

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	BIOCHEMIA
Nazwa w języku angielskim	BIOCHEMISTRY
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Specjalność (jeśli dotyczy):	ELEKTRONIKA MEDYCZNA, OPTYKA BIOMEDYCZNA, BIOMECHANIKA INŻYNIERSKA, INFORMATYKA MEDYCZNA
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouniversytecki *
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*	zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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 INNYCH KOMPETENCJI

Znajomość podstaw chemii i biologii. Zaliczone kursy z Fizykochemii materiałów oraz Biologii z elementami mikrobiologii.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami biochemii białek (relacje struktura - funkcja, enzymy – strategie regulacyjne i katalityczne) i węglowodanów (lipidy i błony biologiczne, kanały i pompy błonowe), a także mechanizmami rządzącymi 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, pompach błonowych i kanałach błonowych, 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)

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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 podstawowe pojęcia budowy i własności błon biologicznych. Poznaje zasady regulacji metabolizmu i sposoby przekazywania sygnałów biologicznych. Poznaje podstawowe procesy związane z przekazywaniem informacji genetycznej. Ma wiedzę dotyczącą fizjologii molekularnej i udziału w nich białek G. Ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania motorów molekularnych.

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 elektroforogramy 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.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Wiązania chemiczne w biochemii. Entropia i zasady termodynamiki. Struktura i funkcja białek: aminokwasy, struktura pierwszorzędowa	2
Wy2	Struktura i funkcja białek: c.d. – struktura drugorzędowa, struktura trzeciorzędowa, struktura czwartorzędowa, doświadczenie Anfinsena, fałdowanie łańcucha polipeptydowego	2
Wy3	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
Wy4	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
Wy5	Hemoglobina – portret białka w działaniu – efekt allosteryczny, regulacja przez BPG, wpływ pH i CO ₂ , efekt Bohra, anemia sierpowata	2
Wy6	Enzymy – podstawowe pojęcia i kinetyka: kofaktory, klasyfikacja, energia	2

	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, witaminy	
Wy7	Strategie katalityczne, strategie regulacyjne – proteazy, enzymy restrykcyjne, kaskada krzepnięcia krwi, modyfikacje kowalencyjne, specyficzna proteoliza,	2
Wy8	Lipidy i błony biologiczne – składniki, cechy dwuwarstw, model płynnej mozaiki, błony w komórkach eukariotycznych, kanały i pompy błonowe – bierny i aktywny transport, ATPazy, oporność wielolekowa, białka transportujące II rzędu, technika „patch-clamp”, kanały bramkowane potencjałem, połączenia szczelinowe	2
Wy9	Szlaki przekazywania sygnałów biologicznych – receptory 7TM, białka G, cząsteczki sygnałowe, wady szlaków sygnalizacyjnych.	2
Wy10	Metabolizm – podstawowe pojęcia i organizacja – sprzężenie reakcji, strategie regulacyjne, ewolucja szlaków	2
Wy11	DNA, RNA - przepływ informacji genetycznej, poznawanie genów i genomów	2
Wy12	Biosynteza białka – budowa i funkcja rybosomów, etapy translacji	2
Wy13	Systemy czucia – receptory węchowe, smakowe, fotoreceptory (rodopsyna)	2
Wy14	Motory molekularne – miozyny, kinezyny, dyneiny; skurcz mięśnia, ruch wici bakterii	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

	Forma zajęć - laboratorium¹⁾	Liczba godzin
La1	Zajęcia wstępne, omówienie zasad BHP, omówienie organizacji ćwiczeń, zasady pipetowania, zasady posługiwania się aparaturą – spektrofotometri, wirówki, aparat do elektroforezy PAGE, oznaczanie stężenia białka	3
La2	Kinetyka enzymatyczna	3
La3	Chromatografia żelowa	3
La4	Wpływ temperatury na aktywność enzymów	3
La5	Wpływ pH na aktywność enzymów	3
La6	Preparacja DNA	3
La7	Miareczkowanie aminokwasów i białek	3
La8	Elektroforeza białek	3
La9	Krzywa topienia DNA	3
La10	Oznaczanie stężenia białka metodą Bradford	3
	Suma godzin	30

¹⁾ UWAGA! Studenci wykonują cztery ćwiczenia z podanych powyżej (2-10) w trybie trzy godziny/tydzień przez cztery kolejne tygodnie.

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia

F1	PEK_W01	Kolokwium na ocenę
F2	PEK_U01	Oceny z ćwiczeń laboratoryjnych
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
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L., Biochemistry. W.H. Freeman and Co., New York 2012</p> <p>[2] Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Stryer, L., Biochemia. PWN S.A., Warszawa 2005/6 (tłum. 6 wydania amerykańskiego)</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Gumpert, R.I., Deis, F.H., Gerber, N.C., Koeppe II, R., Student Companion to Accompany Biochemistry, seventh edition, WH, Freeman 2012</p> <p>[2] Voet, D., Voet, J.G., Biochemistry. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Prof. dr hab. inż. Piotr Dobryczycki, piotr.dobryczycki@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Biochemia

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Biomedyczna

I SPECJALNOŚCI: Elektronika Medyczna, Optyka Biomedyczna, Biomechanika Inżynierska,
Informatyka Medyczna

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu ***	Treści programowe ***	Narzędzia dydaktyczne ***
PEK_W01 (wiedza)	K1IBM_W01 K1IBM_W03	C1, C2	Wy1 - Wy14	N1
PEK_U01 (umiejętności)	K1IBM_U08 K1IBM_U09	C3	La1 - La10	N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - odpowiednie symbole z tabel powyżej