



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Biochemia z elementami biologii

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia		Cykl dydaktyczny 2023/24
Specjalność MONITORING CHEMICZNY ŚRODOWISKA		Kod zajęć 02CHEMCSS.18S.01914.23
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia		Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Magdalena Rapp	
Prowadzący zajęcia	Magdalena Rapp, Tomasz Cytlak	
Okres Semestr 4	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 15, Zaliczenie z oceną • Proseminarium: 15, Zaliczenie z oceną • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstaw molekularnych życia na Ziemi oraz poziomów jego organizacji.
C2	Przekazanie wiedzy na temat molekularnych podstaw ewolucji organizmów żywych i przekazywania informacji genetycznej.
C3	Rozwinięcie umiejętności chemicznego zapisu procesów metabolicznych zachodzących w organizmach żywych.
C4	Przekazanie wiedzy dotyczącej roli i budowy: enzymów, białek, koenzymów, witamin, komórki i organelli komórkowych, błon biologicznych i przeciwciał.
C5	Przekazanie wiedzy na temat znaczenia makrocząsteczek w przyrodzie oraz ich właściwości w relacji do budowy.
C6	Rozwinięcie umiejętności posługiwania się podstawowymi technikami w laboratorium biochemicznym.

Wymagania wstępne

Potwierdzona zaliczonym egzaminem wiedza i umiejętności z zakresu podstaw chemii organicznej (wykład i laboratorium) w wymiarze min. 10 pkt. ECTS.

