

Sylabus na rok akademicki: 2020/2021

Cykl kształcenia: 2019-2025

Opis przedmiotu kształcenia				
Nazwa modułu/przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA PHYSICAL CHEMISTRY		Grupa szczegółowych efektów kształcenia	
		Kod grupy: B	Nazwa grupy: Fizykochemiczne podstawy farmacji	
Wydział	FARMACEUTYCZNY			
Kierunek studiów	FARMACJA			
Jednostka realizująca przedmiot	Katedra I Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki			
Specjalność				
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	X stacjonarne X niestacjonarne			
Rok studiów	II	Semestr studiów:	X zimowy <input type="checkbox"/> letni	
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolnego wyboru/ fakultatywny			
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy X podstawowy			
Język wykładowy	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny			
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X				
Liczba godzin				
Forma kształcenia				
	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)
			Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)
			Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)
			Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)	Lektoraty (LE)
			Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)
			Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)
Semestr zimowy:				

Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						50							50	
Kształcenie zdalne synchroniczne	30												45	
Kształcenie zdalne asynchroniczne														
Semestr letni:														
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)														
Kształcenie zdalne synchroniczne														
Kształcenie zdalne asynchroniczne														
Razem w roku:														
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						50							50	
Kształcenie zdalne synchroniczne	30												45	
Kształcenie zdalne asynchroniczne														
Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)														
C1. rozumie przyczyny i mechanizmy zjawisk oraz przemian fizykochemicznych i chemicznych														
C2. potrafi zastosować metody analityczne do wyznaczenia wartości parametrów fizykochemicznych,														
C3. potrafi dokonać statystycznej analizy wyników własnych pomiarów,														
C4. potrafi sporządzić szczegółowe sprawozdanie z wykonanej pracy laboratoryjnej i obliczeń,														
C5. rozumie konieczność samodzielnego kształcenia się														
C6. ma poczucie odpowiedzialności za wykonaną pracę,														
C7. potrafi pracować w grupie														
Macierz efektów uczenia się dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów uczenia się oraz formy realizacji zajęć:														
Numer efektu uczenia się przedmiotowego	Numer efektu uczenia się kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi					Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się (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,SK, EL		
W 02	B. W 6	zna mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy oddziaływań międzycząsteczkowych					ocena sprawdzianu cząstkowego, egzamin pisemny					WY, CL, SK, EL		
W 03	B. W 7	zna rodzaje i właściwości roztworów oraz metody ich sporządzania					ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena					WY, CL, SK,EL		

			sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	
W 04	B. W 12	zna i objaśnia podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz zasady funkcjonowania urządzeń stosowanych w tych technikach	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL, SK, EL
W 05	B. W 15	zna podstawy termodynamiki i kinetyki chemicznej oraz kwantowe podstawy budowy materii	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL, SK, EL
W 06	B. W 16	zna fizykochemię układów wielofazowych i zjawisk powierzchniowych oraz mechanizmy katalizy	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL, SK, EL
W 07	B. W 22	zna budowę, właściwości i sposoby otrzymywania polimerów stosowanych w technologii farmaceutycznej	egzamin pisemny	WY, SK, EL
W 08	B. W 27	zna metody teoretyczne stosowane w farmacji oraz podstawy bioinformatyki i modelowania cząsteczkowego w zakresie projektowania leków	egzamin	WY, SK, EL
U 01	B. U 1	mierzy lub wyznacza wielkości fizyczne, biofizyczne i fizykochemiczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej oraz wykonuje obliczenia fizyczne i chemiczne	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL, SK, EL
U 02	B. U 8	przeprowadza badania kinetyki reakcji chemicznych	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL, SK, EL
U 03	B. U 9	analizuje właściwości i procesy fizykochemiczne stanowiące podstawę działania biologicznego leków i farmakokinetyki	egzamin pisemny	WY, SK, EL
U 04	B. U 11	wykorzystuje narzędzia matematyczne, statystyczne i informatyczne do opracowania, interpretacji i przedstawiania wyników doświadczeń, analiz i pomiarów	ocena sprawozdania z ćwiczenia, egzamin pisemny	WY, CL, SK, EL
K 01		dostrzega i rozpoznaje własne ograniczenia, dokonuje samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	powtarzanie ćwiczenia i/lub sprawozdania w przypadku	CL,

