



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Chemia biocząsteczek

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.01997.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Michał Antoszczak	
Prowadzący zajęcia	Michał Antoszczak	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Proseminarium: 30, Zaliczenie z oceną - Laboratorium: 60, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 8

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu nazewnictwa oraz budowy biocząsteczek o zróżnicowanej strukturze.
C2	Przekazanie wiedzy dotyczącej korelacji między budową biocząsteczek a ich właściwościami z perspektywy projektowania leków.
C3	Zaznajomienie studentów z możliwościami i ograniczeniami wykorzystania biocząsteczek w różnego rodzaju terapiach.
C4	Przekazanie wiedzy z zakresu procesów (bio)syntezy złożonych biocząsteczek z prostych, małowcząsteczkowych związków organicznych.
C5	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi wykorzystania chemicznej modyfikacji biocząsteczek w chemii medycznej i projektowaniu nowych leków.
C6	Zaznajomienie studentów ze specyfiką pracy z biocząsteczkami w laboratorium chemicznym.
C7	Poszerzenie wiedzy i umiejętności studentów z zakresu preparatyki organicznej oraz wykorzystania metod analitycznych w chemii medycznej.
C8	Wyrobień wśród studentów umiejętności pisania opracowań naukowych oraz korzystania ze źródeł literaturowych.
C9	Rozwinięcie wśród studentów umiejętności komunikacji oraz pracy w grupie.

Wymagania wstępne

Potwierdzona wiedza i umiejętności z chemii organicznej oraz podstawowych technik laboratoryjnych.

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 i rozumie zasady nazewnictwa prostych i złożonych biocząsteczek, jak również ich budowę.	CML_K1_W01, CML_K1_W04	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
W2	zna i rozumie zależności między strukturą biocząsteczek a ich właściwościami, przemianami, funkcjami i wykorzystaniem w różnego rodzaju terapiach.	CML_K1_W01, CML_K1_W02, CML_K1_W04, CML_K1_W11	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
W3	zna grupy funkcyjne występujące w biocząsteczkach, rozumie istotę ich chemicznej modyfikacji oraz syntezy złożonych biocząsteczek i biopolimerów z prostych, małowcząsteczkowych związków organicznych.	CML_K1_W01, CML_K1_W05, CML_K1_W06, CML_K1_W07	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Egzamin praktyczny
W4	zna i rozumie techniki laboratoryjne i metody analityczne wykorzystywane w izolacji, chemicznej modyfikacji i analizie biocząsteczek.	CML_K1_W01, CML_K1_W06, CML_K1_W08	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Egzamin praktyczny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi stosować prawidłową terminologię chemiczną, w tym poprawne nazewnictwo biocząsteczek.	CML_K1_U01	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	potrafi prawidłowo wyjaśnić budowę biocząsteczek, a także powiązać ją z właściwościami, przemianami, funkcjami i wykorzystaniem w różnego rodzaju terapiach.	CML_K1_U02, CML_K1_U05, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U3	potrafi rozpoznać grupy funkcyjne występujące w biocząsteczkach i wyjaśnić istotę procesów łączenia prostych, małych cząsteczkowych związków organicznych w złożone biocząsteczki i biopolimery.	CML_K1_U05, CML_K1_U18, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U4	potrafi przedstawić metody syntezy biocząsteczek lub modyfikacji ich struktury w celu optymalizacji aktywności biologicznej.	CML_K1_U02, CML_K1_U05, CML_K1_U16, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U5	potrafi pracować w laboratorium chemicznym, prawidłowo izolować i/lub modyfikować biocząsteczki, trafnie dobrać i wykorzystać techniki, sprzęt i aparaturę laboratoryjną do zrealizowania określonych zadań eksperymentalnych, stosować metody analityczne do identyfikacji struktury biocząsteczek i określenia ich czystości.	CML_K1_U03, CML_K1_U04, CML_K1_U09, CML_K1_U13, CML_K1_U21, CML_K1_U22	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Egzamin praktyczny
U6	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym oraz oszacować ryzyko przy przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych.	CML_K1_U21, CML_K1_U22	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Egzamin praktyczny
U7	potrafi analizować i opracować wyniki badań laboratoryjnych oraz przygotowywać raport końcowy z przeprowadzonych prac eksperymentalnych z wykorzystaniem źródeł literaturowych, również tych w języku angielskim.	CML_K1_U11, CML_K1_U14, CML_K1_U20	Raport, Egzamin praktyczny
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do wykonywania eksperymentów zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, obiektywnie ocenia wkład pracy własnej i innych osób w opracowaniu wybranych zagadnień.	CML_K1_K01, CML_K1_K04	Egzamin praktyczny

