

WYDZIAŁ MEDYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: BIOCHEMIA Z ELEMENTAMI CHEMII 1 - 2

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: BIOCHEMISTRY WITH ELEMENTS OF CHEMISTRY 1 - 2

BIOCHEMIA Z ELEMENTAMI CHEMII 1

BIOCHEMISTRY WITH ELEMENTS OF CHEMISTRY 1

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): lekarski

Specjalność (jeśli dotyczy): n/d

Poziom i forma studiów: ~~I-II stopień~~ / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~ *

Kod przedmiotu:

Grupa kursów: TAK / ~~NIE*~~

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,6				

*niepotrzebne skreślić

Laboratorium (grupa 10-cio osobowa)

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość podstaw chemii i biologii w zakresie programu szkoły średniej

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami biochemii białek (relacje struktura - funkcja, enzymy – strategie regulacyjne i katalityczne) i węglowodanów, a także mechanizmami rządzącymi szlakami przekazywania sygnałów biologicznych
- C2 Zapoznanie z podstawami teoretycznymi technik pracy z biocząsteczkami
- C3 Uzyskanie podstawowej wiedzy o kinetyce reakcji enzymatycznych
- C4 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i organizacją metabolizmu
- C5 Nauczenie wykonywania podstawowych obliczeń biochemicznych
- C6 poznanie budowy organizmów żywych, procesów chemicznych i energetycznych zachodzących w organizmach, ich współdziałania i regulacji na poziomie molekularnym
- C7 poznanie mechanizmów funkcjonowania organizmu człowieka w warunkach fizjologicznych i patologicznych
- C8 zdobycie wiedzy biochemicznej, umożliwiającej prawidłowe interpretowanie badań biochemicznych dla poznania przyczyn choroby i racjonalnego leczenia

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **B.W1** gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych;
2. **B.W2** równowagę kwasowo-zasadową i mechanizm działania buforów oraz ich znaczenie w homeostazie ustrojowej;
3. **B.W9** budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;
4. **B.W10** struktury I-, II-, III- i IV-rzędową białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie;
5. **B.W13** podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ na nie czynników genetycznych i środowiskowych;
6. **B.W14** podstawowe metody wykorzystywane w diagnostyce laboratoryjnej, w tym elektroforezę białek i kwasów nukleinowych
7. **B.W15** przemiany metaboliczne zachodzące w narządach oraz metaboliczne, biochemiczne
8. **B.W16** sposoby komunikacji między komórkami i między komórką a macierzą zewnątrzkomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce, a także przykłady zaburzeń w tych procesach prowadzących do rozwoju nowotworów i innych chorób

Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **B.U3.** obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych;
2. **B.U4.** obliczać rozpuszczalność związków nieorganicznych, określać chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz jej praktyczne znaczenie dla dietetyki i terapii;
3. **B.U5.** określać pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne;

4. **B.U6.** przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;
5. **B.U8.** korzystać z medycznych baz danych oraz właściwie interpretować zawarte w nich informacje potrzebne do rozwiązywania problemów z zakresu nauk podstawowych i klinicznych;
6. **B.U9.** dobrać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne i posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników;
7. **B.U12.** posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi i molekularnymi

Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

1. **K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
2. **K.1.6** propagowania zachowań prozdrowotnych;
3. **K.1.7** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
4. **K.1.8** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;
5. **K.1.9** wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;
6. **K.1.10** formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Wiązania chemiczne w biochemii. Energia swobodna, entropia i zasady termodynamiki, a procesy biochemiczne	1
Wy2	Struktura i funkcja białek: równowagi kwasowo-zasadowe, aminokwasy, struktura pierwszorzędowa,	1
Wy3	Struktura i funkcja białek - c.d. – struktura drugorzędowa, struktura trzeciorzędowa, struktura czwartorzędowa, doświadczenie Anfinsena, fałdowanie łańcucha polipeptydowego, białka inherentnie nieuporządkowane i metamorficzne	1
Wy4	Poznawanie białek – oczyszczanie i wstępny opis białek – metody chromatograficzne, wirowanie, testy aktywności, ocena wydajności oczyszczania i stopnia oczyszczenia, elektroforeza w żelu poliakrylamidowym, sekwencjonowanie białek - degradacja Edmana, spektrometria mas	1
Wy5	Poznawanie białek – c.d. – metody immunologiczne w badaniach białek, synteza peptydów na stałym podłożu, oznaczanie struktury przestrzennej białek – spektroskopia NMR, krystalografia rentgenowska, poznawanie proteomu	1
Wy6	Hemoglobina – portret białka w działaniu – efekt allosteryczny, regulacja przez BPG, wpływ pH i CO ₂ , efekt Bohra, anemia sierpowata	1
Wy7	Enzymy – podstawowe pojęcia i kinetyka: kofaktory, klasyfikacja, energia swobodna, a spontaniczność reakcji, centrum aktywne, stan przejściowy reakcji enzym-substrat, znaczenie wartości Km i V _{mav} , kryterium k _{kat} /Km, model Michaelisa-Menten	1

