



Sylabus rok akad. 2018/2019														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	CHEMIA FIZYCZNA PHYSICAL CHEMISTRY								Grupa szczegółowych efektów kształcenia					
									Kod grupy B	Nazwa grupy Nauki chemiczne i elementy statystyki				
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej													
Kierunek studiów	Analityka Medyczna													
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	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"/> wolny wybór/ 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														
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:														
	15	15				30							82	
Semestr letni														



Razem w roku: 142														
	15	15			30								82	
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. zna podstawy metod badawczych w chemii fizycznej oraz zasady obliczeń matematycznych w tym zakresie C6. 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.W3.	zna podstawy budowy jądra atomowego i reakcji jądrowej, zwłaszcza rozpadu promieniotwórczego, oraz zasady obliczeń szybkości rozpadu radionuklidów			ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach, egzamin pisemny			WY, SE, SK						
W 02	B.W4.	zna mechanizmy tworzenia i rodzaje wiązań chemicznych oraz mechanizmy, oddziaływań międzycząsteczkowych w różnych stanach skupienia materii			ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach, egzamin pisemny			WY, SE, CL, SK						
W 03	B.W6.	zna zasady obliczeń chemicznych niezbędnych w medycynie laboratoryjnej, zwłaszcza obliczeń związanych ze sporządzaniem, rozcieńczaniem i przeliczaniem stężeń wyrażonych w standardowych i niestandardowych jednostkach			ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach, egzamin pisemny			WY, SE, CL, SK						
W 04	B.W7.	zna podstawy kinetyki reakcji chemicznych oraz podstawowe prawa termodynamiki, elektrochemii i zjawisk powierzchniowych			ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach,			WY, SE, CL, SK						



			egzamin pisemny,	
W 05	B.W8.	zna rolę zjawisk fizykochemicznych w przebiegu procesów zachodzących, w warunkach in vivo oraz in vitro z punktu widzenia kierunku ich przebiegu, wydajności, szybkości i mechanizmu	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach, egzamin pisemny,	WY, SE, SK
W 06	B.W12.	zna zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w spektrofotometrii w zakresie nadfioletu i promieniowania widzialnego, spektrofotometrii, absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, potencjometrii, konduktometrii, chromatografii gazowej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i spektrometrii mas	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach, egzamin pisemny,	WY, SE, CL, SK
U 01	B.U3.	potrafi wykonywać obliczenia chemiczne	ocena organizacji pracy zespołu, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia	CL, SE, SK
U 02	B.U4.	potrafi sporządzać roztwory o określonych stężeniach, a także roztwory o określonym pH, zwłaszcza roztwory buforowe	analiza wyników pomiarów dokonana w zespole wykonującym dane ćwiczenie oraz dyskusja wyników z asystentem, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach	SE, CL, SK
U 03	B.U7.	potrafi mierzyć lub wyznaczać wielkości fizykochemiczne oraz opisywać i analizować właściwości i procesy fizykochemiczne, stanowiące podstawę farmakokinetyki	ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach	SE, CL, SK
U 04	B.U10.	potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących	ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach	SE, CL, SK
U 05	B.U15.	potrafi planować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski	ocena sprawdzianu cząstkowego, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach, egzamin pisemny	SE, CL, SK
K 01	B.K1.	potrafi wyciągać i formułować wnioski z	ocena organizacji pracy	SE, CL, SK



		własnych pomiarów i obserwacji realizacji doświadczeń fizykochemicznych	zespołu wykonującego ćwiczenie, ocena wyników pomiarów, ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach	
K 02	B.K2.	dąży do korzystania z obiektywnych źródeł informacji naukowej	ocena prezentacji oraz aktywności na zajęciach, egzamin pisemny	SE, WY, CL, SK

** 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:	60
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	82
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	142
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. 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, II zasada termodynamiki, III zasada termodynamiki, energia swobodna i entalpia swobodna, związki pomiędzy funkcjami termodynamicznymi.

2. 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 nieograniczeni, 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.

3. Elementy statyki i kinetyki chemicznej: stała równowagi, zastosowanie potencjału termodynamicznego i



energii swobodnej do opisu stałej równowagi, izoterma van't Hoffa i kierunek reakcji, termodynamiczna stała równowagi, aktywności, współczynniki aktywności, reguła przekory Le-Chateliera – Brauna, 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.

4. Roztwory elektrolitów, przewodnictwo, dysocjacja i odczyn, ogniwa galwaniczne: przewodnictwo elektryczne elektrolitów, przewodność właściwa i przewodność molowa, zależność przewodnictwa roztworu od stężenia, zastosowanie pomiarów przewodnictwa roztworów elektrolitów, ogniwa galwaniczne, siła elektromotoryczna ogniwa, rodzaje półogniwa, rodzaje ogniwa, pomiary siły elektromotorycznej, związek siły elektromotorycznej z funkcjami termodynamicznymi reakcji w ogniwie, zastosowanie pomiarów siły elektromotorycznej i potencjału półogniwa do wyznaczania pH, stałej dysocjacji i iloczynu rozpuszczalności.

5. Elementy chemii koloidów i zjawiska powierzchniowe: 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, 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, micle, adsorpcja na granicy faz ciecz-ciecz, typy i trwałość emulsji.

