisie ilościowym gazów, substancji skondensowanych i ich mieszanin. Zakres materiału umożliwia konkretne zastosowania w technologii chemicznej. Celem jest też opanowanie przez studentów umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów wymagających obliczeń.		
	The aim of these lectures and exercises is to acquaint students with the basics of phenomenological thermodynamics, including equilibrium electrochemical processes. This includes application of the laws of thermodynamics to solving practical problems of thermochemistry, phase equilibria, chemical and electrochemical equilibria. Basic information on properties and quantification of gases, condensed substances and their mixtures will be provided. The scope of material enables specific applications in chemical technology. The students are expected to master their ability to independently solve problems that require calculations.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Znajomość podstaw termodynamiki fenomenologicznej i elektrochemii równowagowej	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03
	Basic knowledge of phenomenological thermodynamics and equilibrium electrochemistry		
W02	Wiedza o podstawowych właściwościach makroskopowych materii	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03

	Knowledge of the basic macroscopic properties of matter				
W03	Wiedza o metodach obliczeniowych stosowanych w technologii chemicznej (równowagi fazowe, bilanse termochemiczne i równowagi chemiczne)	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W01 K_W06		
	Knowledge of computational methods used in chemical technology (calculations of phase equilibria, thermochemical balances and chemical equilibria)				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Wyjaśnianie przyczyn zachodzących zjawisk makroskopowych i związków między parametrami w stanie równowagi	I.P6S_UW.o III.P6S_UW	K_U12		
	Explaining the factors that cause macroscopic phenomena and relations between parameters in the state of equilibrium				
U02	Obliczanie zmian parametrów towarzyszącym prostym procesom makroskopowym oraz wykorzystywanie związków pomiędzy parametrami dla równowagi chemicznej i fazowej	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U11 K_U25		
	Calculations of the changes of parameters accompanying simple macroscopic processes and the practical use of relationships between parameters describing chemical and phase equilibrium				
U03	Umiejętność zdefiniowania podstawowych informacji potrzebnych do obliczeń i znalezienie ich w źródłach	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U01		
	The ability to define basic information needed for calculations and find it from external sources				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Umiejętność właściwego formułowania problemów z zakresu podstaw chemii fizycznej	I.P6S_KK	K_K02		
	The ability to correctly formulate problems in the field of the basic of physical chemistry				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym	2	2			
W całym semestrze	30	30			
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<i>Wykład:</i>				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aksjomaty termodynamiki klasycznej <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Podstawowe pojęcia (2 h) 1.2. I zasada termodynamiki (1 h) 1.3. Podstawy termochemii (1 h) 1.4. II zasada termodynamiki (2 h) 1.5. Konsekwencje zasad termodynamiki (2 h) 2. Właściwości cieczy i gazów, cz. 1 <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Oddziaływania międzycząsteczkowe (2 h) 2.2. Równania stanu (1h) 3. Równowagi fazowe substancji czystych (1 h) 4. Termodynamiczny opis mieszanin (1 h) 5. Termodynamika układów reagujących <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Podstawy (3 h) 5.2. Reakcje chemiczne z pracą elektryczną (4 h) 6. Właściwości cieczy i gazów, cz. 2 <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Specyficzne właściwości elektrolitów (2 h) 6.2. Modele roztworów (2 h) 7. Równowagi fazowe <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Równowaga ciecż-para (2 h) 7.2. Równowaga ciecż-ciecż (1 h) 7.3. Równowaga ciecż-ciało stałe (2 h) 7.4. Pozostałe równowagi (z udziałem fazy powierzchniowej, osmoza) (1 h) 				
	<i>Ćwiczenia:</i>				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenia termochemiczne (4 h) 2. Obliczenia zmian funkcji termodynamicznych, pracy i efektu cieplnego dla przemian gazów i faz skondensowanych (8 h) 3. Równowagi fazowe substancji czystej (2 h) 				

