



Uniwersytet  
Ekonomiczny  
we Wrocławiu

## Sylabus przedmiotu: **Chemia fizyczna**

Specjalność: Wszystkie specjalności  
Data wydruku: 21.01.2016  
Dla rocznika: 2015/2016  
Kierunek: Zarządzanie i inżynieria produkcji  
Wydział: Inżynieryjno-Ekonomiczny

### Opis przedmiotu

Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia z wybranych działów chemii fizycznej. Dostarcza wiedzy teoretycznej w powiązaniu z praktyką laboratoryjną z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, elektrochemii i układów koloidalnych.

### Dane podstawowe

Nazwa angielska:	Physical chemistry
Kod przedmiotu:	
Status przedmiotu:	Obowiązkowy
Autor:	Aleksandra Matraszek
Poziom studiów:	1
Semestr:	III
Forma studiów:	Stacjonarne / Niestacjonarne
Słowa kluczowe:	Termodynamiczne funkcje stanu, zasady termodynamiki, diagram fazowy, destylacja, ekstrakcja, koloidy, półogniwa i ogniwa elektrochemiczne.

Forma zajęć	Liczba godzin	Semestr	Punkty ECTS
Wykłady	17/12	III/III	4.0/4.0
Ćwiczenia	0/0	-/-	
Laboratoria	28/10	III/III	
Seminarium	0/0	-/-	
Inne	0/0	-/-	

Forma zaliczenia:	Zal
-------------------	-----

Wymagania wstępne	
Osiągnięcie efektów wynikających z realizacji przedmiotów	
Chemia ogólna i nieorganiczna	

### Efekty i cele

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

Kod	Opis
C1	Przyswojenie wiedzy na temat podstawowych zjawisk, praw i zależności w obszarze chemii fizycznej objętym wykładem oraz teoretycznym przygotowaniem do ćwiczeń laboratoryjnych.
C2	Opanowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań rachunkowych związanych z tematyką przedmiotu.
C3	Poznanie metod badawczych stosowanych w laboratorium chemii fizycznej oraz planowania, wykonania i opisu eksperymentu, rejestrowania, opracowania i interpretacji wyników.

#### Efekty kształcenia dla przedmiotu

##### Wiedza

Symbol	Opis	Efekty kierunkowe	Cele
W1	Zna podstawowe pojęcia, prawa i zależności z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, układów koloidalnych i elektrochemii.	K_W03	C1, C2
W2	Zna metodykę i zasady opisu eksperymentu, rejestrowania i opracowania wyników pomiarów.	K_W03	C1, C3

## Umiejętności

Symbol	Opis	Efekty kierunkowe	Cele
U1	Poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu chemii fizycznej.	K_U02	C1
U2	Rozwiązuje proste problemy obliczeniowe z zakresu chemii fizycznej.	K_U02	C2
U3	Przeprowadza planowany eksperyment, poprawnie rejestruje jego przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i porafi je interpretować.	K_U02	C1, C3

## Kompetencje społeczne

Symbol	Opis	Efekty kierunkowe	Cele
K1	Współpracuje w zespole wykonując eksperyment w laboratorium i opracowując wyniki pomiarów.	K_K02, K_K03	C3
K2	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę w zakresie termodynamiki, równowag fazowych, układów koloidalnych oraz elektrochemii.	K_K05	C1

