

Sylabus			
Część A - Opis przedmiotu kształcenia			
Nazwa modułu/przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA	Grupa szczegółowych efektów kształcenia	
		Kod grupy	Nazwa grupy
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej		
Kierunek studiów	Analityka Medyczna		
Specjalności			
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia ☐ II stopnia ☐ III stopnia ☐ podyplomowe ☐		
Forma studiów	stacjonarne X niestacjonarne X		
Rok studiów	II	Semestr studiów:	III
Typ przedmiotu	obowiązkowy X fakultatywny ☐		
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy ☐ podstawowy X		
Język wykładowy	polski X angielski ☐ inny ☐		
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając ☐ na X			
Forma kształcenia		Godziny	
Wykład		15	
Seminarium			
Ćwiczenia audytoryjne			
Ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne)			
Ćwiczenia kliniczne			
Ćwiczenia laboratoryjne		30	
Ćwiczenia specjalistyczne (mgr)			
Ćwiczenia w warunkach symulowanych			
Lektoraty			
Zajęcia praktyczne przy pacjencie			
Zajęcia wychowania fizycznego			
Praktyki zawodowe			
Samokształcenie			
inne			
Razem		45	
Cele kształcenia:po uzyskaniu zaliczenia przedmiotu student:			
– rozumie przyczyny i mechanizmy zjawisk oraz przemian fizykochemicznych i chemicznych,			
– potrafi zastosować metody analityczne do wyznaczenia wartości parametrów fizykochemicznych,			
– potrafi dokonać statystycznej analizy wyników własnych pomiarów,			

– potrafi sporządzić szczegółowe sprawozdanie z wykonanej pracy laboratoryjnej i obliczeń, – rozumie konieczność samodzielnego kształcenia się, – ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę, – potrafi pracować w grupie.			
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:			
Numer efektu kształcenia	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol
K_W 08	- rozumie fizykochemiczne podstawy procesów zachodzących w przyrodzie	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
K_W 10	- rozumie mechanizmy przemian chemicznych oraz relacje między zjawiskami i parametrami fizykochemicznymi	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
K_W 11	- zna podstawy teoretyczne metod analitycznych stosowanych do pomiarów wielkości fizykochemicznych	- ocena sprawdzianu cząstkowego, egzamin pisemny	- WY, CL
K_W 40	- zna statystyczne metody opracowywania wyników badań i oceny ich wartości	- ocena szczegółowego sprawozdania z ćwiczenia i z obliczeń,	- CL
K_U 04	- potrafi skutecznie komunikować się ze współpracownikami	- ocena organizacji pracy zespołu, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia,	-CL
K_U 06	- potrafi ocenić wiarygodność wyników analiz	- analiza wyników pomiarów dokonana w zespole wykonującym dane ćwiczenie oraz dyskusja wyników z asystentem, ocena sprawozdania z ćwiczenia	-CL
K_U 11	- potrafi kalibrować sprzęt pomiarowy, ocenić jakość	- ocena wyników pomiarów, ocena	-CL

K_U 32	analityczną oraz opracować i zinterpretować wyniki analiz fizykochemicznych - potrafi posługiwać się odczynnikami chemicznymi, precyzyjnie ważyć i mierzyć, sporządzać roztwory i mieszaniny, przeprowadzać obliczenia chemiczne	sprawozdania z ćwiczenia, - ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	-CL
K_U 33	- potrafi mierzyć, interpretować i opisywać właściwości fizykochemiczne badanych substancji	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
K_U 38	- potrafi współdziałać w planowaniu i realizacji doświadczeń fizykochemicznych	- ocena organizacji pracy zespołu wykonującego ćwiczenie, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	- CL
K_U 39	- potrafi formułować i wykorzystywać wnioski z własnych badań i obserwacji	- ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY,CL
K_K 01	- rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi organizować uczenie się w zespole	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena organizacji pracy zespołu wykonującego dane ćwiczenie, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
K_K 02	- potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	- ocena organizacji pracy zespołu wykonującego dane ćwiczenie, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	- CL
K_K 03	- potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania,	- ocena organizacji pracy zespołu wykonującego dane ćwiczenie, ocena wyników pomiarów	- CL