			stwierdzenia indywidualnych błędów, niewiedzy lub braku współpracy z zespołem	
K 02		korzysta z obiektywnych źródeł informacji	ocena wiarygodności i rzetelności źródeł z których czerpane są informacje do uzupełniania sprawozdań, egzamin pisemny	CL, WY, EL
K 03		formułuje wnioski z własnych pomiarów lubi obserwacji	analiza wyników pomiarów dokonana w zespole wykonującym dane ćwiczenie oraz dyskusja wyników z asystentem, ocena sprawozdania z ćwiczenia	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, EL- E-learning.

Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:

Wiedza:5

Umiejętności:4

Kompetencje społeczne:3

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	80
2. Godziny w kształceniu zdalnym (e-learning)	
3. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	95
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	175
Punkty ECTS za moduł/przedmiot	7
Uwagi	

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

Wykłady

1. Podstawy termodynamiki i termochemii: pierwsza 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.
2. Równowagi fazowe, zagadnienia podstawowe, cz. A: 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, przykłady obliczeń.

3. Równowagi fazowe w praktyce farmaceutycznej, cz. B: destylacja układów dwóch cieczy, substancji lotnych, mieszających się nieograniczenie, destylacja prosta i frakcjonowana, ograniczona rozpuszczalność wzajemna dwóch cieczy, układy trzech cieczy, trójkąt Gibbsa, cieczce niemieszające się wzajemnie, roztwory ciał stałych w cieczach, rozpuszczalność i jej badanie, destylacja z parą wodną, prężność pary nasyconej nad roztworem ciała stałego, temperatura wrzenia i krzepnięcia, ebuliometria i kriometria, ciśnienie osmotyczne, przykłady obliczeń.

4. Elementy statyki chemicznej: stała równowagi, opis za pomocą stężeń i ciśnień cząstkowych, zastosowanie potencjału termodynamicznego i energii swobodnej do przedstawienia stałej równowagi, izoterma van't Hoffa i kierunek reakcji, termodynamiczna stała równowagi, aktywność, współczynnik aktywności, reguła przekory Le-Chateliera – Brauna, przykłady obliczeń.

5. Elementy kinetyki chemicznej: szybkość reakcji chemicznej, cząsteczkowość 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, przykładowe badanie trwałości leków metodą przyspieszonego starzenia, przykłady obliczeń.

6. Roztwory elektrolitów, przewodnictwo, dysocjacja i odczyn: przewodnictwo elektryczne elektrolitów, przewodność właściwa i przewodność molowa, zależność przewodnictwa roztworu od stężenia, zastosowanie pomiarów przewodnictwa roztworów elektrolitów, stała dysocjacji, hydroliza i odczyn jako czynniki wpływające na aktywność terapeutyczną substancji leczniczych, przykłady obliczeń.

7. Elementy elektrochemii, ogniwa galwaniczne: ogniwa galwaniczne, siła elektromotoryczna ogniwa, rodzaje półogniw, 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, przykłady obliczeń.

8. Elementy chemii koloidów, znaczenie dla projektowania postaci leku: otrzymywanie i właściwości polimerów, układ koloidalny, typy koloidów, masa cząsteczkowa koloidów i rozmiary rozproszonych cząstek koloidalnych, dyfuzja w układach koloidalnych, równanie Einsteina-Smoluchowskiego, efekt Faradaya-Tyndalla, lepkość w układach koloidalnych, wybrane metody badawcze i przykładowe zastosowania, przykłady obliczeń.

