



Projektowanie leków

Fakultatywny blok programowy- Fakultet 2a

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2023/2024
Wydział	Wydział Farmaceutyczny
Kierunek studiów	Farmacja
Dyscyplina wiodąca	Nauki Farmaceutyczne
Profil studiów	<i>praktyczny</i>
Poziom kształcenia	<i>jednolite magisterskie</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Typ modułu/przedmiotu	<i>fakultatywny</i>
Forma weryfikacji efektów uczenia się	<i>zaliczenie</i>
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	1. Zakład Chemii Organicznej i Fizycznej 2. Katedra i Zakład Chemii Farmaceutycznej i Biomateriałów 3 Zakład Toksykologii i Bromatologii
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	1. dr hab. Piotr Luliński 2. dr hab. Edyta Pindelska 3. prof. dr hab. Ireneusz Grudziński
Koordynator przedmiotu	<i>dr hab. Dariusz Maciej Pisklak</i>
Osoba odpowiedzialna za sylabus)	<i>dr hab. Dariusz Maciej Pisklak dariuszpisklak@wum.edu.pl</i>
Prowadzący zajęcia	Zakład Chemii Organicznej i Fizycznej - dr hab. Wojciech Ozimiński - dr hab. Teresa Żołek - dr Paweł Kazmierczak Katedra Chemii Analitycznej i Biomateriałów - dr hab. Edyta Pindelska - dr Marzena Kuras - dr Monika Zielińska-Pisklak Zakład Toksykologii Bromatologii - prof. dr hab. Ireneusz Grudzinski

- prof. dr hab. Grzegorz Nałęcz-Jawecki
 - dr Anna Zgadzaj
 - dr Milena Wawryniuk

2. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rok i semestr studiów	IV rok semestr VII	Liczba punktów ECTS	6.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		25	1
seminarium (S)		15	0,6
ćwiczenia (C)		35	1,4
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		75	3

3. CELE KSZTAŁCENIA

C1	Poznanie podstaw rachunku macierzowego i jego zastosowań
C2	Wprowadzenie do teorii przestrzeni wektorowych
C3	Wprowadzenie do teorii równań różniczkowych
C5	Zdobycie wiedzy na temat stosowania wybranych metod biologicznych w badaniach leków.
C6	Pogłębienie wiedzy z zakresu nowoczesnych metod analizy toksykologicznej
C7	Pogłębienie wiedzy z zakresu nowoczesnych instrumentalnych metod analitycznych.
C8	Rozszerzenie wiedzy na temat wykorzystania metod spektroskopowych w farmaceutycznej analizie instrumentalnej
C9	Rozszerzenie wiadomościami z zakresu analizy ilościowej metodami instrumentalnymi. Obliczanie wyników analizy z wykorzystaniem metod matematycznych i graficznych. - Ocena statystyczna wyników analizy i stosowanej metody analitycznej. -Zastosowanie podstaw walidacji metod analitycznych.
C10	Zaznajomienie się zastosowaniem nowoczesnych instrumentalnych metod analizy ilościowej w analizie farmaceutycznej
C11	Nabycie samodzielnej umiejętności: - wyboru metody analitycznej - pobrania i przygotowania próbki do badań, wykonywania analiz ilościowych i jakościowych związków nieorganicznych i organicznych metodami instrumentalnymi (chromatograficznymi i spektroskopowymi).
C12	Poszerzenie wiedzy w zakresie właściwości chemicznych układów heterocyklicznych obecnych w strukturach leków oraz wykorzystanie znajomości reaktywności tych układów w projektowaniu leków

C13	Zdobycie rozszerzonej wiedzy w zakresie przewidywania właściwości związków organicznych na podstawie ich struktury.
C14	Zdobycie rozszerzonej wiedzy i zrozumienie roli nowoczesnej syntezy organicznej w projektowaniu substancji.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓŁOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)
---	---

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

B.W12	podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz zasady funkcjonowania urządzeń stosowanych w tych technikach
B.W13	kryteria wyboru metody analitycznej
B.W21.	budowę i właściwości związków heterocyklicznych oraz wybranych związków naturalnych: węglowodanów, steroidów, terpenów, lipidów, peptydów i białek
D.W29	zagrożenia i konsekwencje zdrowotne związane z zanieczyszczeniem środowiska przyrodniczego

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

B.U12	stosować narzędzia informatyczne do opracowywania i przedstawiania danych oraz twórczego rozwiązywania problemów
D.U18	oceniać zagrożenia związane z zanieczyszczeniem środowiska przez trucizny środowiskowe oraz substancje lecznicze i ich metabolity

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
---------------------------------	--------------------------

Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

FBP_W1	Posiada poszerzoną wiedzę na temat współczesnych metod oceny jakościowej i ilościowej syntetycznych i pochodzenia naturalnego substancji leczniczych oraz gotowych postaci leku
FBP_W3	Posiada pogłębioną wiedzę z toksykologii, w tym toksykologii klinicznej i środowiskowej
FBP_W4	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie współczesnych metod analiz chemicznych, biologicznych i mikrobiologicznych wykorzystywanych w toksykologii i farmakologii
FBP_W23	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod matematycznych wykorzystywanych w chemii teoretycznej oraz analizie chemometrycznej

FBP_W24	Ma poszerzoną wiedzę na temat metod i technik spektroskopowych oraz spektrometrii mas wykorzystywanych w naukach chemicznych, farmaceutycznych i medycznych
FBP_W33	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie nowoczesnej syntezy organicznej

Umiejętności – Absolwent potrafi:

FBP_U1	Potrafi zaplanować i zrealizować złożoną analizę jakości próbek leków, produktów żywnościowych oraz wybranych ksenobiotyków, w tym substancji naturalnych, przy użyciu nowoczesnych metod fizykochemicznych, spektroskopowych, biologicznych i mikrobiologicznych
FBP_U2	Umie określić ryzyko związane z zanieczyszczeniami substancjami aktywnymi biologicznie pochodzącymi z żywności, ze środowiska oraz związkami toksycznymi pochodzącymi z innych źródeł
FBP_U17	Potrafi wykorzystać techniki spektroskopii NMR, EPR oraz spektrometrii mas w rozwiązywaniu problemów naukowych
FBP_U18	Potrafi zaplanować i wykonać pomiar z wykorzystaniem technik spektroskopii NMR, EPR, ASA, IR oraz XRF oraz dokonać analizy uzyskanych wyników

Kompetencje społecznych – Absolwent jest gotów do:

K7	korzystania z obiektywnych źródeł informacji
K8	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji

6. ZAJĘCIA

Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
W1	Nowoczesne metody analizy instrumentalnej- 16h - Spektrometria mas w analizie farmaceutycznej. - Spektrometria MALDI ToF w analizie biomedycznej. - Metody spektrometrii atomowej w analizie farmaceutycznej i biomedycznej. -. Zastosowanie technik NMR w analizie farmaceutycznej. - Zastosowanie technik chromatograficznych w analizie farmaceutycznej.	FBP_W1, FBP_W4, FBP_W24, B.W12, B.W13
W2	Chemia związków heterocyklicznych 5h - Definicja, racjonalizacja budowy, klasyfikacja, nomenklatura (rozszerzenie) -Heterocykliczne składniki skondensowane z pierścieniem benzenu, tworzenie nazw, zjawiskautomerii -Reaktywność w reakcji substytucji elektrofilowej i nukleofilowej, regioselektywność reakcji -Strategie konstruowania pierścienia heterocyklicznego pięcioczłonowego i sześcioczłonowego -Chemia wybranych układów heterocyklicznych (rozszerzenie: triazole, oksadiazole, tetrazole, kumaryny)	FBP_W33, B.W21
W3	Toksykologia w projektowaniu leków- 4h -OMICS w toksykologii: toksykogenomika, toksykoproteomika, toksykometabolomika	FBP_W3

	-Wprowadzenie do nanotoksykologii - Metody obrazowania molekularnego -Toksykologia alternatywna „3R”	
S1	<p>Matematyka stosowana 15h</p> <p>-Macierze. Działania na macierzach. Macierze transponowane, symetryczne, antysymetryczne. Macierz odwrotna.</p> <p>-Wyznaczniki. Własności i zastosowania.</p> <p>- Układy równań liniowych. Układy Cramera. Metody eliminacji Gaussa-Jordana i Gaussa. Macierze elementarne i zastosowanie do wyznaczania macierzy odwrotnej . Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capellego i zastosowania.</p> <p>-Przestrzenie wektorowe (informacyjnie). Pojęcie przestrzeni liniowej. Przestrzeń Rn. Podprzestrzenie. Liniowa zależność i niezależność. Baza i wymiar przestrzeni. Ogólna postać rozwiązania układu równań liniowych.</p> <p>-Wartości własne i wektory własne. Wyznaczanie wartości własnych i odpowiadających im wektorów własnych. -Diagonalizacja macierzy. Zastosowania do wyznaczania rozwiązania układu równań różniczkowych zwyczajnych liniowych o stałych współczynnikach.</p> <p>-Liczby zespolone. Postać algebraiczna i trygonometryczna. Wzór de Moivre’a. Postać wykładnicza. Wzory Eulera.</p> <p>-Równania różniczkowe II-go rzędu. Równania różniczkowe II-go rzędu liniowe – ogólna teoria. Układy funkcji liniowo niezależne. Wrońskian. Zagadnienia początkowe i brzegowe. -Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach. Metoda uźmiennienia stałych. Metoda współczynników nieoznaczonych</p> <p>-Całki podwójne</p>	FBP_W23
C1	<p>Nowoczesne metody analizy instrumentalnej 41h</p> <p>-Spektroskopia NMR roztworów aktywnych substancji farmaceutycznych.</p> <p>-Wykorzystanie technik spektroskopii oscylacyjnej w analizie farmaceutycznej.</p> <p>- Badania szybkości rozpuszczania różnych form aktywnych substancji farmaceutycznych.</p> <p>- Zastosowanie technik chromatograficznych do oceny jakościowej i ilościowej preparatów farmaceutycznych.</p> <p>- Zastosowanie technik atomowej spektroskopii w analizie farmaceutycznej.</p>	FBP_U1, FBP_U17, FBP_U18, K7,K8, B.U12
C2	<p>Toksykologia w projektowaniu leków 10h</p> <p>- Przeprowadzenie analizy genotoksyczności przy użyciu krótkoterminowego testu bakteryjnego.</p> <p>- Wykonanie analizy ryzyka środowiskowego stosowania leków według zaleceń EMA.</p>	FBP_U2, D.U18, K7, K8, A.U1,