K_K 05	- potrafi dbać o bezpieczeństwo własne, otoczenia i współpracowników	- ocena organizacji pracy zespołu wykonującego dane ćwiczenie	- CL
K_K 06	- wykazuje umiejętność i nawyk samokształcenia	- ocena sprawdzianu cząstkowego, egzamin pisemny	- WY, CL
	- ma poczucie zespołowej odpowiedzialności za wykonaną pracę.	- zespołowe powtarzanie ćwiczenia i/lub sprawozdania w przypadku popełnienia błędów przez zespół	- CL
	- ma poczucie indywidualnej odpowiedzialności za wykonaną pracę.	- indywidualne powtarzanie ćwiczenia i/lub sprawozdania w przypadku stwierdzenia indywidualnych błędów, niewiedzy lub braku współpracy z zespołem.	- CL

** WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM – ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ- praktyki zawodowe; SK - samokształcenie

Proszę oznaczyć krzyżykami w skali 1-3 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw np.:

Wiedza + + +

Umiejętności + + +

Postawy + + +

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawdzenie, itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe	46
2. Czas pracy własnej studenta	76,5
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	122,5
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	4
Uwagi	

Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)

--

Wykłady

1. Elementy termodynamiki chemicznej

I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Entalpia przemian fazowych i reakcji chemicznych. Prawo Hessa. Prawo Kirchhoffa. Entropia. Druga zasada termodynamiki. Trzecia zasada termodynamiki. Entalpia swobodna. Równowaga chemiczna. Wpływ warunków zewnętrznych na stan równowagi.

2. Równowagi fazowe

Układy jednoskładnikowe dwufazowe. Parowanie cieczy i prężność pary nasyconej. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Sublimacja. Topnienie. Układy wieloskładnikowe jedno i wielofazowe. Układy azeotropowe. Destylacja prosta i frakcjonowana. Własności koligatywne roztworów. Ograniczona wzajemna rozpuszczalność cieczy. Ciecze nie mieszające się wzajemnie. Współczynnik podziału, ekstrakcja. Destylacja z parą wodną.

3. Kinetyka chemiczna

Szybkość reakcji chemicznej. Reakcje elementarne i złożone. Mechanizm, cząsteczkowość i rząd reakcji. Metody wyznaczania rzędu reakcji. Wpływ temperatury na szybkość reakcji. Kataliza autokataliza. Mechanizm reakcji enzymatycznych.

4. Budowa materii

Elementy mechaniki kwantowej. Podstawy spektroskopii molekularnej.

5. Elektrochemia

Przewodnictwo elektrolitów. Ruchliwość jonów, liczby przenoszenia, przewodnictwo właściwe i molowe. Zastosowanie pomiarów konduktometrycznych. Ogniwa galwaniczne. Rodzaje półogniw. Siła elektromotoryczna ogniwa. Rodzaje ogniw. Pomiary siły elektromotorycznej. Związek siły elektromotorycznej z funkcjami termodynamicznymi reakcji w ogniwie. Zastosowanie pomiarów siły elektromotorycznej i potencjału półogniw do wyznaczania pH, stałej dysocjacji i iloczynu rozpuszczalności.

6. Zjawiska powierzchniowe

Napięcie powierzchniowe. Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Adsorpcja na granicy faz. Izoterma adsorpcji. Substancje powierzchniowo czynne. Równanie Gibbsa. Podstawy chromatografii.

Seminaria

- 1.
- 2.
- 3.

Ćwiczenia

Temat: Równowagi fazowe.

Zagadnienia: Równowagi fazowe w układach trójskładnikowych. Rozpuszczalność wzajemna trzech cieczy. Trójkąt Gibbsa. Wyznaczanie krzywej binoidalnej dla układu trójskładnikowego złożonego z dwóch substancji organicznych i wody. Prawo podziału Nernsta. Wpływ procesów fizykochemicznych zachodzących w roztworach na wartość współczynnika podziału. Zastosowanie współczynnika podziału w farmacji. Wyznaczanie współczynnika

podziału kwasu organicznego między dwie fazy nie mieszających się rozpuszczalników: wody i cieczy organicznej.

Temat: Elektrochemia.