6. Promieniowanie EM, konsekwencje dla badań struktury materii i laboratoryjnej analizy medycznej: 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.

7. Podstawy chemii jądra atomu i 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, podstawy doświadczalne teorii kwantów, katastrofa w nadfiolecie, efekt fotoelektryczny, doświadczenie Younga, równanie Rayleigha-Jeansa, 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.

Seminaria

1. Zastosowanie metod termodynamiki do oceny właściwości makromolekuł pochodzenia biologicznego; obliczenia termochemiczne i termodynamiczne.
2. Fizykochemia oddziaływań receptorów farmakologicznych z odpowiednimi ligandami – przykłady; obliczenia: związek stałej równowagi z funkcjami termodynamicznymi.
3. Zjawiska fizykochemiczne w fazie wodnej, interpretacja fizyczna; elementy obliczeń densytometrycznych, równania sedymentacji i dyfuzji, obliczenia z zakresu równowag fazowych i napięcia powierzchniowego.
4. Kinetyka procesów chemicznych w obiektach biologicznych, wybrane przykłady; praktyczne obliczenia kinetyczne.
5. Właściwości fizykochemiczne wybranych molekuł o znaczeniu biologicznym (woda, białka, kwasy nukleinowe, polisacharydy, lipidy, elektrolity); zagadnienia rachunkowe z zakresu wiedzy o elektrolitach, dysocjacji,



rozpuszczalności, odczynie pH, ogniwach galwanicznych.

6. Spektroskopia molekularna jako metoda oceny struktury makromolekuł pochodzenia biologicznego; elementy obliczeń z zakresu metod spektroskopowych i kwantowej natury materii.

7. Spektroskopia masowa i zjawiska fizyczne towarzyszące tej metodzie badawczej; elementy obliczeń z zakresu wiedzy o polu elektromagnetycznym i promieniowaniu elektromagnetycznym.

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. Prawo podziału Nernsta. Wpływ procesów fizykochemicznych zachodzących w roztworach na wartość współczynnika podziału. Zastosowanie współczynnika podziału. Wyznaczanie współczynnika podziału kwasu organicznego między dwie fazy nie mieszających się rozpuszczalników: wody i cieczy organicznej.

2. 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.

3. 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.

4. 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. 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 (red.), Chemia fizyczna, PZWL, Warszawa 2007.
3. A. Cooper, Chemia biofizyczna, PWN, Warszawa 2010.

Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje)

1. A. Danek (red.), 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...) <ul style="list-style-type: none">– sala wykładowa z rzutnikiem multimedialnym– laboratorium chemiczne z tablicą multimedialną– laboratorium komputerowe z rzutnikiem multimedialnym– tablica– sala seminaryjna z komputerem i 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) Zaliczenie ćwiczeń: <ul style="list-style-type: none">– zdanie czterech sprawdzianów cząstkowych,– poprawne wykonanie czterech ćwiczeń,– zaliczenie sprawozdania z każdego ćwiczenia,– uzyskanie średniej z kolokwiiów cząstkowych przynajmniej 3,0– w przypadku zaliczenia tylko trzech ćwiczeń lub uzyskania oceny poniżej 3,0: zdawanie kolokwium zaliczeniowego z całości materiału ćwiczeń. Zaliczenie seminarium, warunki: <ol style="list-style-type: none">1. aktywny udział we wszystkich zajęciach, potwierdzony przez prowadzącego punktacją na odpowiedniej liście obecności; za każdą merytoryczną aktywność w czasie seminarium student otrzymuje 1 punkt (rozwiązanie zadania przy tablicy, prezentacja wiedzy z zakresu objętego tematem zajęć zgodnie z ich przebiegiem moderowanym przez prowadzącego, prezentacja rozwiązań zadań z seminarium w prowadzonym przez studenta zeszycie)2. przygotowanie i przedstawienie przez studenta 15-minutowej prezentacji z zakresu tematyki seminarium, zgodnie ze szczegółowym tematem podanym przez prowadzącego seminarium, w terminie zgodnym z grafikiem prezentacji podanym przez prowadzącego; za prezentację student otrzymuje 3 punkty3. wymogiem zaliczenia seminarium jest udokumentowane uzbieranie co najmniej 10 punktów, w tym obowiązkowo 3 punktów za prezentację 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. Zajęcia, które nie odbędą się z powodu zaplanowanych dni wolnych, np. ogłoszonych przez Rektora lub Dziekana, zostaną odpracowane zgodnie z Regulaminem Studiów, w uzgodnieniu z opiekunem przedmiotu i przedstawicielem studentów - starostą.



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

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

dr hab. Witold Musiał, prof. nadzw., 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, dr hab. n. farm.- nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, wykłady i seminaria

Agnieszka Gola, dr n. farm – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Dorota Wójcik-Pastuszka , dr n. farm – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Iwona Golonka, dr n. chem. – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Monika Gasztych, mgr – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Jerzy Hładyszowski, dr n. przyr. – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Justyna Kobryń, mgr – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Tomasz Urbaniak, mgr – nauki farmaceutyczne, nauczyciel akademicki, ćwiczenia laboratoryjne

Data opracowania sylabusu

15.06.2018

Sylabus opracował(a)

dr hab. Witold Musiał, prof. nadzw.



dr Agnieszka Gola

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....

Podpis Dziekana właściwego wydziału

.....