Wy8	Enzymy – modele hamowania: inhibicja kompetycyjna, niekompetycyjna i akompetycyjna, inhibitory nieodwracalne, przeciwciała katalityczne, penicylina, witaminy węglanowe	1
Wy9	Strategie katalityczne – proteazy – przyspieszają trudne reakcje, anhydrazy enzymy restrykcyjne, kinazy nukleozydów	1
Wy10	Strategie regulacyjne – karbamoiltransferaza asparaginianowa, modyfikacje kowalencyjne, specyficzna proteoliza, kaskada krzepnięcia krwi	1
Wy11	Metabolizm – podstawowe pojęcia i organizacja – sprzężenie reakcji, strategie regulacyjne, ewolucja szlaków metabolicznych	1
Wy12	Glikoliza i glukoneogeneza – przebieg, kontrola, przeciwstawna regulacja glikolizy i glukoneogenezy	1
Wy13	Cykl kwasu cytrynowego – przebieg, regulacja, cykl glioksalowy	1
Wy14	Fosforylacja oksydacyjna – transport elektronów, pompy protonowe, gradient protonowy, a synteza ATP, wahadłowe systemy transportu przez błony, regulacja oddychania komórkowego	1
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	1
	RAZEM	15

Forma zajęć -laboratorium		Liczba godzin
Ćw1	Zajęcia wstępne, omówienie zasad BHP, pipetowanie, pomiary spektrofotometryczne *	4
Ćw2	Kinetyka enzymatyczna	4
Ćw3	Hydroliza enzymatyczna	4
Ćw4	Równowagi kwasowo – zasadowe. Miareczkowanie aminokwasów i białek	4
Ćw5	Chromatografia żelowa	4
Ćw6	Elektroforeza SDS-PAGE białek	4
Ćw7	Wpływ pH na aktywność enzymów	4
Ćw8	Kolokwium zaliczeniowe ; Termin odróbkowy	2
	* poszczególne grupy ćwiczeniowe wykonują eksperymenty wg. kolejności podanej w grafiku w grupach dwuosobowych	
	RAZEM	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Struktura i funkcja białek Podstawowe pojęcia dotyczące struktury białek, w tym struktura pierwszorzędowa, drugorzędowa, trzeciorzędowa i czwartorzędowa. Omówienie różnych rodzajów białek oraz ich funkcji w organizmach. Znaczenie zrozumienia struktury białek dla medycyny, na przykład w projektowaniu leków lub diagnozowaniu chorób związanych z mutacjami białek.	2
Se2	Poznanie białek Metody badania białek, w tym elektroforeza, spektroskopia UV-Vis, spektroskopia fluorescencyjna, chromatografia. Zastosowanie tych metod w badaniach medycznych, na przykład w diagnostyce chorób czy badaniach nad lekami.	2