Zagadnienia: Definicja i zasada pomiaru siły elektromotorycznej (SEM) ogniwa. Pomiar SEM ogniwa stężeniowego. Pomiar SEM ogniwa Daniella. Wyznaczanie potencjału elektrody metalicznej oraz elektrody oksydacyjno-redukcyjnej, poprzez pomiar SEM odpowiednich ogniw. Porównanie otrzymanych doświadczalnie wartości z wartościami obliczonymi na podstawie danych tablicowych. Przewodnictwo elektryczne elektrolitów. Przewodność właściwa i przewodność molowa. Pomiar przewodnictwa wody wodociągowej i destylowanej. Wyznaczanie stałej naczynka konduktometrycznego. Wyznaczanie zależności od stężenia przewodności molowej i właściwej słabego i mocnego elektrolitu. Wyznaczanie iloczynu rozpuszczalności soli trudno rozpuszczalnej oraz stałej dysocjacji słabego elektrolitu metodą konduktometryczną.

Temat: Kinetyka chemiczna.

Zagadnienia: Częsteczkowość i rząd reakcji chemicznej. Reakcje pseudopierwszorzędowe. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy estru w środowisku kwaśnym. Kryształy dwójłomne. Otrzymywanie światła liniowo spolaryzowanego. Substancje optycznie czynne. Zjawisko inwersji. Pomiar kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła liniowo spolaryzowanego przy zastosowaniu polarymetru kołowego. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji inwersji sacharozy w środowisku kwaśnym.

Temat: Zjawiska powierzchniowe.

Zagadnienia: Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Izotermy adsorpcji. Adsorpcja na granicy faz ciecz-ciało stałe. Wyznaczanie parametrów izotermy Freundlicha dla adsorpcji kwasu organicznego na węglu aktywowanym. Napięcie powierzchniowe czystego rozpuszczalnika i roztworów. Związki powierzchniowo czynne. Metody wyznaczania napięcia powierzchniowego. Parachora, jej własności i zastosowanie. Pomiar napięcia powierzchniowego badanych roztworów metodą stalagmometryczną. Sprawdzanie addytywności parachory.

Inne

- 1.
- 2.
- 3.

itd....

Literatura podstawowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)

1. T.W. Hermann, *Chemia fizyczna*, PZWL, Warszawa 2007.
2. A. Danek, *Podręcznik do ćwiczeń z chemii fizycznej dla studentów farmacji*, PZWL, Warszawa 1987.
3. J. Demichowicz-Pigoniowa, *Obliczenia fizykochemiczne*, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.

Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje) 1. Danek, <i>Chemia fizyczna</i> , Wydanie II, PZWL, Warszawa 1987. 2. P.W. Atkins, <i>Podstawy chemii fizycznej</i> , PWN, Warszawa 1999. 3. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, <i>Chemia fizyczna, Tom 1, Tom 2</i> : PWN, Warszawa, 2005.	
Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...) – sala wykładowa z rzutnikiem multimedialnym – laboratorium chemiczne z tablicą multimedialną – laboratorium komputerowe z rzutnikiem multimedialnym	
Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)	
Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny) Zaliczenie ćwiczeń: – obecność na zajęciach, – zdanie czterech sprawdzianów cząstkowych, – poprawne wykonanie czterech ćwiczeń, – zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia, – w przypadku zaliczenia tylko trzech ćwiczeń: zdawanie kolokwium zaliczeniowego i odrabianie zaległego ćwiczenia. Zaliczenie przedmiotu: zдание egzaminu pisemnego problemowego na którym za każde pytanie student może uzyskać konkretną maksymalną liczbę punktów. Suma maksymalnej liczby punktów za wszystkie pytania stanowi 100 % możliwych do uzyskania punktów. W pierwszym terminie egzaminu, do liczby punktów uzyskanych przez studenta z egzaminu pisemnego dolicza się dodatkowe punkty jakie uzyskał student podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Warunki uzyskania dodatkowych punktów na ćwiczeniach szczegółowo określa regulamin przedmiotu. Dzięki temu, na ostateczną ocenę z przedmiotu ma wpływ nie tylko praca egzaminacyjna ale i praca studenta podczas całego kursu z chemii fizycznej. W terminach poprawkowych egzaminu studenci nie otrzymują punktów dodatkowych.	
Ocena:	Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem,)
Bardzo dobra (5,0)	uzyskanie co najmniej 90,1 % punktów z egzaminu
Ponad dobra (4,5)	uzyskanie 90,0 % - 80,1 % punktów z egzaminu

Dobra (4,0)	uzyskanie 80,0 % -70,1 % punktów z egzaminu
Dość dobra (3,5)	uzyskanie 70,0 % -60,1 % punktów z egzaminu
Dostateczna (3,0)	uzyskanie 60,0 % -50,1 % punktów z egzaminu