



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Biochemia

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia medyczna z projektowaniem leków	Cykl dydaktyczny 2023/24	
Specjalność -	Kod zajęć 02CMLS.18K.00002.23	
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Piotr Przybylski	
Prowadzący zajęcia	Piotr Przybylski, Krystian Pyta	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia <ul style="list-style-type: none">Wykład: 15, EgzaminĆwiczenia: 30, Zaliczenie z ocenąLaboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 6

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy dotyczącej terminologii i nomenklatury biochemicznej.
C2	Rozwinięcie wiedzy studentów dotyczącej termodynamiki i kinetyki reakcji chemicznej w aspekcie ich roli biochemicznej oraz na temat przekazywania informacji genetycznej.
C3	Przekazanie wiedzy na temat umiejętności chemicznego zapisu procesów metabolicznych zachodzących w organizmach żywych.
C4	Przekazanie wiedzy studentom dotyczącej roli i budowy: enzymów, węglowodanów, białek, lipidów, nukleotydów, koenzymów, witamin.
C5	Przekazanie wiedzy studentom na temat znaczenia makrocząsteczek w przyrodzie - zależność pomiędzy strukturą a aktywnością biologiczną.
C6	Rozwinięcie umiejętności posługiwania się podstawowymi technikami w laboratorium biochemicznym.
C7	Przekazanie umiejętności zaplanowania syntezy chemicznej prostych biocząsteczek.

Wymagania wstępne

Potwierdzona egzaminem wiedza i umiejętności z zakresu podstawowej chemii organicznej.