	<p>4. Równowagi chemiczne pomiędzy reagentami gazowymi (4 h) 5. Równowagi chemiczne w reakcjach heterofazowych (2 h) 6. Równowagi chemiczne z reakcjami jonowymi (2 h) 7. Ogniwa elektrochemiczne (2 h) 8. Równowagi fazowe w mieszaninach (4 h)</p>
	<p><i>Lectures:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Axioms of classical thermodynamics <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Basic ideas (2 h) 1.2. First law of thermodynamics (1 h) 1.3. Principles of thermochemistry (1 h) 1.4. Second law of thermodynamics (2 h) 1.5. Consequences of the laws of thermodynamics (2 h) 2. Properties of liquids and gases, part. 1 <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Intermolecular forces (2 h) 2.2. Equations of state (1h) 3. Phase equilibria of pure substances (1 h) 4. Thermodynamic description of mixtures (1 h) 5. Thermodynamics of the systems with chemical reaction <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Basic derivations and conclusions (3 h) 5.2. Chemical reactions with electrical work and galvanic cells (4 h) 6. Properties of liquids and gases, part. 2 <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Specific properties of electrolytes (2 h) 6.2. Models of solutions (2 h) 7. Phase equilibria <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Vapor-liquid equilibrium (2 h) 7.2. Liquid-liquid equilibrium (1 h) 7.3. Solid-liquid equilibrium (2 h) 7.4. Remaining equilibria (surface phenomena, osmosis) (1 h) <p><i>Exercises:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Thermochemical calculations (4 h) 2. Calculations of changes in thermodynamic functions, work and heat effects for processes of gases and condensed phases (8 h) 3. Phase equilibria of pure substances (2 h) 4. Chemical equilibria between gaseous reactants (4 h) 5. Phase equilibria in heterogeneous reactions (2 h) 6. Chemical equilibria with ionic reactions (2 h) 7. Electrochemical cells (2 h) 8. Phase equilibria in mixtures (4 h)
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład stacjonarny. 2. Wykład w postaci nagrania audiowizualnego. 3. Streszczenie wykładów w formie pliku. 4. Uzupełnienia do wykładów w formie pliku. Zawierają dodatkowe objaśnienia oraz proponowane zadania. <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązywanie zadań. 2. Pomoce audiowizualne – nagrania zdalnych zajęć. 3. Dostępne materiały zawierające zadania treningowe, tematy kolokwialne z ostatnich kilkunastu lat wraz z rozwiązaniami.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin pisemny
W02	Egzamin pisemny
W03	Kolokwia pisemne
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	

U01	Egzamin pisemny
U02	Kolokwia pisemne
U03	Kolokwia pisemne
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Kolokwia pisemne, prace domowe
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Ocena za egzamin pisemny. Punkty przyznawane są w skali 0-100 %.</p> <p><i>Ćwiczenia:</i> Punkty za dwa równocenne kolokwia. Możliwe są dodatkowe punkty za rozwiązanie trudniejszych problemów adresowanych do wszystkich studentów. Maksymalnie za ćwiczenia można uzyskać 100 %. Warunkiem dopuszczenia do kolokwiów jest prawidłowe rozwiązanie spersonalizowanych zadań domowych.</p> <p><i>Ocena zintegrowana</i></p> <p>Końcowa ocena za przedmiot jest średnią arytmetyczną sumy ocen za egzamin i kolokwia. <50-60) % - 3,0; <60, 70) % - 3,5; <70,80) % - 4,0; <80, 90) % - 4,5; <90, 100> % - 5,0. W przypadku uzyskania <48, 50) %, student ma prawo do poprawy na egzaminie ustnym.</p>
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chemia fizyczna, praca zbiorowa, PWN, Warszawa 1980. 2. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 2003. 3. H. Buchowski, W. Ufnalski, Podstawy termodynamiki, WNT, Warszawa 1994. 4. H. Buchowski, W. Ufnalski, Gazy, ciecze, płyny, WNT, Warszawa 1994. 5. H. Buchowski, W. Ufnalski, Roztwory, WNT, Warszawa 1995. 6. H. Buchowski, W. Ufnalski, Równowagi chemiczne. WNT, Warszawa 1995 7. K. Pigoń, K. Ruziewicz, Chemia fizyczna. Podstawy fenomenologiczne. PWN, Warszawa, 2005. 8. K. Zalewski, Wykłady z mechaniki i termodynamiki statystycznej dla chemików, PWN, Warszawa 1982. 9. K. Zalewski, Wykłady z termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej, PWN, Warszawa 1978. 10. A. Kisza, Elektrochemia I. Jonika, WNT, Warszawa 2000. 11. W. Libuś, Z. Libuś, Elektrochemia, PWN, Warszawa, 1987. 12. Materiały na stronie http://hof.ch.pw.edu.pl/chf1.htm.
Witryna www przedmiotu	http://hof.ch.pw.edu.pl/chf1.htm
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	120 h, w tym: godziny kontaktowe 60 h, w tym: a) obecność na wykładach 30 h, b) obecność na ćwiczeniach 30 h; przygotowanie do kolokwiów i obecność na nich 40 h; przygotowanie do egzaminu i obecność na nim 20 h.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 pkt. ECTS (66 h; obejmuje obecność na wykładach, kolokwiach i egzaminie).
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	brak
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być zmiany wprowadzane na bieżąco.
Data aktualizacji	22.02.2021