

Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej UMW

Sylabus			
Część A - Opis przedmiotu kształcenia			
Nazwa modułu/przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA	Grupa szczegółowych efektów kształcenia	
		Kod grupy B	Nazwa grupy FIZYKOCHEMICZNE PODST. FARMACJI
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej		
Kierunek studiów	Farmacja		
Specjalności			
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>		
Forma studiów	stacjonarne X niestacjonarne X		
Rok studiów	II	Semestr studiów:	III
Typ przedmiotu	obowiązkowy X fakultatywny <input type="checkbox"/>		
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy <input type="checkbox"/> podstawowy X		
Język wykładowy	polski X angielski <input type="checkbox"/> inny <input type="checkbox"/>		
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X			
Forma kształcenia		Godziny	
Wykład (WY)		30	
Seminarium (SE)			
Ćwiczenia audytoryjne (CA)			
Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)			
Ćwiczenia kliniczne (CK)			
Ćwiczenia laboratoryjne (CL)		75	
Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)			
Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)			
Lektoraty (LE)			
Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)			
Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)			
Praktyki zawodowe (PZ)			
Samokształcenie (SK)		105	
inne		9	
Razem		219	
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 przedmiotowego	Numer efektu kształcenia kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol
W 01	B. W 5	- zna budowę atomu i cząsteczki oraz właściwości izotopów promieniotwórczych w aspekcie ich wykorzystania w diagnostyce i terapii	- egzamin pisemny	- WY
W 02	B. W 6	- zna mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii	- ocena sprawdzianu cząstkowego, egzamin pisemny	- WY, CL
W 03	B. W 7	- zna rodzaje i właściwości roztworów	-ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
W 04	B. W 13	- zna i objaśnia podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL

W 05	B. W 15	- zna podstawy mechaniki kwantowej, termodynamiki i kinetyki chemicznej	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
W 06	B. W 16	- zna mechanizmy katalizy, fizykochemię układów wielofazowych i zjawisk powierzchniowych oraz podstawy elektrochemii	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
U 01	B. U 9	- mierzy lub wyznacza wielkości fizykochemiczne oraz opisuje i analizuje właściwości i procesy fizykochemiczne stanowiące podstawę farmakokinetyki	- ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
U 02	B. U 11	- dokonuje opisu matematycznego procesów zachodzących w przyrodzie	- ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
U 03	B. U 12	- wykorzystuje metody i modele matematyczne w farmacji	- ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	- WY, CL
U 04	B. U 13	- wykorzystuje metody matematyczne w opracowaniu i interpretacji wyników analiz i pomiarów	- ocena sprawozdania z ćwiczenia,	- CL
K 01	B. K 2	- wyciąga i formułuje	- analiza wyników pomiarów dokonana w zespole wykonującym	- CL

K 02	B. K 3	- posiada umiejętność pracy w zespole	dane ćwiczenie oraz dyskusja wyników z asystentem, ocena sprawozdania z ćwiczenia	- CL
		- ma poczucie zespołowej odpowiedzialności za wykonaną pracę	- podział pracy przy wykonywaniu ćwiczenia, zespołowe sporządzanie szczegółowego sprawozdania z ćwiczenia oraz z obliczeń	- CL
		- ma poczucie indywidualnej odpowiedzialności za wykonaną pracę	- zespołowe powtarzanie ćwiczenia i/lub sprawozdania w przypadku popełnienia błędów przez zespół	- CL
		- wykazuje umiejętność i nawyk samokształcenia	- 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 sprawdzian, itp.)			Obciążenie studenta (h)	
1. Godziny kontaktowe			114 (105+9)	
2. Czas pracy własnej studenta			105	

