

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim BIOCHEMIA	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim BIOCHEMISTRY	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CHC003031W, CHC003031L
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		0,7		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość podstaw chemii i biologii.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami biochemii białek (relacje struktura - funkcja, enzymy – strategie regulacyjne i katalityczne) i węglowodanów, a także mechanizmów rządzących szlakami przekazywania sygnałów biologicznych
- C2 Zapoznanie z podstawami teoretycznymi technik pracy z biocząsteczkami, uzyskanie podstawowej wiedzy o kinetyce reakcji enzymatycznych, uzyskanie wiedzy o błonach biologicznych, poznanie podstawowych pojęć i organizacji metabolizmu, zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą budowy kwasów nukleinowych, metod biologii molekularnej i przekazywania informacji genetycznej
- C3 Zapoznanie z podstawowymi technikami pracy z białkami i DNA (oznaczanie stężenia, czystości preparatów, izolacja DNA, rozdzielanie białek, wyznaczanie masy cząsteczkowej)

C4 Zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą motorów molekularnych, systemów sensorycznych i projektowania leków

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna podstawowe elementy budowy białek i poziomy organizacji ich struktury. Ma podstawową wiedzę o technikach izolacji, oczyszczania i opisu białek. Rozumie zasady fałdowania łańcucha peptydowego. Umie opisać mechanizm funkcjonowania białka nieenzymatycznego na przykładzie hemoglobiny. Ma podstawowe wiadomości o kinetyce enzymatycznej. Ma wiedzę o sposobach regulacji aktywności enzymów i mechanizmach katalizy enzymatycznej. Zna zasady regulacji metabolizmu i sposoby przekazywania sygnałów biologicznych. Zna podstawowe procesy związane z przekazywaniem informacji genetycznej. Ma wiedzę dotyczącą fizjologii molekularnej i udziału w nich białek G. Ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania motorów molekularnych i projektowania leków.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Umie wyznaczyć parametry kinetyczne enzymu (K_m i V_{max}). Umie zinterpretować profile elucji po rozdziale chromatograficznym białek technikami kolumnowymi; dobrać odpowiedni żel, zaprojektować warunki rozdziału. Potrafi zinterpretować elektroforegramy SDS-PAGE białek. Potrafi wyliczyć podstawowe parametry opisujące własności białka: pK , pI , masę cząsteczkową, optimum pH i temperatury, w oparciu o dane eksperymentalne. Potrafi wyizolować DNA z materiału biologicznego i wyznaczyć temperaturę topnienia DNA. Potrafi przeprowadzić pomiary widm absorpcji i emisji białek, anizotropii fluorescencji, wygaszania emisji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Wiązania chemiczne w biochemii. Entropia i zasady termodynamiki. Struktura i funkcja białek: aminokwasy, struktura pierwszorzędowa, struktura drugorzędowa, struktura trzeciorzędowa, struktura czwartorzędowa, doświadczenie Anfinsena, fałdowanie łańcucha polipeptydowego	2
Wy2	Poznanie 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	2
Wy3	Poznanie białek – c.d. – metody immunologiczne w badaniach białek, synteza peptydów na stałym podłożu, oznaczanie struktury przestrzennej białek – spektroskopia NMR, krystalografia rentgenowska, poznanie proteomu	2
Wy4	Hemoglobina – portret białka w działaniu – efekt allosteryczny, regulacja przez BPG, wpływ pH i CO_2 , efekt Bohra, anemia sierpowata	2
Wy5	Enzymy – podstawowe pojęcia i kinetyka: kofaktory, klasyfikacja, energia swobodna, a spontaniczność reakcji, centrum aktywne, stan przejściowy reakcji enzym-substrat, znaczenie wartości K_m i V_{max} , kryterium k_{kat}/K_m , model Michaelisa-Menten, modele hamowania: inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna, inhibitory nieodwracalne, przeciwciała katalityczne, penicylina	2

Wy6	Strategie katalityczne, strategie regulacyjne – proteazy, enzymy restrykcyjne, kaskada krzepnięcia krwi, modyfikacje kowalencyjne, specyficzna proteoliza	2
Wy7	Szlaki przekazywania sygnałów biologicznych – receptory 7TM, białka G, cząsteczki sygnałowe, wady szlaków sygnalizacyjnych	2
Wy8	Metabolizm – podstawowe pojęcia i organizacja – sprzężenie reakcji, strategie regulacyjne, ewolucja szlaków	2
Wy9	Metaboliz glikogenu - mechanizmy regulacji syntezy i rozkładu glikogenu	2
Wy10	DNA, RNA - przepływ informacji genetycznej, poznawanie genów i genomów	2
Wy11	Biosynteza białka – budowa i funkcja rybosomów, etapy translacji	2
Wy12	Systemy czucia – receptory węchowe, smakowe, fotoreceptory (rodopsyna)	2
Wy13	Motory molekularne – miozyny, kinezyny, dyneiny; skurcz mięśnia, ruch wici bakterii	2
Wy14	Projektowanie leków	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	SUMA GODZIN	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin¹⁾
La1	Zajęcia wstępne - omówienie zasad BHP, omówienie organizacji ćwiczeń, zasady pipetowania, zasady posługiwania się aparaturą – spektrofotometry, wirówki, aparat do elektroforezy PAGE, oznaczanie stężenia białka	3
La2	Filtracja żelowa mieszaniny białek	3
La3	Elektroforeza SDS PAGE	3
La4	Izolacja DNA z grasicy cielęcej	3
La5	Własności fluorescencyjne białek – fluorofory wewnętrzne i zewnętrzne, wyznaczanie widm emisji i absorpcji, anizotropia polaryzacji fluorescencji, wygaszanie fluorescencji – krzywe Sterna-Volmera	3
La6	Krzywa topnienia DNA	3
La7	Miareczkowanie białek i aminokwasów – wyznaczanie pK, pI	3
La8	Wpływ temperatury i pH na aktywność enzymów	3
	Suma godzin	15

1) **UWAGA!** Studenci wykonują cztery ćwiczenia z podanych powyżej (2-8) w trybie trzy godziny/tydzień przez cztery kolejne tygodnie.

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Ćwiczenia laboratoryjne

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
F1	PEK_W01	Kolokwium na ocenę
F2	PEK_U01	Oceny z ćwiczeń laboratoryjnych, na które

		składają się cząstkowe kolokwia i jakość sprawozdań
--	--	---

P = F1 – wykład ocena z kolokwium
P = F2 – laboratorium – średnia ocen F2
P(wykład) = 3,0 jeżeli = 60,0 – 70,0 pkt. 3,5 jeżeli = 70,1 – 75,0 pkt. 4,0 jeżeli = 75,1 – 80,0 pkt. 4,5 jeżeli = 80,1 – 85,0 pkt. 5,0 jeżeli = 85,1 – 90,0 pkt. 5,5 jeżeli = 90,1 – 100,0 pkt.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA: [1] Berg, J. M., L. Stryer, J. L., Tymoczko, G.J. Gatto Biochemistry. W.H. Freeman and Co., New York 2019 [2] Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L., Biochemia. PWN S.A., Warszawa 2018 (tłum. 8wydania amerykańskiego) [3] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych – dostępne sieciowo
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: [1] Gumpert, R.I., Deis, F.H., Gerber, N.C., Koeppe II, R., Student Companion to Accompany Biochemistry, seventh edition , WH, Freeman 2012 [2] Voet, D., Voet, J.G., Biochemistry. Wiley & Sons, Inc., 3 rd edition.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Piotr Dobryczycki piotr.dobryczycki@pwr.edu.pl