Se3	Enzymy Charakterystyka enzymów jako biokatalizatorów reakcji chemicznych w organizmach. Mechanizmy działania enzymów i ich regulacja. Stałe katalityczne, równania. Rola enzymów w procesach fizjologicznych i patologicznych, na przykład w procesach metabolicznych lub w rozwoju chorób.	2
Se4	Strategie katalityczne i regulacyjne Znaczenie strategii katalitycznych i regulacyjnych dla efektywnego funkcjonowania enzymów. Przykłady strategii katalitycznych i regulacyjnych oraz ich zastosowanie w medycynie, na przykład w terapii chorób metabolicznych.	2
Se5	Węglowodany, lipidy i błony biologiczne Charakterystyka węglowodanów, lipidów i struktury błon biologicznych. Znaczenie węglowodanów, lipidów i błon biologicznych dla funkcjonowania organizmu, w tym w transporcie substancji, sygnalizacji komórkowej etc. Związki między zaburzeniami węglowodanowymi, lipidowymi a chorobami, na przykład cukrzycą czy chorobami serca.	2
Se6	Glikoliza i glukoneogeneza Omówienie procesów glikolizy i glukoneogenezy oraz ich regulacji. Znaczenie tych procesów dla produkcji energii w komórkach oraz ich związek z patologią, na przykład w cukrzycy czy nowotworach.	2
Se7	Cykl kwasu cytrynowego i fosforylacja oksydacyjna Charakterystyka cyklu kwasu cytrynowego i fosforylacji oksydacyjnej jako kluczowych procesów metabolicznych w produkcji energii. Rola tych procesów w funkcjonowaniu komórek i ich związek z chorobami, na przykład w przypadku niedotlenienia tkanek czy chorób mitochondrialnych.	2
Se8	Prezentacje dodatkowe, zaliczenie przedmiotu	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia obliczeniowe prowadzone metodą tradycyjną – tablica i pisak

N3 Filmy i instrukcje ze wstępnymi teoretycznymi dostępne na e-portalu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

P1	B.U3 – BU.6; B.U8; B.U9; K.1.5-K.1.10	Ocena średnia z cząstkowych kolokwiów i jakości sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Potrafi praktycznie oznaczyć stężenie białka (metoda Lowry'ego, A280) 2. Potrafi ocenić charakter inhibicji reakcji enzymatycznej (inhibitor konkurencyjny – inhibitor niekonkurencyjny) 3. Potrafi przeprowadzić rozdział chromatograficzny białek techniką filtracji żelowej; dobrać odpowiedni żel; wyznaczyć objętość zerową kolumny, zaprojektować warunki rozdziału 4. Potrafi przeprowadzić elektroforezę białek SDS-PAGE 5. Potrafi wyizolować DNA z tkanki zwierzęcej, ocenić czystość preparatu i wyznaczyć temperaturę topnienia 6. Potrafi wyznaczyć podstawowe własności białka: pI, masę cząsteczkową, optimum pH i temperatury, ilość grup tiolowych i mostków disiarczkowych 7. Potrafi wykorzystać spektroskopię emisyjną do wyznaczenia parametrów kształtu białka, zbadania mikrootoczenia fluoroforów oraz zmian anizotropii
F1	B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, K.1.5 – K.1.10	Kartkówki lub ustne odpowiedzi, odbywające się systematycznie na zajęciach.
F2	B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, K.1.5 – K.1.10	Sprawozdania z każdego ćwiczenia
P2	B.W1 – B.W2, B.W9, B.W10, B.W13, K.1.5 – K.1.10 B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, K.1.5 – K.1.10	Ocena prezentacji na wybrany temat, ocena sposobu dyskusji prelegenta ze słuchaczami, ocena aktywności studenta (zadawanie pytań) podczas prezentacji innych osób.
P2	B.W1 – B.W2, B.W9, B.W10, B.W13, K.1.5 – K.1.10 B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, K.1.5 – K.1.10	Student potrafi: <ul style="list-style-type: none"> - prezentować dany temat z biochemii w kontekście wybranych zagadnień medycznych w sposób czytelny i krytyczny, używając odpowiednich narzędzi wizualnych; - krytycznie ocenić przedstawiony temat, analizując jego wiarygodność, kompletność i zgodność z literaturą naukową; - aktywnie uczestniczyć w dyskusji, odpowiadając na pytania, wyrażając swoje spostrzeżenia i wnioski oraz proponując alternatywne podejścia czy hipotezy;