9. Zjawiska powierzchniowe i ich konsekwencje dla nauk farmaceutycznych: typy adsorpcji, adsorpcja fizyczna i chemiczna, izotermy adsorpcji wg Freundlicha i Langmuira, izoterma BET, pojęcie napięcia powierzchniowego, współczynnik napięcia powierzchniowego, równanie Gibbsa, przykłady związków powierzchniowo czynnych, micelle, krytyczne stężenie micelarne, wskaźnik HLB, adsorpcja na granicy faz ciecz-ciecz, typy i trwałość emulsji, przykłady obliczeń.

10. Promieniowanie EM, konsekwencje dla badań struktury materii i analizy farmaceutycznej: pole i promieniowanie elektromagnetyczne, energia i częstość promieniowania, podstawy spektroskopii molekularnej, przejścia spektralne, poziomy energii cząsteczek - energia rotacyjna, oscylacyjna, elektronowa, widmo promieniowania EM, częstość promieniowania i typ

spektroskopii – promieniowanie radiowe, promieniowanie mikrofalowe, daleka podczerwień, bliska podczerwień, VIS, UV, nadfiolet próżniowy, promieniowanie X, promieniowanie gamma, przykłady obliczeń.

11. Podstawy chemii jądra atomu i ich konsekwencje dla nauk farmaceutycznych, elementy chemii kwantowej: struktura jądra i oddziaływania wewnątrzjądrowe, izotopy, kinetyka rozkładu promieniotwórczego, energetyka reakcji jądrowych i defekt masy, kontrolowany i niekontrolowany proces łańcuchowy, oddziaływanie promieniowania alfa, beta i gamma z materią żywą, wybrane przykłady zastosowań w diagnostyce i terapii, podstawy doświadczalne teorii kwantów, katastrofa w nadfiolecie, równanie Rayleigha-Jeansa, efekt fotoelektryczny, doświadczenie Younga, równanie Plancka, elementy mechaniki kwantowej, operatory w mechanice kwantowej, postulaty mechaniki kwantowej, równanie Schrödingera, oraz jego dokładne rozwiązania, przybliżone metody rozwiązywania równania Schrödingera stosowane w chemii kwantowej, przykłady obliczeń.

12. Fizykochemiczne podstawy QSAR, Znaczenie właściwości fizykochemicznych dla projektowania API i oddziaływań z receptorem farmakologicznym: wpływ struktury molekuł substancji leczniczych na ich oddziaływanie z receptorem farmakologicznym i ze strukturami białkowymi, równania empiryczne dla zróżnicowanych efektów w molekułach API – współczynnik hydrofobowości, efekty elektronowe, przeszkody steryczne, równanie Hanscha.

13. Fizykochemiczne podstawy farmakokinetyki i biofarmacji: dyfuzja przez błony półprzepuszczalne, współczynnik podziału i dysocjacja jako czynniki wpływające na dyfuzję związków chemicznych przez błony hydrofilowe i lipofilowe, zastosowanie zasad kinetyki chemicznej do przykładowych modeli farmakokinetycznych, procesy zerowego, pierwszego i drugiego rzędu, przykłady obliczeń.

14. Wybrane metody obliczeniowe w chemii fizycznej cz 1: rozwiązywanie przykładowych zagadnień problemowych z zakresu termodynamiki, termodynamiki, równowag fazowych, statyki chemicznej i roztworów elektrolitów.

15. Wybrane metody obliczeniowe w chemii fizycznej cz 2: rozwiązywanie przykładowych zagadnień problemowych z zakresu elektrochemii, chemii koloidów, zjawisk powierzchniowych, promieniowania EM, chemii jądra atomu, chemii kwantowej.

Seminaria

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: Elektrochemia.

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, SEM i struktura ogniw galwanicznych w kontekście funkcji termodynamicznych

3. Temat: Kinetyka chemiczna i elementy farmakokinetyki.

Zagadnienia: Częsteczkowość i rząd reakcji chemicznej. Reakcje pseudopierwszorzędowe.