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 biochemiczną rolę poszczególnych organelli komórkowych.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W04, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Prezentacja multimedialna
W2	zna i rozumie opis za pomocą wzorów chemicznych budowy podstawowych, najmniejszych składników makromolekuł: aminokwasów, koenzymów, cukrów, kwasów tłuszczowych, elementów składowych błony komórkowej.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W04, CHE_K1_W05, CHE_K1_W08, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W3	zna i rozumie opis za pomocą wzorów chemicznych przebiegu podstawowych procesów metabolicznych: glikolizy, cyklu kwasu cytrynowego, glukoneogenezy, fosforylacji oksydacyjnej, metabolizmu tłuszczów, cyklu mocznikowego, fermentacji mlekowej i alkoholowej.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W04, CHE_K1_W05, CHE_K1_W08, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W4	zna strukturę białek: pierwszorzędową, drugorzędową, trzeciorzędową, czwartorzędową, właściwości wiązania peptydowego, budowę kolagenu.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W04, CHE_K1_W06, CHE_K1_W08, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W5	zna czynniki determinujące stabilność oraz funkcje białek.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W04, CHE_K1_W08, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W6	zna wpływ budowy na funkcje białek wiążących tlen: mioglobiny i hemoglobiny.	CHE_K1_W04, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna
W7	zna podstawowe mechanizmy działania niektórych enzymów i budowę przeciwciał.	CHE_K1_W04, CHE_K1_W05, CHE_K1_W06, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W8	zna i rozumie terminy inhibicja kompetycyjna i inhibicja niekompetycyjna oraz inhibicja nieodwracalna i zachowanie się enzymów.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W04, CHE_K1_W05, CHE_K1_W09, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W9	zna struktury poszczególnych składników błony komórkowej, jej budowę, właściwości i transport przez błony.	CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna
W10	zna struktury poszczególnych składników kwasów nukleinowych, ich budowę i sposób powielania informacji genetycznej.	CHE_K1_W11, CHE_K1_W13	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W11	zna różnice w procesach powielania informacji genetycznej u eukariotów i prokariotów.	CHE_K1_W04, CHE_K1_W05, CHE_K1_W06, CHE_K1_W08, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna
W12	zna rolę poszczególnych fotosystemów w procesie fotosyntezy.	CHE_K1_W04, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
W13	zna właściwości białek (enzymów) i kwasów nukleinowych i zastosowanie technik typowych dla biochemii, takich jak: sączenia żelowego, elektroforezy i chromatografii jonowymiennej.	CHE_K1_W02, CHE_K1_W08, CHE_K1_W11	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi objaśnić biochemiczną rolę poszczególnych organelli komórkowych.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U10, CHE_K1_U16, CHE_K1_U17, CHE_K1_U25	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	potrafi przy pomocy wzorów chemicznych opisać budowę podstawowych, najmniejszych składników makromolekuł: aminokwasów, koenzymów, cukrów, kwasów tłuszczowych, elementów składowych błony komórkowej.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U05, CHE_K1_U16, CHE_K1_U17, CHE_K1_U18, CHE_K1_U19	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U3	potrafi przy pomocy wzorów chemicznych opisać przebieg podstawowych procesów metabolicznych: glikolizy, cyklu kwasu cytrynowego, glukoneogenezy, fosforylacji oksydacyjnej, metabolizmu tłuszczów, cyklu mocznikowego, fermentacji mlekowej i alkoholowej.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U04, CHE_K1_U05, CHE_K1_U08, CHE_K1_U10, CHE_K1_U16, CHE_K1_U17, CHE_K1_U25	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U4	potrafi analizować wpływ budowy na funkcje białek wiążących tlen: mioglobiny i hemoglobiny.	CHE_K1_U03, CHE_K1_U10	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna
U5	potrafi scharakteryzować podstawowe mechanizmy działania niektórych enzymów, budowę przeciwciał.	CHE_K1_U04, CHE_K1_U05, CHE_K1_U10	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna
U6	posługuje się terminami inhibicja kompetycyjna i inhibicja niekompetycyjna oraz inhibicja nieodwracalna w celu opisu zachowania się enzymów.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U03, CHE_K1_U05, CHE_K1_U08, CHE_K1_U10	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna
U7	potrafi wykorzystać wiedzę na temat struktury poszczególnych składników błony komórkowej, aby opisać jej budowę, właściwości i transport przez błony.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U03	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Prezentacja multimedialna
U8	potrafi wykorzystać wiedzę na temat struktury poszczególnych składników kwasów nukleinowych, aby opisać ich budowę i sposób powielania informacji genetycznej.	CHE_K1_U01, CHE_K1_U02, CHE_K1_U03	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U9	potrafi wykonać badania właściwości białek (enzymów) i kwasów nukleinowych z zastosowaniem technik typowych dla biochemii, takich jak: sączenie żelowe, elektroforeza i chromatografia jonowymienna.	CHE_K1_U10, CHE_K1_U14, CHE_K1_U16, CHE_K1_U17, CHE_K1_U18, CHE_K1_U19, CHE_K1_U27	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport, Prezentacja multimedialna, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U10	potrafi prawidłowo interpretować wyniki eksperymentów i napisać raport z wykonanych eksperymentów.	CHE_K1_U02, CHE_K1_U03, CHE_K1_U05, CHE_K1_U10, CHE_K1_U14, CHE_K1_U15, CHE_K1_U16, CHE_K1_U17, CHE_K1_U18, CHE_K1_U19, CHE_K1_U20	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa prawidłowo interpretować wyniki eksperymentów i napisać raport z wykonanych eksperymentów.	CHE_K1_K02, CHE_K1_K05, CHE_K1_K06	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
K2	jest gotów/gotowa obiektywnie ocenić wkład pracy własnej i innych w przeprowadzonych wspólnie eksperymentach i opracowaniu raportu.	CHE_K1_K03, CHE_K1_K04, CHE_K1_K05, CHE_K1_K06	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
K3	jest gotów/gotowa stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	CHE_K1_K02, CHE_K1_K03, CHE_K1_K05	Raport, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Budowa i organizacja komórki prokariota i eukariota.	W1, U1	Wykład, Proseminarium
2.	Budowa aminokwasów i białek.	W2, W4, U2	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
3.	Enzymy: termodynamika, kinetyka, inhibicja i regulacja ich aktywności.	W1, W5, W6, W7, W8, U4, U5, U6	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
4.	Podstawowe mechanizmy działania niektórych enzymów.	W5, W7, W8, U5, U6	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
5.	Podobieństwa i różnice w budowie i roli biologicznej mioglobiny i hemoglobiny, charakterystyka kolagenu oraz przeciwciał.	W5, W6, U4	Wykład, Proseminarium
6.	Budowa i rola błony komórkowej.	W1, W2, W9, U1, U2, U7	Wykład, Proseminarium
7.	Transport małych cząstek i makrocząstek przez błony komórkowe oraz sygnalizacja komórkowa i przekazywanie sygnałów; funkcje neuronów.	W1, W2, W3, W9, U1, U2, U7	Wykład, Proseminarium
8.	Struktura, replikacja DNA, synteza i dojrzewanie RNA. Kod genetyczny, synteza białka.	W10, W11, U8, U9, K1, K2, K3	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
9.	Węglowodany: budowa i metabolizm (glikoliza, glukoneogeneza). Proces fotosyntezy.	W12, W2, W3, U10, U2, U3, K1, K2	Wykład, Proseminarium, Laboratorium
10.	Lipidy: budowa i metabolizm.	W2, W3, U2, U3	Wykład, Proseminarium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
11.	Oddychanie i energia: cykl kwasu cytrynowego, transport elektronów i fosforylacja oksydacyjna.	W2, W3, U2, U3	Wykład, Proseminarium
12.	Metabolizm aminokwasów, cykl mocznikowy.	W2, W3, U2, U3	Wykład, Proseminarium
13.	Techniki pracy w laboratorium biochemicznym.	W13, U10, U9, K1, K2, K3	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Proseminarium	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Metoda ćwiczeniowa
Laboratorium	Metoda laboratoryjna, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do kolokwium zaliczeniowego (pytania otwarte oraz odpowiedź ustna) jest uzyskanie oceny pozytywnej z proseminarium oraz laboratorium. Składowe oceny: • ocena z zaliczenia 90% • ocena z laboratorium i proseminarium 5% + 5% (razem 10%) Skala ocen po przeliczeniu udziału procentowego z wszystkich modułów: • 0-50% ndst, • 51-60% dst, • 61-70% dst+, • 71-80% db, • 81-90% db+, • 91-100% bdb
Proseminarium	Ocena końcowa składa się z: • Kolokwium pisemnego (pytania otwarte) - 90% • Prezentacja oceniana w skali minimum 5 pkt. - maksimum 10 pkt. - 10% Skala ocen po przeliczeniu udziału procentowego z wszystkich modułów: • 0-50% ndst, • 51-60% dst, • 61-70% dst+, • 71-80% db, • 81-90% db+, • 91-100% bdb
Laboratorium	Obecność obowiązkowa na wszystkich zajęciach laboratoryjnych. Ocena końcowa składa się z: • kolokwium z część teoretyczna 50% • zaliczenia części praktycznej 50% Skala ocen po przeliczeniu udziału procentowego z wszystkich modułów: • 0-50% ndst, • 51-60% dst, • 61-70% dst+, • 71-80% db, • 81-90% db+, • 91-100% bdb

