

Biostereochemia

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia medyczna z projektowaniem leków Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CMLS.18K.01996.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Marcin Kwit	
Prowadzący zajęcia	Marcin Kwit	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć stereochemii.
C2	Przekazanie wiedzy dotyczącej stereoizomerii wynikającej z obecności jednego lub kilku centrów stereogenicznych.
C3	Zapoznanie studentów z problemami izomerii wynikającej z obecności innych niż centrum stereogeniczne elementów stereogenicznych.
C4	Przekazanie wiedzy dotyczącej izomerii związanej z rotacją wokół wiązań pojedynczych lub występującej w układach cyklicznych.
C5	Zapoznanie studentów z problemami stereoselektywności w farmakologii molekularnej i klinicznej.
C6	Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej prostereoizomerii i stereoselektywności w biochemii i metabolizmie ksenobiotyków.

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe pojęcia stereochemii.	CML_K1_W01, CML_K1_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna sposoby klasyfikacji i opisu stereoizomerów.	CML_K1_W01, CML_K1_W04, CML_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W3	zna podstawowe metody analityczne przydatne w badaniach stereochemicznych.	CML_K1_W01, CML_K1_W02, CML_K1_W03, CML_K1_W04, CML_K1_W08	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	zna czynniki wpływające na stereoselektywność procesów metabolicznych ksenobiotyków.	CML_K1_W01, CML_K1_W02, CML_K1_W05, CML_K1_W06, CML_K1_W07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi rozróżniać, klasyfikować i charakteryzować stereoizomery.	CML_K1_U01, CML_K1_U03, CML_K1_U14, CML_K1_U15, CML_K1_U20, CML_K1_U21	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	potrafi rozwiązać podstawowe problemy stereochemii statycznej i dynamicznej w odniesieniu do substancji aktywnych biologicznie.	CML_K1_U01, CML_K1_U02, CML_K1_U03, CML_K1_U06, CML_K1_U14, CML_K1_U15, CML_K1_U20, CML_K1_U21	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi powiązać modele rozpoznania chiralnego ze strukturą i aktywnością biologiczną substancji.	CML_K1_U01, CML_K1_U02, CML_K1_U03, CML_K1_U05, CML_K1_U08, CML_K1_U14, CML_K1_U15, CML_K1_U16, CML_K1_U20, CML_K1_U21	Egzamin pisemny
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do krytycznej analizy danych literaturowych.	CML_K1_K01, CML_K1_K02	Kolokwium pisemne
K2	jest gotów/gotowa do pracy w grupie nad rozwiązaniem problemu.	CML_K1_K01, CML_K1_K02, CML_K1_K03	Kolokwium pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Symetria i operacje symetrii. a) elementy symetrii - oś symetrii - płaszczyzna symetrii - centrum symetrii - oś przemienna b) grupy punktowe c) liczba symetrii d) obiekty chiralne - asymetria i dyssymetria - topowość	W1, U1, K2	Wykład, Laboratorium
2.	Stereoizomery i ich właściwości a) chiralność permanentna i chwilowa b) chiralność cząsteczek o jednym i kilku centrach stereogenicznych - enancjomeria, diastereoizomeria, formy <i>mezo</i> - stabilność konfiguracyjna, racemizacja i epimeryzacja - aktywność optyczna b) oś i płaszczyzna chiralna c) diastereoizomeria <i>E/Z</i> d) reguły Cahn-Ingolda-Preloga e) projekcja Fischera i konwencja Fischera i Rosanoffa	W1, W2, U1, U2, K1, K2	Wykład, Laboratorium
3.	Konformacja - konformacje związków acyklicznych - bariery rotacji i czynniki wpływające na struktury konformerów - konwencja Klyne-Preloga - energie naprężeń w związkach cyklicznych - inwersja i pseudorotacja - przemiany konformacyjne wybranych związków karbo- i heterocyklicznych - czynniki konformacyjne w farmakologii	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2	Wykład, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Stereoselektywność w farmakologii - modele koncepcyjne rozpoznania chiralnego w biologii i farmakologii - stereoselektywność w farmakologii - stereoselektywność absorpcji, dystrybucji i wydalania ksenobiotyków	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2	Wykład
5.	Prostereoizomeria i modele stereoselektywności substratowej i produktowej w biochemii i metabolizmie ksenobiotyków - podstawy prostereoizomerii - biochemia endogenna - stereoselektywność i funkcjonalizacja w metabolizmie leków	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2	Wykład

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy, Metoda analizy przypadków
Laboratorium	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda aktywizująca - "burza mózgów", Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Egzamin pisemny (90 minut). • Pozytywne zaliczenie kolokwium wymaga uzyskania co najmniej 51% maksymalnej liczby punktów. • Osoby, które uzyskają co najmniej ocenę 4,5 z ćwiczeń otrzymują dodatkowe 5% punktów z egzaminu. • Nieusprawiedliwiona nieobecność na egzaminie skutkuje oceną niedostateczną. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie powyżej 90% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 80-89% • dobry (db; 4,0) osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 70-79% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 60-69% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 51-59% • niedostateczny (ndst; 2,0) osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie poniżej 51%