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Materiały oraz artykuły naukowe udostępnione przez prowadzących zajęcia
2. Silverstein R.M., Webster F.X., Kremler D.J.; Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007
3. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa 1992;
4. Red. Hryniewicz A., Rokita E., Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, PWN, Warszawa 1999
5. Red. Zieliński W., Rajca A., Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa 2000
6. Piotrowski J.K. ,Podstawy toksykologii, Wydawnictwa NT, Warszawa 2006;
7. Kocjan R.; Chemia analityczna, PZWL, 2002;

Uzupełniająca

1. Kealey D., Haines P.J.; Chemia analityczna – krótkie wykłady; PWN, Warszawa 2009;
2. Minczewski J., Marczenko Z.; Chemia analityczna, PWN, 2005
3. Patrick G.L.; Chemia organiczna – krótkie wykłady; PWN, Warszawa 2008;
4. Watkins, III, J.B., Klaassen C.D., Casarett and Doull's Essentials of Toxicology, McGraw-Hill Professional, 2nd edition (July 12, 2010);
5. Klaassen C.D., Watkins III J.B., wyd. I Zielińska-Psuja B., Sapota A., „Casarett&Doull Podstawy toksykologii, MedPharmPolska, 2014;

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
FBP_W1, FBP_W4, FBP_W24, FBP_W33 FBP_W3, FBP_W23, B.W12, B.W13, B.W21, D.W29 FBP_U1, FBP_U17, FBP_U18, K1, K2 FBP_U2B.U12, D.U18, K7, K8	Zaliczenie testowe z możliwością pytań otwartych. Obecność obowiązkowa na zajęciach.	Zaliczenie bloku wymaga zdobycia na teście co najmniej 51% możliwych punktów.

9. INFORMACJE DODATKOWE

Warunkiem dopuszczającym do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach oraz realizacja programu ćwiczeń. W wyjątkowych przypadkach prowadzący zajęcia może dopuścić do zaliczenia na ustalonych przez prowadzącego zasadach.

Informacje dotyczące przedmiotów zamieszczone są w przewodniku dydaktycznym. Konsultacje z nauczycielami akademickimi udzielane są w godzinach pracy Zakładów.

Warunkiem przystąpienia do ćwiczeń jest posiadanie aktualnego ubezpieczenia.

Przedmioty realizowane w ramach bloku są zaliczane na ocenę w formie zaliczenia testowego z możliwością obecności pytań otwartych. Zaliczenie odbywa się pod koniec każdego semestru, w którym były prowadzone zajęcia z danego przedmiotu. Liczba uzyskanych punktów procentowych decyduje o ocenie.

ocena	kryteria
2,0 (ndst)	uzyskanie poniżej 51 % punktów
3,0 (dost)	51% < procentowy udział punktów ≤60%
3,5 (ddb)	61% < procentowy udział punktów ≤70%
4,0 (db)	71% < procentowy udział punktów ≤80%
4,5 (pdb)	81% < procentowy udział punktów ≤90%
5,0 (bdb)	91% < procentowy udział punktów ≤100%

Student posiada możliwość dwukrotnego podejścia do testu zaliczeniowego.

Ocena jest wpisywana do indeksu przez opiekuna bloku

Osoba odpowiedzialna za organizację dydaktyki: dr hab. Dariusz Pisklak Zakład Chemii Fizycznej email: dpisklak@wum.edu.pl

Miejsce wykładów i seminariów: sale wykładowe Wydziału Farmaceutycznego

Miejsce ćwiczeń: sale ćwiczeń Wydziału Farmaceutycznego

Sylabus dostępny jest na stronie internetowej Zakładu Chemii Organicznej i Fizycznej

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów
Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich