



Projektowanie leków Fakultatywny blok programowy- Fakultet 2b

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. Zakład Chemii Leków, Analizy Farmaceutycznej i Biomedycznej 3. Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	1. dr hab. Piotr Luliński 2. dr hab. Tomasz Pawiński 3.
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. Łukasz Szeleszczuk - dr Katarzyna Zawada - dr hab. Dariusz Pisklak - dr Katerina Makarowa - mgr Wojciech Goch Zakład Chemii Leków - dr hab. Joanna Giebułtowicz - mgr Ryszard Marszałek Instytut Chemii Organicznej - prof. dr hab. Witold Danikiewicz

2. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rok i semestr studiów	IV rok semestr VIII	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	Pogłębienie wiedzy z zakresu nowoczesnych instrumentalnych metod analitycznych.
C2	Rozszerzenie wiedzy na temat wykorzystania metod spektroskopowych w farmaceutycznej analizie instrumentalnej
C3	Zaznajomienie z wiadomościami z zakresu analizy ilościowej metodami instrumentalnymi. Obliczania wyników analizy z wykorzystaniem metod matematycznych i graficznych. - Ocena statystyczna wyników analizy i stosowanej metody analitycznej. -Zastosowanie podstaw walidacji metod analitycznych.
C4	Zaznajomienie się zastosowaniem różnych instrumentalnych metod analizy ilościowej w analizie farmaceutycznej
C5	Nabywanie umiejętności: - wyboru metody analitycznej - pobrania i przygotowania próbki do badań, wykonywania analiz ilościowych i jakościowych związków nieorganicznych i organicznych metodami instrumentalnymi (chromatograficznymi i spektroskopowymi).
C6	Poszerzenie wiedzy z zakresu fizyki
C7	Szersze zrozumienie podstaw fizycznych funkcjonowania układów biomolekularnych
C8	Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi oraz możliwościami zastosowania w analizie farmaceutycznej spektroskopii EPR
C9	Opanowanie podstawowych pojęć bioinformatyki i analizy danych.
C10	Opanowanie metod bioinformatyki i analizy danych.
C11	Przygotowanie studentów do wykorzystania metod bioinformatycznych oraz analizy danych do opracowania i interpretacji obserwacji i pomiarów w praktyce laboratoryjnej.
C12	Poznanie podstaw teoretycznych oraz możliwości wykorzystania spektrometrii MS w analizie farmaceutycznej

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓLWE 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:

A.W5.	mechanizmy funkcjonowania organizmu człowieka na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym i systemowym;
B.W12	podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz zasady funkcjonowania urządzeń stosowanych w tych technikach;
B.W27.	metody teoretyczne stosowane w farmacji oraz podstawy bioinformatyki i modelowania cząsteczkowego w zakresie projektowania leków
D.W12.	punkty uchwytu i mechanizmy działania leków oraz osiągnięcia biologii strukturalnej w tym zakresie

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

B.U12.	stosować narzędzia informatyczne do opracowywania i przedstawiania danych oraz twórczego rozwiązywania problemów
--------	--

*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_W6	Zna współczesne metody analiz wykorzystywane w biologii molekularnej
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 chemometryczne
FBP_W24	Ma poszerzoną wiedzę na temat metod i technik spektroskopowych oraz spektrometrii mas wykorzystywanych w naukach chemicznych, farmaceutycznych i medycznych
FBP_W28	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie bioinformatyki oraz analizy genomowej metodami bioinformatycznym
FBP_W30	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu metod wykorzystywanych w projektowaniu leków
FBP_W32	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu farmacji fizyczne

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_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
FBP_U20	Potrafi wykorzystać metody modelowania molekularnego oraz metody bioinformatyczne w projektowaniu leków
FBP_U22	Potrafi korzystać z informacyjnych baz danych oraz analizować zdeponowane tam dane
FBP_U23	Posiada umiejętności posługiwania się metodami matematycznymi wykorzystywanymi w bioinformatyce, modelowaniu molekularnym oraz analizie chemometrycznej