## Kryteria ocen

Efekty kształcenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3 / 3,5	Na ocenę 4 / 4,5	Na ocenę 5
<b>Wiedza</b>				
W1	Zna podstawowe pojęcia, prawa i zależności z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, układów koloidalnych i elektrochemii, zgodnie z programem przedmiotu.	Zna podstawowe pojęcia, prawa i zależności z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, układów koloidalnych i elektrochemii, zgodnie z programem przedmiotu.	Zna podstawowe pojęcia, prawa i zależności z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, układów koloidalnych i elektrochemii, zgodnie z programem przedmiotu.	Zna podstawowe pojęcia, prawa i zależności z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, układów koloidalnych i elektrochemii, zgodnie z programem przedmiotu.
W2	Zna metodykę i zasady opisu eksperymentu, rejestrowania i opracowania wyników pomiarów.	Zna metodykę i zasady opisu eksperymentu, rejestrowania i opracowania wyników pomiarów.	Zna metodykę i zasady opisu eksperymentu, rejestrowania i opracowania wyników pomiarów.	Zna metodykę i zasady opisu eksperymentu, rejestrowania i opracowania wyników pomiarów.
<b>Umiejętności</b>				
U1	Poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu materiału wykładów i laboratorium.	Poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu materiału wykładów i laboratorium.	Poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu materiału wykładów i laboratorium.	Poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu materiału wykładów i laboratorium.
U2	Rozwiązuje proste problemy obliczeniowe.	Rozwiązuje proste problemy obliczeniowe.	Rozwiązuje proste problemy obliczeniowe.	Rozwiązuje proste problemy obliczeniowe.
U3	Przeprowadza planowany eksperyment, poprawnie rejestruje jego przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i porafi je interpretować.	Przeprowadza planowany eksperyment, poprawnie rejestruje jego przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i porafi je interpretować.	Przeprowadza planowany eksperyment, poprawnie rejestruje jego przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i porafi je interpretować.	Przeprowadza planowany eksperyment, poprawnie rejestruje jego przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i porafi je interpretować.
<b>Kompetencje społeczne</b>				
K1	Współpracuje w zespole wykonując eksperyment w laboratorium i opracowując wyniki pomiarów.	Współpracuje w zespole wykonując eksperyment w laboratorium i opracowując wyniki pomiarów.	Współpracuje w zespole wykonując eksperyment w laboratorium i opracowując wyniki pomiarów.	Współpracuje w zespole wykonując eksperyment w laboratorium i opracowując wyniki pomiarów.
K2	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę w zakresie przewidzianym programem wykładu i laboratorium z chemii fizycznej.	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę w zakresie przewidzianym programem wykładu i laboratorium z chemii fizycznej.	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę w zakresie przewidzianym programem wykładu i laboratorium z chemii fizycznej.	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę w zakresie przewidzianym programem wykładu i laboratorium z chemii fizycznej.

## Tematy zajęć

	Temat	Studia stacjonarne					Studia niestacjonarne					Cele	Efekty
		W	C	L	S	I	W	C	L	S	I		
1.	TERMODYNAAMIKA CHEMICZNA. Pojęcia podstawowe: układy i ich rodzaje, procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutne i wymuszone, parametry, funkcje termodynamiczne. Energia wewnętrzna. I zasada termodynamiki dla układów zamkniętych i izolowanych dla przemiany izochorycznej, izotermicznej, izobarycznej i adiabatycznej.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
2.	Entalpia i entropia. II i III zasada termodynamiki. Prawa termochemii. Przykłady rozwiązywania prostych problemów obliczeniowych.	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
3.	Energia swobodna i entalpia swobodna. Funkcje termodynamiczne a kierunek przemian w układach izolowanych i zamkniętych. Równowaga chemiczna - izoterma van't Hoffa.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
4.	RÓWNOWAGI FAZOWE. Równowagi fazowe w układach jednoskładnikowych: diagramy fazowe, równanie Clausiusa-Clapeyrona, diagram fazowy wody. Reguła faz Gibbsa.	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
5.	Równowagi ciecz - para w układach dwuskładnikowych: prawo Raoult'a, diagramy fazowe układów zeotropowych i azeotropowych, teoretyczne podstawy destylacji i rektyfikacji, destylacja z parą wodną. Ebulio- i kriometria. Przykłady zastosowania i rozwiązywania prostych problemów obliczeniowych.	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
6.	Równowagi ciecz - ciało stałe w układach dwuskładnikowych: diagramy fazowe układów o całkowitej rozpuszczalności składników i z brakiem rozpuszczalności składników w fazie stałej.	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
7.	ELEKTROCHEMIA. Przewodnictwo elektrolitów. Podstawy elektrolizy, przykłady zastosowania.	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
8.	Półogniwa elektrochemiczne. Rodzaje półogniw, budowa, schematy, reakcje elektrodowe i potencjały wybranych półogniw. Ogniwa elektrochemiczne. Zastosowanie pomiarów przewodnictwa elektrolitów i siły elektromotorycznej ogniwa. Przykłady obliczeń.	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	C1;C2	K2;U1;U2;W1
9.	Adsorpcja - wyznaczenie izotermy adsorpcji oraz współczynników równania Freundlicha	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2
10.	Układy koloidalne - ich metody otrzymywania i charakterystyka, procesy koagulacji	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U3;W1;W2
11.	Przewodnictwo elektrolitów - pomiary przewodnictwa elektrolitów mocnych i słabych. Wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności soli trudno rozpuszczalnej, stałej i stopnia dysocjacji słabego elektrolitu.	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2
12.	Przewodnictwo elektrolitów - pomiary przewodnictwa elektrolitów mocnych i słabych. Wyznaczenie iloczynu rozpuszczalności soli trudno rozpuszczalnej, granicznej molowej przewodności elektrolitu mocnego i parametrów równania Kohlrauscha	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2

