



Sylabus 2019-2020														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA								Grupa szczegółowych efektów kształcenia					
									Kod grupy B	Nazwa grupy FIZYKOCHEMICZNE PODSTAWY FARMACJI				
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej													
Kierunek studiów	Farmacja													
Specjalności														
Poziom studiów	jednolite magisterskie <input checked="" type="checkbox"/> * I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>													
Forma studiów	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input checked="" type="checkbox"/> niestacjonarne													
Rok studiów	II								Semestr studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> zimowy <input type="checkbox"/> letni				
Typ przedmiotu	<input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy <input checked="" type="checkbox"/> podstawowy													
Język wykładowy	<input checked="" type="checkbox"/> polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na <input checked="" type="checkbox"/>														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
Jednostka realizująca przedmiot	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:														
	30					75							114	
Semestr letni														

Razem w roku:														
	30				75								114	
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 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 wnioski z własnych pomiarów i obserwacji	analiza wyników pomiarów dokonana w zespole wykonującym dane ćwiczenie oraz dyskusja wyników z asystentem, ocena sprawozdania z ćwiczenia	CL
K 02	B. K 3	posiada umiejętność pracy w zespole	podział pracy przy wykonywaniu ćwiczenia, zespołowe sporządzanie szczegółowego sprawozdania z ćwiczenia oraz z obliczeń	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
		wykazuje umiejętność i nawyk	ocena sprawdzianu	CL



		samokształcenia	częstkowego, egzamin pisemny	
--	--	-----------------	---------------------------------	--

** 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:	105
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	114
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	219
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	8
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. Podstawy termodynamiki i termochemii: 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.

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, ciecz nie miesza 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, 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, aktywności, współczynniki



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: definicja układu koloidalnego, 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: 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, przykłady obliczeń.

12. Elementy chemii kwantowej, znaczenie dla projektowania API i oddziaływań z receptorem farmakologicznym: 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, przykładowe obliczenia struktury i właściwości cząsteczki



na podstawie teorii kwantów.

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, 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

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: Częstotliwość 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: 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 ciecz-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. 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 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: <ul style="list-style-type: none">– zdanie dziesięciu sprawdzianów cząstkowych,– poprawne wykonanie dziesięciu ćwiczeń,– zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia,– uzyskanie średniej co najmniej 3,00– w przypadku zaliczenia dziewięciu sprawozdań 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 oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem,)
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
Niedostateczna (2,0)	uzyskanie poniżej 61% punktów z egzaminu



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

Katedra i Zakład Chemii Fizycznej i Biofizyki

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)

Koordynator / Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

prof. dr hab. Witold Musiał, 71 78 40 231, witold.musial@umed.wroc.pl

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

Witold Musiał, prof. dr hab. n. farmaceutycznych- wykłady

Agnieszka Gola, dr n. farmaceutycznych – ćwiczenia laboratoryjne

Dorota Wójcik-Pastuszka, dr n. farmaceutycznych – ćwiczenia laboratoryjne

Iwona Golonka, dr n. chemicznych – ćwiczenia laboratoryjne

Monika Gasztych, dr n. farmaceutycznych–ćwiczenia laboratoryjne

Jerzy Hładyszowski, dr n. przyr. - ćwiczenia laboratoryjne

Justyna Kobryń, mgr farmacji–ćwiczenia laboratoryjne

Tomasz Urbaniak, mgr farmacji–ćwiczenia laboratoryjne

Agnieszka Kostrzębska, mgr farmacji–ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusu

28.06.2019 r.

Sylabus opracował(a)

prof. dr hab. Witold Musiał
dr Agnieszka Gola

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....

Podpis Dziekana właściwego wydziału

.....