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	aminokwasy, peptydy i białka (proteiny) - nazewnictwo, budowa, właściwości, synteza, wybrane przykłady, znaczenie w chemii medycznej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
2.	cukry (węglowodany, sacharydy) i biopolimery cukrowe - nazewnictwo, budowa, właściwości, synteza, wybrane przykłady, reaktywność, grupy ochronne w chemii cukrów.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
3.	nukleozydy, nukleotydy i kwasy nukleinowe - nazewnictwo, budowa, właściwości, synteza, modyfikowane nukleozydy jako leki.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Proseminarium, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	lipidy i błony biologiczne - podział, budowa, właściwości, synteza, wybrane przykłady, modele błon biologicznych, transport przez błony biologiczne, złożone procesy zachodzące w błonach biologicznych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Proseminarium
5.	naturalne jonofory - podział, budowa, właściwości, mechanizmy działania, jonofory i ich pochodne jako źródło nowych aktywności w chemii medycznej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Laboratorium
6.	alkaloidy - podział, budowa, właściwości, synteza, wybrane przykłady, środki psychoaktywne.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
7.	steroidy - nazewnictwo, budowa, właściwości, wybrane przykłady, chemiczna modyfikacja steroidów jako źródło nowych aktywności w chemii medycznej.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
8.	terpenoidy i izoprenoidy - podział, budowa, właściwości, wybrane przykłady.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4	Wykład, Proseminarium
9.	wyodrębnianie, oczyszczanie, chemiczna modyfikacja oraz analiza biocząsteczek i ich pochodnych o określonych właściwościach, bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium chemicznym.	W4, U5, U6, U7, K1	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Demonstracje dźwiękowe i/lub video
Proseminarium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda projektu, Praca w grupach
Laboratorium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z proseminarium i zajęć laboratoryjnych. Egzamin pisemny - pytania otwarte. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb, 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%, • dobry plus (db+, 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0%-91,9%, • dobry (db, 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0%-83,9%, • dostateczny plus (dst+, 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0%-75,9%, • dostateczny (dst, 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0%-67,9%, • niedostateczny (ndst, 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się - wynik poniżej 60,0%

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Proseminarium	Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć. Warunkiem zaliczenia proseminarium jest przygotowanie prezentacji na zadany temat oraz zdanie kolokwium pisemnego. Ocena uzależniona jest od procentowej liczby zdobytych punktów. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb, 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%, • dobry plus (db+, 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0%-91,9%, • dobry (db, 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0%-83,9%, • dostateczny plus (dst+, 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0%-75,9%, • dostateczny (dst, 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0%-67,9%, • niedostateczny (ndst, 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się - wynik poniżej 60,0%
Laboratorium	Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć. Ocena końcowa jest średnią z ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń, przy czym każde z ćwiczeń musi być zaliczone na ocenę pozytywną i zakończone bezbłędnie opracowanym protokołem (raportem). Na ocenę każdego ćwiczenia składa się ocena z kolokwium pisemnego lub ustnego (część teoretyczna) oraz prawidłowe wykonanie ćwiczenia (część praktyczna). Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb, 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%, • dobry plus (db+, 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0%-91,9%, • dobry (db, 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0%-83,9%, • dostateczny plus (dst+, 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0%-75,9%, • dostateczny (dst, 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0%-67,9%, • niedostateczny (ndst, 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się - wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. A. Kołodziejczyk, „Naturalne związki organiczne”, PWN, 2013
2. U. Wrzeciono, L. Zaprutko, „Chemia związków naturalnych. Zagadnienia wybrane”, AM Poznań, 2001
3. J.M. Berg, L. Stryer, J.L. Tymoczko, G.J. Gatto, „Biochemia”, PWN, 2018
4. Artykuły naukowe w czasopismach wskazane przez wykładowcę, prowadzącego proseminarium i zajęcia laboratoryjne

Dodatkowa

1. P.M. Dewick, „Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach”, Wiley, 2009

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30

Proseminarium	30
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
Przygotowanie raportu	10
Przygotowanie do zaliczenia	30
Przygotowanie do egzaminu	40
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 240
Liczba punktów ECTS	ECTS 8

* 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_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do doceniania, propagowania i przestrzegania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych
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_U04	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać i skalować syntezę chemiczną z uwzględnieniem doboru reagentów i oczyszczania produktów będących potencjalnymi farmaceutykami
CML_K1_U05	Absolwent/ka potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechanizmu i miejsc docelowych działania w komórkach do zaprojektowania leków
CML_K1_U09	Absolwent/ka potrafi dobierać techniki analizy instrumentalnej w celu rozwiązania prostych problemów chemicznych związanych z identyfikacją i określeniem czystości leków
CML_K1_U11	Absolwent/ka potrafi przygotować raport z prowadzonych eksperymentów z cząsteczkami leków oraz przeprowadzić ich krytyczną analizę
CML_K1_U13	Absolwent/ka potrafi wykorzystywać umiejętności syntetycznej pracy laboratoryjnej w efektywnej modyfikacji cząsteczek leków odpowiednimi grupami farmakoforowymi odpowiedzialnymi za ich profil aktywności biologicznej
CML_K1_U14	Absolwent/ka potrafi wyszukać i wykorzystać informacje uzyskane z baz danych oraz źródeł literaturowych
CML_K1_U16	Absolwent/ka potrafi przedstawić problem w zakresie zestawienia struktury potencjalnego kandydata na lek i zaproponować jego wstępne rozwiązanie
CML_K1_U18	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętności poprawnego wnioskowania i krytycznej oceny istniejących rozwiązań w zakresie chemii medycznej z uwzględnieniem toksyczności i biodostępności leków
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_U22	Absolwent/ka potrafi pracować w laboratorium chemicznym
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_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

Kod	Treść
CML_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie techniki laboratoryjne i metody analityczne oraz ich potencjał aplikacyjny w chemii medycznej
CML_K1_W11	Absolwent/ka zna i rozumie zróżnicowane miejsca docelowe działania w komórkach dla podstawowych leków i przykładowych kandydatów na leki