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 51% z każdego z kolokwii pisemnych. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie powyżej 90% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 80-89% • dobry (db; 4,0) osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 70-79% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 60-69% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie mieszczącym się w zakresie 51-59% • niedostateczny (ndst; 2,0) osiągnięcie przez studenta/tkę zakładanych efektów kształcenia na poziomie poniżej 51% Zaliczenie laboratorium obejmuje zaliczenie praktyczne: - rozwiązanie problemu dotyczącego określenia struktury cząsteczki (opis, właściwości) - umiejętność pracy z oprogramowaniem

Literatura

Obowiązkowa

1. M. Nógrádi, "Stereochemia", PWN, Warszawa, 1988
2. D. G. Morris, "Stereochemia", PWN, Warszawa, 2008
3. J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, "Biochemia", PWN, Warszawa, 2018
4. I. Z. Siemion, "Biostereochemia", PWN, Warszawa, 1985

Dodatkowa

1. B. Testa, J. Caldwell, M. V. Kisakürek, "Organic Stereochemistry. Guiding Principles and Biomedical Relevance", Wiley-VCH, 2014
2. E. L. Eliel, S. H. Wilen, M. P. Doyle, "Basic Organic Stereochemistry", Wiley, 2001

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do egzaminu	35
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CML_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do identyfikacji i oceny problemów poznawczych i praktycznych w zakresie chemii medycznej
CML_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny zebranych informacji dotyczących potencjalnych leków w zakresie ich pożytecznej aktywności biologicznej, toksyczności, właściwości fizyko-chemicznych i farmakokinetycznych etc.
CML_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do zaproponowania alternatywnych rozwiązań w zakresie chemii projektowania leków z uwzględnieniem czynników ekonomicznych i społecznych
CML_K1_U01	Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z zaleceniami IUPAC oraz obowiązującym aktualnie systemem norm
CML_K1_U02	Absolwent/ka potrafi przedstawiać w zrozumiały sposób zdobytą wiedzę dotyczącą zjawisk fizyko-chemicznych wpływających na efektywność działania leków
CML_K1_U03	Absolwent/ka potrafi analizować właściwości fizyko-chemiczne i strukturę oraz określać czystość związków biologicznie czynnych w oparciu o dobór odpowiednich metod i aparatury
CML_K1_U05	Absolwent/ka potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechanizmu i miejsc docelowych działania w komórkach do zaprojektowania leków
CML_K1_U06	Absolwent/ka potrafi stosować metody obliczeniowe z wykorzystaniem programów komputerowych w celu weryfikacji komplementarności projektowanej struktury leku z miejscem docelowym działania
CML_K1_U08	Absolwent/ka potrafi krytycznie interpretować i analizować ilościowy opis aktywności biologicznej leków oraz ich parametrów fizyko-chemicznych, a także posługiwać się metodami matematycznymi w naukach przyrodniczych
CML_K1_U14	Absolwent/ka potrafi wyszukać i wykorzystać informacje uzyskane z baz danych oraz źródeł literaturowych
CML_K1_U15	Absolwent/ka potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu pogłębienia swojej wiedzy oraz komunikacji
CML_K1_U16	Absolwent/ka potrafi przedstawić problem w zakresie zestawienia struktury potencjalnego kandydata na lek i zaproponować jego wstępne rozwiązanie
CML_K1_U20	Absolwent/ka potrafi przedstawić w przystępny sposób zdobytą wiedzę, prowadzić debaty oraz prezentować wyniki w obszarze chemii medycznej
CML_K1_U21	Absolwent/ka potrafi pracować w grupie, pełniąc różne role
CML_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu chemii oraz chemii medycznej
CML_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie pojęcia i zależności pozwalające na ilościowy opis zjawisk fizyko-chemicznych istotnych z punktu widzenia projektowania nowych leków
CML_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie modele matematyczne i techniki obliczeniowe stosowane w chemii medycznej
CML_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie budowę przestrzenną oraz właściwości fizyko-chemiczne poszczególnych grup związków biologicznie czynnych oraz zna możliwości i ograniczenia wykorzystania tych związków w różnego rodzaju terapiach
CML_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie typy oddziaływań między- i wewnątrzcząsteczkowych i mechanizmy reakcji chemicznych (w tym metabolicznych), oraz i ich wzajemne powiązania z perspektywy procesu projektowania skutecznych leków
CML_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie różne strategie chemiczne otrzymania lub modyfikacji związków biologicznie czynnych pochodzenia naturalnego lub syntetycznego w celu optymalizacji ich aktywności biologicznej
CML_K1_W07	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe reguły i metody stosowane przy optymalizacji aktywności biologicznej potencjalnych leków
CML_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie techniki laboratoryjne i metody analityczne oraz ich potencjał aplikacyjny w chemii medycznej