Wyznaczanie stałej szybkości reakcji hydrolizy estru w środowisku kwaśnym.

4. 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.

5. 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.

6. Temat: 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.

7. 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.

8. Temat: Adsorpcja.

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.

9. 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.

Inne

NIE DOTYCZY

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

1. W. Musiał (red.), Elementy chemii fizycznej: ćwiczenia praktyczne dla studentów farmacji i analityki medycznej, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław 2016.
2. T.W. Hermann, Chemia fizyczna, PZWL, Warszawa 2007.
3. A. Danek, Podręcznik do ćwiczeń z chemii fizycznej dla studentów farmacji, PZWL, Warszawa 1987.

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.
4. J. Demichowicz-Pigoniowa, Obliczenia fizykochemiczne, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.

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)

NIE DOTYCZY

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) UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu nie może być obecność na zajęciach

Zaliczenie ćwiczeń:

- zdanie dziesięciu sprawdzianów cząstkowych
- zaliczenie sprawdzianu z zadań rachunkowych
- poprawne wykonanie dziesięciu ćwiczeń,
- zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia,
- uzyskanie średniej co najmniej 3,00
- w przypadku wykonania dziesięciu ćwiczeń ale niespełnienia pozostałych warunków: zdanie kolokwium zaliczeniowego.

Zaliczenie przedmiotu: **zdanie 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 zaliczenia przedmiotu na ocenę:
Bardzo dobra (5,0)	NIE DOTYCZY
Ponad dobra (4,5)	
Dobra (4,0)	
Dość dobra (3,5)	
Dostateczna (3,0)	
	Kryteria zaliczenia przedmiotu na zaliczenie (bez oceny)
zaliczenie	NIE DOTYCZY

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu:
Bardzo dobra (5,0)	uzyskanie 96-100 % punktów z egzaminu
Ponad dobra (4,5)	uzyskanie 91-95 % punktów z egzaminu
Dobra (4,0)	uzyskanie 81-90 % punktów z egzaminu

Dość dobra (3,5)	uzyskanie 71-80 % punktów z egzaminu
Dostateczna (3,0)	uzyskanie 61-70 % punktów z egzaminu

Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:	Katedra i Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
Adres jednostki:	50-556 Wrocław, ul. Borowska 211a
Numer telefonu:	tel. 71 78 40 229 (sekretariat) 71 78 40 231 (Kierownik Katedry)
E-mail:	wf-6@umed.wroc.pl

Osoba odpowiedzialna za przedmiot (koordynator):	prof. dr hab. Witold Musiał,
Numer telefonu:	71 78 40 231
E-mail:	<u>witold.musial@umed.wroc.pl</u>

Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia:

Imię i nazwisko:	Stopień / tytuł naukowy lub zawodowy:	Dyscyplina naukowa:	Wykonywany zawód:	Forma prowadzenia zajęć:
Witold Musiał,	prof. dr hab. n. farm.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	wykłady
Agnieszka Gola	dr n. farm.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Dorota Wójcik-Pastuszka	dr n. farm.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Monika Gasztych	dr n. farm.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Tomasz Urbaniak	dr n. farm.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Iwona Golonka	dr n. chem.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Jerzy Hładyszowski	dr n. przyr.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Justyna Kobryń	mgr n. farm.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne
Agnieszka Kostrzębska	mgr n. farm.	nauki farmaceutyczne	nauczyciel akademicki	ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusa

21-09-20 r.

.....

Imię i nazwisko autora (autorów) sylabusa:

prof. dr hab. Witold Musiał

dr Agnieszka Gola

.....

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

Podpis Dziekana wydziału zlecającego przedmiot:

Uniwersytet Medyczny
Im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY
DZIEKAN

dr hab. Marcin Maczyński
(2)

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
KATEDRA I ZAKŁAD
CHEMII FIZYCZNEJ I BIOFIZYKI
Kierownik

prof. dr hab. Witold Musiał