		<ul style="list-style-type: none"> - zadawać pytania merytoryczne, które prowadzą do pogłębienia dyskusji i lepszego zrozumienia omawianego zagadnienia; - wyciągnąć wnioski na podstawie prezentacji oraz dyskusji, wykazując umiejętność logicznego myślenia i dedukcji;
P3	B.W1 – B.W2, B.W9, B.W10, B.W13, K.1.5 – K.1.10 B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, B.U12, K.1.5 – K.1.10	<p>Kolokwium zaliczeniowe</p> <p>Student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ma wiedzę o sposobach oznaczania stężenia białek i oznaczania aktywności 2. Ma wiedzę o sposobach wykorzystania spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej do charakterystyki białek 3. Zna podstawowe elementy budowy białek i poziomy organizacji ich struktury 4. Ma podstawową wiedzę o technikach izolacji, oczyszczania i opisu białek 5. Rozumie zasady fałdowania łańcucha peptydowego 6. Potrafi opisać mechanizm funkcjonowania białka nieenzymatycznego na przykładzie hemoglobiny 7. Ma podstawowe wiadomości o kinetyce enzymatycznej 8. Ma wiedzę o sposobach regulacji aktywności enzymów i mechanizmach katalizy enzymatycznej 9. Zna podstawowe pojęcia budowy i własności błon biologicznych 10. Poznał zasady regulacji metabolizmu i sposoby przekazywania sygnałów biologicznych
P średnia ocen cząstkowych i sprawozdań $P=1/4P1 + 1/4P2 + 1/2P3$		
P1 – ćwiczenia (laboratorium) – sprawdziany i sprawozdania		
P2 – seminarium – prezentacja danego tematu, dyskusja po prezentacji, aktywność na zajęciach		
P3 – wykład - ocena z kolokwium zaliczeniowego		

Nazwa przedmiotu w języku polskim: BIOCHEMIA Z ELEMENTAMI CHEMII 2

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: BIOCHEMISTRY WITH ELEMENTS OF CHEMISTRY 2

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		

Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,1				

*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń - laboratorium (grupa 12-sto osobowa): 30h

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Szlak pentozofosforanowy –synteza NADPH i rybozo-5-fosforanu w szlaku pentozowym, metabolizm glukozy-6-fosforanu, rola dehydrogenazy-6-fosforanowej.	1
Wy2	Metabolizm glikogenu – synteza i rozkład glikogenu – regulacja; adrenalina i glukagon	1
Wy3	Metabolizm kwasów tłuszczowych – wykorzystanie energii kwasów tłuszczowych, etapy degradacji	1
Wy4	Metabolizm kwasów tłuszczowych cd. –szlak biosyntezy, karboksylaza koenzymu A, hormony ikozanoidowe	1
Wy5	Przemiana białek i katabolizm aminokwasów – regulacja rozpadu białek, ubikwityna	1
Wy6	Przemiana białek i katabolizm aminokwasów cd. –cykl mocznikowy, losy metaboliczne atomów węgla z degradowanych aminokwasów, wady metaboliczne	1
Wy7	Biosynteza aminokwasów – wiązanie azotu, regulacja przez sprzężenie zwrotne, rola glutationu, tlenku azotu i porfiryn;	1
Wy8	Biosynteza lipidów i steroidów błon komórkowych – kwas fosfatydowy, synteza cholesterolu, sole żółciowe i hormony steroidowe	1

Wy9	Integracja metabolizmu – sposoby regulacji, profile metaboliczne organów, sytość i głód, wybór substratów energetycznych, wpływ etanolu na metabolizm wątroby	1
Wy10	Integracja metabolizmu cd. –wybór substratów energetycznych, wpływ etanolu na metabolizm wątroby	1
Wy11	Systemy czucia – biochemia węchu, smaku, wzroku, słuchu i dotyku	1
Wy12	Motory molekularne – biochemia skurczu mięśnia- aktyna, miozyna, troponina; kinezyiny i dyneiny,	1
Wy13	Projektowanie leków – zasady tworzenia nowych leków, projektowanie i badania przesiewowe, analiza genomów organizmów chorobotwórczych, etapy projektowania	1
Wy14	Egzamin	2
	RAZEM GODZIN	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Ćw1	Zajęcia wstępne, omówienie zasad BHP, zapoznanie ze sprzętem (spektrofotometry, spektrofluorymetr, wirówki), wstęp teoretyczny dotyczący aldolazy fruktozo 1,6-fosforanowej, pomiarów stężenia i aktywności enzymatycznej	4
Ćw2	Preparacja DNA z grasicy cielęcej;	4
Ćw3	Krzywa topienia DNA – wyznaczenie temperatury topnienia, hipochromizm DNA, renaturacja DNA	4
Ćw4	Zastosowanie spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej (fluorescencyjnej) w badaniach biochemicznych	4
Ćw5	Oznaczanie stężenia białka metodą Bradforda; analiza wpływu związków powierzchniowo czynnych, denaturatów i soli na wyniki pomiaru	4
Ćw.6	Badanie wpływu pH na aktywność enzymu	4
Ćw6	Pomiar aktywności enzymatycznej króliczej aldolazy A; aktywność specyficzna, aktywność aldolazowa, aktywność całkowita, teoria bilansowania preparacji. Porównanie testu hydrazynowego i sprzężonego testu enzymatycznego.	4
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe; Termin odróbkowy ; * poszczególne grupy ćwiczeniowe wykonują eksperymenty wg. kolejności podanej w grafiku w grupach dwuosobowych	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 prezentacje multimedialne