Sumaryczne obciążenie pracy studenta	219
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	8
Uwagi	
<p>Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)</p>	
<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Elementy termodynamiki chemicznej. I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Entalpia. Ciepło reakcji w stałej objętości i pod stałym ciśnieniem. Ciepło spalania. Entalpia tworzenia. Prawo Hessa. Prawo Kirchhoffa. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entropia. Druga zasada termodynamiki. Trzecia zasada termodynamiki. Energia swobodna i entalpia swobodna. Związki pomiędzy funkcjami termodynamicznymi. Przykłady obliczeń. Statyka chemiczna. Równowaga chemiczna. Wpływ warunków zewnętrznych na stan równowagi. Reguła przekory. Przykłady obliczeń. Układy materialne makroskopowe i równowagi fazowe. Układy jednoskładnikowe dwufazowe. Skraplanie gazów i zjawiska krytyczne. Parowanie cieczy i prężność pary nasyconej. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Sublimacja. Topnienie. Wykresy fazowe czystych substancji. Układy wieloskładnikowe jedno i wielofazowe. Roztwory. Prawo Daltona. Roztwory gazów w cieczach. Prawo Henry'ego. Roztwory cieczy w cieczach. Prężność pary nad układem dwóch cieczy (substancji lotnych) mieszających się nieograniczenie. Prawo Raoult'a i odchylenia od tego prawa. Układy azeotropowe. Destylacja układów dwóch cieczy (substancji lotnych) mieszających się nieograniczenie. Destylacja prosta i frakcjonowana. Ograniczona rozpuszczalność wzajemna dwóch cieczy. Układy trzech cieczy. Trójkąt Gibbsa. Ciecze niemieszające się wzajemnie. Roztwory ciał stałych w cieczach. Destylacja z parą wodną. Prężność pary nasyconej nad roztworem ciała stałego. Temperatura wrzenia i krzepnięcia. Ebulliometria i kriometria. Ciśnienie osmotyczne. Kinetyka chemiczna. Szybkość reakcji chemicznej. Częsteczkowość i rząd reakcji. Metody wyznaczania rzędu reakcji. Wpływ temperatury na szybkość reakcji. Równanie Arrheniusa. Teoria stanu przejściowego. Teoria szybkości reakcji jednocząsteczkowych. Kataliza i autokataliza. Mechanizmy reakcji chemicznych. Elementy farmakokinetyki. Badanie trwałości leków metodą przyspieszonego starzenia. Budowa materii. Elementy mechaniki kwantowej. Podstawy doświadczalne teorii kwantów. Operatory w mechanice kwantowej. Postulaty mechaniki kwantowej. Równanie Schrödingera oraz jego dokładne rozwiązania. Przybliżone metody rozwiązywania równania Schrödingera stosowane w chemii kwantowej. Podstawy spektroskopii molekularnej. Promieniotwórczość. Elektrochemia. Przewodnictwo elektryczne elektrolitów. Przewodność właściwa i przewodność molowa. Zależność przewodnictwa roztworu od stężenia. Zastosowanie pomiarów przewodnictwa roztworów elektrolitów. Ogniwa galwaniczne. Siła elektromotoryczna ogniwa. Rodzaje półogniw. Rodzaje ogniw. Pomiar 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. Przykłady obliczeń.

7. **Zjawiska powierzchniowe.** Napięcie powierzchniowe. Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Adsorpcja na granicy faz. Izoterma adsorpcji. Substancje powierzchniowo czynne. Równanie Gibbsa.

Seminaria

1. NIE DOTYCZY

Ćwiczenia

1. 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.

2. Temat: Ogniwa galwaniczne.

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. Wyznaczanie wartości funkcji termodynamicznych reakcji zachodzącej w ogniwie galwanicznym.

3. Temat: Przewodnictwo elektrolitów.

Zagadnienia: 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.

4. Temat: Kinetyka chemiczna i elementy farmakokinetyki.

Zagadnienia: Częsteczkowość i rząd reakcji chemicznej. Reakcje pseudopierwszorzędowe. Wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy estru w środowisku kwaśnym.

5. Temat: Inwersja sacharozy.

Zagadnienia: 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.