Kompetencji 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	Zastosowanie techniki EPR w farmacji 5h - Podstawy teoretyczne zjawiska elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR). Efekt Zeemana, struktura subtelna i nadsubtelna. Parametry widm EPR.3h - Zastosowanie spektroskopii EPR w farmacji i medycynie 2h	FBP_W1, FBP_W24, B.W12
W2	Podstawy bioinformatyki i analizy danych 10h - Wprowadzenie do bioinformatyki i analizy danych - Bioinformatyka i analiza danych i ich zastosowania w medycynie oraz farmacji - Narzędzia bioinformatyczne - Eksploracja danych zastosowaniach bioinformatycznych	FBP_W28 FBP_W30 B.W27. D.W12.
W3	Zastosowanie HPLC i spektrometrii mas w farmacji 10h Budowa i zasad działania spektrometru MS 2h Metody jonizacji próbek wykorzystywane w spektrometrii MS 2h. Analityzatory masy stosowane w spektrometrii MS. 2h Możliwości i przykłady zastosowania spektrometrii MS w analizie farmaceutycznej. 4h	FBP_W4, FBP_W24
S1	Fizyka biomolekularna 15h - Jednostki podstawowe i pochodne, wielkości skalarne i wektorowe. - Mechanika klasyczna – prawa dynamiki Newtona, siły, zasada zachowania pędu, zderzenia. - Wykorzystanie klasycznej mechaniki Newtonowskiej do opisu układów biomolekularnych. - Praca, moc, energia, zasada zachowania energii mechanicznej. - - - Rodzaje energii w układach biomolekularnych. Energia wiązań chemicznych.	FBP_W32, A.W5.

	<ul style="list-style-type: none"> - Elementy termodynamiki. Wybrane funkcje termodynamiczne i ich znaczenie do opisu układów biomolekularnych. - Elektrostatyka. Pole elektrostatyczne. Oddziaływanie elektrostatyczne jako podstawowe do opisu zachowania biomolekuł -Ruch drgający, oscylator harmoniczny i anharmoniczny. - Elektromagnetyzm, fale elektromagnetyczne. - Fizyka atomowa. - Mechanika klasyczna- opis Hamiltonianowski - Ewolucja od mechaniki klasycznej do kwantowej 	
C1	<p>Zastosowanie techniki EPR w farmacji 10h</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identyfikacja substancji paramagnetycznych na podstawie widma EPR. Badanie czynników wpływających na kształt widma 5h - Sondy spinowe i pułapki spinowe w spektroskopii EPR – badanie układów wielofazowych i wieloskładnikowych 	<p>FBP_U1 FBP_U17 FBP_U18 K7,K8</p>
C2	<p>Podstawy bioinformatyki i analizy danych 10h</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza bioinformatycznych baz danych - Praktyczne zastosowanie bioinformatyki w badaniach naukowych 	<p>FBP_U20 FBP_U22 FBP_U23 K7,K8</p>
C3	<p>Zastosowanie HPLC i spektrometrii mas w farmacji 15h</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zastosowanie techniki HPLC-DAD w badaniach produktów leczniczych - Wykorzystanie techniki HPLC-MS w analizie jakościowej produktów leczniczych - Wykorzystanie techniki HPLC-MS w analizie ilościowej produktów leczniczych 	<p>FBP_U1 FBP_U17 K7,K8</p>

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Materiały oraz artykuły naukowe udostępnione przez prowadzących zajęcia
2. Silverstein R.M., Webster F.X., Kremling D.J.: Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007
3. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa 1992;
4. Red. W. Zieliński, A. Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa 2000
5. W. Danikiewicz W Spektrometria mas PWN Warszawa 2020

Uzupełniająca

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
<p>A. W5, B. W12, B. W27, D. W12, B. U12, FBP_W1, FBP_W6, FBP_W4, FBP_W23, FBP_W24, FBP_W28, FBP_W30, FBP_W32, K7, K8</p>	<p>Zaliczenie testowe z możliwością pytań otwartych. Obecność obowiązkowa na zajęciach.</p>	<p>Zaliczenie bloku wymaga zdobycia na teście co najmniej 51% możliwych punktów.</p>

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 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 przedmiotu 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