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 wzory biocząsteczek takich, jak aminokwasy, koenzymy, cukry, kwasy tłuszczowe, prostych składników budujących błony biologiczne, kwasy nukleinowe i zna ich rolę w prawidłowym funkcjonowaniu komórek i całego organizmu.	CML_K1_W01, CML_K1_W04, CML_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W2	zna przebieg podstawowych procesów metabolicznych (glikoliza, glukoneogeneza, metabolizm fruktozy i galaktozy, cykl Coricha, przekształcenie pirogronianu w acetyloCoA, cykl Krebsa, cykl glioksalanowy, cykl mocznikowy, cykl aktywowanego metylu, oraz metabolizm kwasów tłuszczowych i aminokwasów) ze wzorami produktów pośrednich i wybranymi mechanizmami reakcji. Wie jaka jest współzależność cykli i szlaków metabolicznych w organizmach w zależności od zapotrzebowania organizmu na energię lub intermediały niezbędne do biosyntezy.	CML_K1_W01, CML_K1_W04, CML_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Raport
W3	zna znaczenie tlenu w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu włączając transport tlenu i jego magazynowanie w komórkach oraz rolę, którą pełni w procesie fosforylacji oksydacyjnej.	CML_K1_W01, CML_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W4	zna i rozumie rolę cząsteczki ATP (i jej podobnym) w funkcjonowaniu komórek oraz wie, w jaki sposób jest ona syntezowana.	CML_K1_W01, CML_K1_W05	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
W5	zna czynniki determinujące stabilność białek oraz rozumie rolę ubiquityny i proces likwidacji nieprawidłowych białek w organizmie.	CML_K1_W01, CML_K1_W05	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
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi przy pomocy wzorów chemicznych opisać budowę podstawowych, najmniejszych składników biomakromolekuł: aminokwasów, cukrów, kwasów tłuszczowych i innych składników wchodzących w strukturę dwu warstw lipidowych, nukleozydów i nukleotydów, witamin i koenzymów.	CML_K1_U01, CML_K1_U05, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U2	potrafi opisać i analizować (chemicznie) strukturę białek: pierwszorzędową, drugorzędową, trzeciorzędową, czwartorzędową, właściwości wiązania peptydowego i zaproponować syntezę chemiczną aminokwasów i prostych peptydów.	CML_K1_U01, CML_K1_U05, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U3	potrafi opisać mechanizmem reakcji wybrane przekształcenia metaboliczne w ramach metabolizmu pierwotnego.	CML_K1_U01, CML_K1_U02, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U4	potrafi przeanalizować wpływ struktury mioglobiny i hemoglobiny na funkcję tych białek (allosteryczność i regulatory allosteryczne).	CML_K1_U01, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U5	potrafi opisać podstawowe klasy enzymów i ich właściwości oraz procesy regulacji aktywności układów enzymatycznych i podaje przykłady mechanizmów reakcji enzymatycznych dla proteaz serynowych, tiolowych, aspartylowych, cynkowych oraz glikozydaz (lizozym).	CML_K1_U01, CML_K1_U02, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U6	potrafi wykorzystać wiedzę na temat struktury poszczególnych składników błony komórkowej aby opisać jej budowę i właściwości oraz umie opisać procesy transportu przez dwu warstwy lipidowe i ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu.	CML_K1_U01, CML_K1_U02, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne
U7	potrafi na podstawie struktury poszczególnych składników kwasów nukleinowych opisać ich budowę i ich rolę w przepływie informacji genetycznej oraz potrafi opisać biosyntezę składników DNA i RNA u prokariotów i eukariotów.	CML_K1_U01, CML_K1_U02, CML_K1_U05, CML_K1_U20	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Raport
U8	potrafi przeprowadzać badania właściwości białek (enzymów) i kwasów nukleinowych z zastosowaniem technik typowych dla biochemii, takich jak: sączenie żelowe, elektroforeza i chromatografia jonowymienna.	CML_K1_U01, CML_K1_U20, CML_K1_U22	Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa wytłumaczyć istotę współzależności procesów biochemicznych w kontekście prawidłowego funkcjonowania organizmu ludzkiego.	CML_K1_K01, CML_K1_K02	Egzamin pisemny, Kolokwium pisemne, Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Komórka, aminokwasy, peptydy, struktura białka.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Mioglobina, hemoglobina, oddychanie, kontrola allosteryczna.	W3, U1, U2, U4, U8, K1	Wykład, Ćwiczenia
3.	Enzymy.	W2, W5, U1, U3, U5, U8, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
4.	Lipidy, błony biologiczne, kanały.	W1, W4, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia
5.	Kwasy nukleinowe, przepływ informacji genetycznej i ubiquitynacja.	W1, W5, U1, U7, U8, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
6.	Koenzymy - wstęp do metabolizmu.	W1, W4, U1, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia
7.	Glikoliza i glukoneogeneza, szlak pentozofosforanowy, cykl Corich.	W1, W2, W4, U1, U3, U8, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
8.	Cykl kwasu cytrynowego i cykl glioksalanowy.	W1, W2, W4, U1, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia
9.	Fosforylacja oksydacyjna i biosynteza ATP.	W1, W2, W4, U1, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia
10.	Metabolizm aminokwasów (cykl mocznikowy, cykl aktywowanego metylu) i kwasów tłuszczowych.	W1, W2, U1, U3, K1	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład konwersatoryjny, Wykład problemowy
Ćwiczenia	Dyskusja, Metoda ćwiczeniowa, Metoda badawcza (dociekania naukowego)
Laboratorium	Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	<p>Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych z proseminarium i laboratorium.</p> <p>Egzamin pisemny - pytania otwarte.</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
Ćwiczenia	<p><u>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć.</u> Składowe oceny końcowej z proseminarium: 1. Kolokwia pisemne z mniejszej partii materiału (waga 50%) 2. Kolokwium końcowe (waga 50%) Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<p><u>Warunkiem klasyfikacji jest obecność na minimum 60% zajęć.</u> Składowe oceny końcowej z laboratorium: 1. Kolokwium pisemne z ćwiczenia (maksymalnie 5 pkt - minimalnie 1,5 pkt) 2. Raport z ćwiczenia (maksymalnie 5 pkt) Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko „Biochemia”, PWN, Warszawa, 2009
2. W.H. Elliott, D.C. Elliott „Biochemistry and Molecular Biology”, 3rd ed., Oxford, 2004
3. R. H. Garrett, C. M. Grisham „Biochemistry”, 2nd ed., 2010

Dodatkowa

1. B. D. Hames, N. M. Hooper „Krótkie wykłady Biochemia”, PWN, Warszawa, 2012
2. J. Milecki, D. Brózda, W. Boczoń „Biochemia. Wybór ćwiczeń”, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2001
3. R.K. Murray, D. Granner, V.W. Rodwell „Biochemia Harpera ilustrowana”, PZWL, 2008

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30

Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	30
Przygotowanie do egzaminu	30
Przygotowanie do zaliczenia	30
Przygotowanie raportu	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 180
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* 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_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_U05	Absolwent/ka potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechanizmu i miejsc docelowych działania w komórkach do zaprojektowania leków
CML_K1_U20	Absolwent/ka potrafi przedstawić w przystępny sposób zdobytą wiedzę, prowadzić debaty oraz prezentować wyniki w obszarze chemii medycznej
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_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 ich wzajemne powiązania z perspektywy procesu projektowania skutecznych leków