6. Temat: Koloidy i emulsje.

Zagadnienia: Emulsje. Określenie typu emulsji metodami: elektroprzewodnictwa, barwnikową, zlewania się kropeł. Koloidy. Otrzymywanie układów koloidalnych. Lepkość. Pomiar lepkości cieczy w temperaturze pokojowej. Wyznaczanie zależności lepkości cieczy od temperatury. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego koloidalnego roztworu żelatyny.

7. Temat: Budowa cząsteczek – refraktometria.

Zagadnienia: Współczynnik załamania światła. Kąt graniczny i zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. Refrakcja molowa i jej własności. Pomiar współczynnika załamania światła refraktometrem Abbego. Wyznaczanie doświadczalnych wartości refrakcji molowych i

porównanie ich z wartościami teoretycznymi. Sprawdzanie addytywności refrakcji molowych roztworów. Ustalanie struktury badanych substancji.

8. Temat: Napięcie powierzchniowe.

Zagadnienia: 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.

9. Temat: Adsorpcja.

Zagadnienia: Adsorpcja fizyczna i chemiczna. Izotermy adsorpcji. Adsorpcja na granicy faz ciec-ciało stałe. Wyznaczanie parametrów izotermy Freundlicha dla adsorpcji kwasu organicznego na węglu aktywowanym.

10. Temat: Współczynnik podziału.

Zagadnienia: 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 niemieszających się rozpuszczalników: wody i cieczy organicznej.

11. Temat: Termochemia.

Zagadnienia: I i II zasada termodynamiki. Prawo Hessa. Prawo Kirchhoffa. Zależności pomiędzy funkcjami termodynamicznymi. Obliczanie efektów cieplnych i stałych równowagi reakcji chemicznych.

12. Temat: Zadania rachunkowe.

Zagadnienia: Rozwiązywanie zadań obejmujących obliczenia wielkości fizykochemicznych z zakresu: równowag fazowych, elektrochemii, kinetyki chemicznej, kinetyki chemicznej z elementami farmakokinetyki.

Inne

1. NIE DOTYCZY

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, *Chemia fizyczna*, Wydanie II, PZWL, Warszawa 1987.
2. P.W. Atkins, *Podstawy chemii fizycznej*, PWN, Warszawa 1999.
3. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, *Chemia fizyczna, Tom 1, Tom 2*, PWN, Warszawa, 2005.

<p>Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)</p> <ul style="list-style-type: none"> – sala wykładowa z rzutnikiem multimedialnym – laboratorium chemiczne z tablicą multimedialną – laboratorium komputerowe z rzutnikiem multimedialnym 	
<p>Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)</p> <p>NIE DOTYCZY</p>	
<p>Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:(określić formę i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczania do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny)</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdanie dziesięciu sprawdzianów cząstkowych, – poprawne wykonanie dziewięciu ćwiczeń, – zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia, – uzyskanie średniej co najmniej 3,00 – w przypadku zaliczenia dziewięciu sprawozdań ale niespełnienia pozostałych warunków: zdanie kolokwium zaliczeniowego. <p>Zaliczenie przedmiotu: zдание egzaminu pisemnego problemowego</p> <p>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.</p>	
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

Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

Katedra i Zakład Chemii Fizycznej
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
50-556 Wrocław, ul. Borowska 211a
email: wf-6@umed.wroc.pl
tel. 71 78 40 229 (sekretariat) 71 78 40 231 (kierownik Katedry)

Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia: Imię i Nazwisko, stopień/tytuł naukowy lub zawodowy, dziedzina naukowa, wykonywany zawód, forma prowadzenia zajęć .

Witold Musiał, dr hab. n. farm.- wykłady
Agnieszka Gola, dr n. farm – ćwiczenia laboratoryjne
Iwona Golonka , dr n. chem. – ćwiczenia laboratoryjne
Dorota Wójcik-Pastuszka , dr n. farm – ćwiczenia laboratoryjne
Agnieszka Krause, mgr –ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusa

14.04.2015

Sylabus opracował(a)

dr hab. Witold Musiał
dr Agnieszka Gola

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....