Literatura

Obowiązkowa

1. J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, G.J. Gatto „Biochemia”, PWN, Warszawa, 2018
2. D. Hames, N. Hooper „Krótkie wykłady Biochemia”, PWN, Warszawa, 2012
3. R. K. Murray, D. K. Granner, V. W. Rodwell „Biochemia Harpera ilustrowana”, PZWL, 2018
4. J. Milecki, D. Brózda, W. Boczoń „Biochemia. Wybór ćwiczeń”, Wydawnictwo Naukowe UAM, 2001

Dodatkowa

1. Skrypt, kontakt z wykładowcą i prowadzącymi ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Proseminarium	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie raportu	15
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
Przygotowanie do egzaminu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przystępnego przedstawienia wybranych osiągnięć w chemii
CHE_K1_K03	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do prawidłowego szacowania ryzyka przy przeprowadzaniu eksperymentów chemicznych
CHE_K1_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do szacowania działalności zawodowej chemika oraz jej wpływu na środowisko i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje
CHE_K1_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stosowania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych
CHE_K1_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania
CHE_K1_U01	Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem
CHE_K1_U02	Absolwent/ka potrafi przedstawić w przystępny sposób zdobytą wiedzę
CHE_K1_U03	Absolwent/ka potrafi określać i uzasadniać właściwości substancji na podstawie jej struktury
CHE_K1_U04	Absolwent/ka potrafi planować przeprowadzenie procesów chemicznych pod względem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHE_K1_U05	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać podstawowe procesy syntezy chemicznej
CHE_K1_U08	Absolwent/ka potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U10	Absolwent/ka potrafi interpretować i analizować ilościowy opis podstawowych zjawisk fizykochemicznych
CHE_K1_U14	Absolwent/ka potrafi pracować w laboratorium chemicznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
CHE_K1_U15	Absolwent/ka potrafi pracować w grupie przyjmując różne funkcje, w tym lidera grupy
CHE_K1_U16	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia podstawowych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U17	Absolwent/ka potrafi dobierać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U18	Absolwent/ka potrafi wykonywać doświadczenie chemiczne i fizykochemiczne na podstawie opisu
CHE_K1_U19	Absolwent/ka potrafi analizować i opracowywać wyniki badań oraz przygotowywać raport końcowy z prowadzonych eksperymentów chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U20	Absolwent/ka potrafi wykorzystywać bazy danych do pozyskiwania informacji potrzebnych w pracy chemika
CHE_K1_U25	Absolwent/ka potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHE_K1_U27	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych
CHE_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne
CHE_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia fizyki i ich powiązania z prawami chemicznymi
CHE_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk przyrodniczych
CHE_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych
CHE_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie budowę przestrzenną cząsteczek i kryształów
CHE_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu
CHE_K1_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu kinetyki i katalizy chemicznej
CHE_K1_W11	Absolwent/ka zna i rozumie aspekty chemiczne procesów biologicznych

Kod	Treść
CHE_K1_W13	Absolwent/ka zna i rozumie procesy i współzależności zachodzące w środowisku