13.	Równowagi fazowe w układach cieczy-ciało stałe. Wyznaczenie temperatury topnienia czystej substancji oraz zakresu krystalizacji próbek dwuskładnikowych na podstawie krzywych ostygania	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2
14.	Ekstrakcja z fazy ciekłej - wyznaczenie stałej Nernsta i efektywności dla wybranego układu rozpuszczalników	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	C1;C3	K1;K2;U1;U3;W2
15.	Termochemia - wyznaczenie pojemności cieplnej kalorymetru i ciepła rozpuszczania nieznanymi substancjami	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2
16.	Miareczkowanie konduktometryczne - oznaczenie zawartości kwasu solnego, kwasu octowego i azotanu srebra w roztworach	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2
17.	Potencjometria - wyznaczenie krzywej potencjometrycznej miareczkowania mocnego kwasu mocną zasadą. Wyznaczenie zawartości kwasu w próbce	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2
18.	Wyznaczenie mas molowych substancji lotnych metodą Meyera	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	C1;C2;C3	K1;K2;U1;U2;U3;W1;W2

	W	C	L	S	I	W	C	L	S	I
Suma	17	0	28	0	0	12	0	10	0	0
Łącznie godzin	45					22				

## Tematy - praca własna

Temat	Stac.	Niestac.	Cele kształcenia	Efekty kształcenia
1. UKŁADY KOLOIDALNE - systematyka układów koloidalnych, otrzymywanie i właściwości, występowanie i znaczenie.	10	10	C1;C2	W1, U1, K2
2. TERMODYNAMIKA CHEMICZNA - znaczenie pojęć entalpia swobodna i entropia. Trzy zasady termodynamiki, temperaturowe i ciśnieniowe zależności funkcji stanu, prawo Hessa. Samorzutność procesów.	0	8	C1;C2	W1, U1, K2
3. RÓWNOWAGI FAZOWE - termodynamiczny warunek równowagi. Równowagi gaz-ciecz-ciało stałe, gaz-ciecz w układach jedno- i dwuskładnikowych. Destylacja. Równowagi fazowe w dwuskładnikowych układach skondensowanych.	0	7	C1;C2	W1, U1, K2
4. ELEKTROCHEMIA - przewodnictwo elektrolitów, ogniwa elektrolityczne.	0	5	C1;C2	W1, U1, K2
<b>Suma:</b>	10	30		

## Macierz kontrolna

Symbol	Tematy zajęć	Praca własna	Tematy zajęć	Praca własna	C1	C2	C3	C4	C5
W1					1	1	0	0	0
W2					1	0	1	0	0
U1					1	0	0	0	0
U2					0	1	0	0	0
U3					1	0	1	0	0
K1					0	0	1	0	0
K2					1	0	0	0	0

## Weryfikacja efektów kształcenia

Symbol	Opis	Egzamin	Praca kontrolna	Projekty	Aktywność na zajęciach	Praca własna
W1	Zna podstawowe pojęcia, prawa i zależności z zakresu termodynamiki chemicznej, równowag fazowych, układów koloidalnych i elektrochemii.	-	+	-	-	-
W2	Zna metodykę i zasady opisu eksperymentu, rejestrowania i opracowania wyników pomiarów.	-	-	-	+	-