N2 Filmy i instrukcje ze wstępnymi teoretycznymi dostępne na e-portalu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P –	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	--------------------------	---

podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, B.U12, K.1.5 – K.1.10	Kartkówki lub ustne odpowiedzi, odbywające się systematycznie na zajęciach.
F2	B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, B.U12, K.1.5 – K.1.10	Sprawozdania z każdego ćwiczenia
P1	B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, B.U12, K.1.5 – K.1.10	Ocena średnia z częściowych kolokwii i jakości sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń Student: <ol style="list-style-type: none"> 1. Potrafi obliczyć ilość cząsteczek ATP uzyskanych netto w metabolizmie cukrów i tłuszczu 2. Potrafi umie ocenić wpływ różnych metabolitów na przebieg szlaków metabolicznych 3. Potrafi, w oparciu o budowę centrum aktywnego enzymu, zaproponować cząsteczkę – potencjalny inhibitor enzymu 4. Potrafi w oparciu o proste kryteria (np. reguły Lipińskiego, stałe dysocjacji itd.), ocenić czy wybrany związek chemiczny może być podstawą projektowania leku 5. Potrafi oznaczyć stężenie białka metodą Bradforda i korzystając z prawa Lamberta-Beera przez pomiar A280 6. Potrafi oznaczyć aktywność specyficzną enzymu 7. Potrafi otrzymać homogeny enzym z materiału biologicznego 8. Potrafi zbilansować preparację enzymu (wydajność preparacji i czystość enzymu)
P2	B.W1 – B.W2, B.W9, B.W10, B.W13, K.1.5 – K.1.10 B.U3 – BU.6, B.U8, B.U9, B.U12, K.1.5 – K.1.10	Egzamin: <ol style="list-style-type: none"> 1. Zna podstawowe pojęcia enzymologii 2. Ma wiedzę o technikach izolacji, oczyszczania i opisu enzymów 3. Ma wiedzę o sposobach oznaczania stężenia białek i oznaczania aktywności enzymatycznej 4. Zna podstawowe szlaki metaboliczne 5. Ma podstawową wiedzę o zasadach regulacji metabolizmu 6. Rozumie „chemię” mechanizmów reakcji enzymatycznych 7. Potrafi bilansować szlaki metaboliczne z

		<p>punktu widzenia zysku energetycznego (ATP)</p> <p>8. Zna zasady zamiany sygnału chemicznego na elektryczny w procesach widzenia, odczuwania zapachów i smaków</p> <p>9. Ma wiedzę o podstawowych zasadach projektowania leków</p> <p>10. Ma wiedzę o podstawach molekularnych wybranych chorób</p> <p>11. Ma wiedzę o funkcjonowaniu motorów molekularnych</p>
P średnia ocen cząstkowych i sprawozdań (2/3F1 +1/3F2)/2		
P1 –laboratorium – kartkówki i sprawozdania		
P2 –wykład – ocena z egzaminu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Biochemia - J.M. Berg, L. Stryer, J.L. Tymoczko, G.J. Gatto; PWN (kolejne wydania, polskie i amerykańskie)
2. Biochemia Harpera – B.K. Murray, D.K. Granner, P.A. Mayes, V.W. Rodwell, PZWL, 2018
3. Z. Galus (praca zbiorowa), „Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej”, PWN Warszawa, rocznik dowolny

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Biochemistry; D. Voet , J. Voet – Wiley (aktualne wydanie)
2. Instrukcje i publikacje anglojęzyczne do poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych

OPIEKUN PRZEDMIOTU I OSOBY PROWADZĄCE

Opiekun przedmiotu:

prof. dr hab. inż. Piotr Dobryczycki, e-mail: piotr.dobryczycki@pwr.edu.pl

dr hab. Inż. Marcin Poręba, prof. PWr., e-mail: marcin.poreba@pwr.edu.pl

Zespół dydaktyczny:

1. dr Aneta Tarczewska
2. dr inż. Dominika Bystranowska
3. dr inż. Mirosława Różycka
4. dr inż. Anna Zogłówek