Symbol	Opis	Egzamin	Praca kontrolna	Projekty	Aktywność na zajęciach	Praca własna
U1	Poprawnie stosuje terminologię, opisuje i analizuje zjawiska i problemy z zakresu chemii fizycznej.	-	+	-	+	-
U2	Rozwiązuje proste problemy obliczeniowe z zakresu chemii fizycznej.	-	+	-	+	+
U3	Przeprowadza planowany eksperyment, poprawnie rejestruje jego przebieg i wyniki pomiarów, wykonuje obliczenia i porafi je interpretować.	-	-	-	+	+

Symbol	Opis	Egzamin	Praca kontrolna	Projekty	Aktywność na zajęciach	Praca własna
K1	Współpracuje w zespole wykonując eksperyment w laboratorium i opracowując wyniki pomiarów.	-	-	-	+	+
K2	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę w zakresie termodynamiki, równowag fazowych, układów koloidalnych oraz elektrochemii.	-	+	-	+	+

Waga w ogólnej weryfikacji efektów kształcenia w %	Łącznie:	100%	0%	50%	0%	40%	10%
--	----------	------	----	-----	----	-----	-----

## Obciążenie studenta

Formy aktywności studenta	Stacjonarne	Niestacjonarne
Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	22
Praca własna studenta	10	30
Przygotowanie do laboratoriów	30	15
Przygotowanie do prac kontrolnych	30	40
Zapoznanie się z literaturą przedmiotu i materiałami dydaktycznymi dostarczonymi przez prowadzącego zajęcia	5	13
<b>Suma:</b>	120	120

	Stacjonarne		Niestacjonarne	
	min	max	min	max
Sugerowana liczba punktów ECTS dla przedmiotu (min-max)	4	4	4	4
Liczba punktów ECTS zgodnie z planem studiów	4		4	

## Literatura podstawowa

Tytuł	Autorzy (nazwisko, inicjał imienia)	Wydawnictwo	Miejsce wydania	Rok wydania
Chemia fizyczna - ćwiczenia laboratoryjne	Grześkowiak D.	Wydawnictwo AE	Wrocław	2003 lub później
Podstawy chemii fizycznej	Atkins P. W.	Wydawnictwo Naukowe PWN	Warszawa	2002

Chemia fizyczna	Danek A.	PZWL	Warszawa	1984
-----------------	----------	------	----------	------

### Literatura uzupełniająca

Tytuł	Autorzy (nazwisko, inicjał imienia)	Wydawnictwo	Miejsce wydania	Rok wydania
Chemia fizyczna dla przyrodników	Sobczyk L., Kisza A.	Wydawnictwo Naukowe PWN	Warszawa	1991
Chemia fizyczna z zadaniami	Drapała T.	Wydawnictwo Naukowe PWN	Warszawa	1993
Pajdowski L.	Chemia ogólna	Wydawnictwo Naukowe PWN	Warszawa	1999
Chemia fizyczna: zbiór zadań z rozwiązaniami	Atkins P. W.	Wydawnictwo Naukowe PWN	Warszawa	2007

### Prowadzący

Tytuł naukowy	Imię	Nazwisko	Forma zajęć	Telefon	Email	Strona WWW	Budynek i pok	Jednostka organizacyjna
dr inż.	Wanda	Jungowska-Hornowska	L	3680316	wanda.jungowska@ue.wroc.pl		C 112	Katedra Chemii Nieorganicznej
dr inż.	Aleksandra	Pelczarska	W, L	3680318	aleksandra.pelczarska@ue.wroc.pl		C 116	Katedra Chemii Nieorganicznej
mgr	Zofia	Jagoda	L	3680317	zofia.jagoda@ue.wroc.pl		C 113	Katedra Chemii Nieorganicznej
mgr inż.	Beata	Salamon	L	3680317	beata.salamon@ue.wroc.pl		C113	Katedra Chemii Nieorganicznej