

KARTA KURSU

Nazwa	BIOCHEMIA	
Nazwa w j. ang.	BIOCHEMISTRY	
Koordynator	Prof. dr hab. M. Filek	Zespół dydaktyczny
		dr Anna Barbasz
Punktacja ECTS*	2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kształtowanie umiejętności posługiwania się podstawowymi technikami biochemicznymi, poznanie molekularnych podstaw funkcjonowania organizmów żywych, współpraca w grupie

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw chemii ogólnej i organicznej. Znajomość podstawowych zjawisk chemicznych w biologii, obejmująca treści przewidziane do realizacji w szkole średniej.
Umiejętności	Umiejętność powiązania budowy i funkcji komórki, wykonywania prostych doświadczeń chemicznych, szczególnie z zakresu chemii organicznej, oraz ich interpretacja w zakresie podstaw biologii.
Kursy	Chemia ogólna i analityczna, Chemia organiczna I, Biologia komórki

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Definiuje podstawowe pojęcia związane z biochemicznym funkcjonowaniem komórki	K_W06, K_W07
	W02 Opisuje budowę i właściwości związków wysokoenergetycznych w przebiegu procesów życiowych.	K_W06
	W03 Charakteryzuje strukturę i funkcje aminokwasów, białek, kwasów nukleinowych, a także lipidów i węglowodorów w organizmach żywych	K_W06
	W04 Zna metody chemiczne pozwalające na oznaczenia ilościowe i jakościowe substancji, ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w biologii.	K_W07
	W05 Objaśnia budowę i funkcje enzymów, kinetykę enzymatyczną, regulację aktywności enzymatycznej.	K_W07
	W06 Zna szlaki metaboliczne cukrów, lipidów, białek	K_W07
	W07 Opisuje mechanizmy molekularne replikacji DNA i syntezy oraz dojrzewania RNA	K_W07
	W08 Wykazuje podstawową wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	K_W10

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Przeprowadza analizy związków chemicznych w materiale biologicznym.	K_U04
	U02 Dokonuje prawidłowego doboru metody w zależności od badanego układu biologicznego.	K_U03, K_U04
	U03 Dokonuje interpretacji biologicznej rejestrowanych zmian ilościowych i jakościowych oznaczanych substancji chemicznych.	K_U04
	U04 Projektuje doświadczenia mające na celu oznaczenie związków biologicznie czynnych	K_U03; K_U04

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	K01 Postępuje z powierzonym sprzętem laboratoryjnym zgodnie z obowiązującymi zasadami K02 Planuje wspólne wykonywanie zadań i organizuje pracę w zespole	K_K04 K_K04

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	15					30					

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady obejmują podstawy budowy molekuł: aminokwasów, białek, kwasów nukleinowych, lipidów i węglowodorów w organizmach żywych; analizę szlaków metabolicznych cukrów, lipidów i białek, lokalizację, regulację i integrację procesów komórkowych; zaburzenia metabolizmu - procesy chorobotwórcze; replikację DNA, syntezę i dojrzewanie RNA

Ćwiczenia obejmują wykrywanie i analizę stężenia związków biologicznie czynnych: aminokwasów, białek, cukrów i lipidów; techniki pomiaru kinetyki enzymatycznej; studenci samodzielnie wykonują wykresy

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01										x			
W02										x			
W03										x			
W04					x								
W05										x			
W06										x			
W07										x			
W08					x								

U01					x								
U02					x								
U03					x								
K01					x								
K02					x								

Kryteria oceny	Wykład: Biochemia pisemna (esej) - ocena pozytywna Ćwiczenia: samodzielne przeprowadzenie analiz oraz pozytywna ocena z testów obejmujących analizy aminokwasów, białek, enzymów, lipidów i cukrów.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Wykłady:

1. Układy żywe i nieożywione.
2. Charakterystyka minimalnego systemu żywego – chemotonu.
3. Podstawowe rodzaje związków wchodzących w skład organizmów żywych – rodzaje grup funkcyjnych oraz wiązań.
4. Termodynamika procesów spontanicznych – zasada wspólnego metabolitu, energia wewnętrzna układu.
5. Związki wysokoenergetyczne (ATP, NAD, FAD), reakcje kataboliczne i anaboliczne, neukleotydy, neuklodyzy, kwasy nukleinowe, DNA, RNA (translacja, transkrypcja).
6. Aminokwasy (struktura i własności)
7. Białka – wiązania peptydowe, struktura (I, II, III, IV rzędowa), własności, podział białek. Hemoglobina – struktura, własności, efekt Bohra. Kolagen – struktura, własności. Białka peryferyjne,
8. Enzymy – własności, klasyfikacje w zależności od typu katalizowanych reakcji, kinetyka enzymatyczna, rodzaje inhibicji.
9. Białka integralne błon komórkowych – budowa lipidowo białkowa błon komórkowych – transport przez błony, rodzaje transporterów białkowych.
10. Kanały i pompy jonowe – budowa, schemat działania, H⁺ATPaza.
11. Skład lipidowy błon komórkowych - budowa lipidów i kwasów tłuszczowych, własności.
12. Potencjał elektryczny błon.
13. Najważniejsze szlaki metaboliczne: glikoliza, glukoneogeneza, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy, szlak pentozofowy, metabolizm tłuszczów, b-oksydacja kwasów tłuszczowych, metabolizm białek i aminokwasów, cykl mocznikowy, powiązanie szlaków metabolicznych, fotosynteza.

Ćwiczenia:

1. Zasady BHP w laboratorium biochemicznym. Roztwory, stężenia procentowe, stężenia molowe. Zadania obliczeniowe.
2. Aminokwasy: wykrywanie poszczególnych aminokwasów, reakcje charakterystyczne dla aminokwasów aromatycznych, analiza ilościowa aminokwasów.
3. Białka: reakcje barwne białek, oznaczenie punktu izoelektrycznego, oznaczenia spektrofotometryczne zawartości białka
4. Enzymy: energia aktywacji, szybkość reakcji, centrum aktywne, podział enzymów.
5. Oznaczenie aktywności amylazy śliny metodą Wohlgemuta. Wyznaczenie stałej Michaelisa

(Km) na przykładzie kwaśnej fosfatyzy. Kinetyka reakcji enzymatycznej, wykresy Michaelisa-Menten i Linaeverta-Burka. Inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna.

6. Węglowodany: podział, reakcje charakterystyczne, aktywność optyczna.

7. Metody oznaczania cukrów prostych oparta na reakcji cukrów z mocnymi kwasami mineralnymi i fenolem.

8. Lipidy: podział tłuszczów, tłuszcze właściwe, kwasy tłuszczowe. Mydła: reakcja zmydlania tłuszczów właściwych: obniżenie napięcia powierzchniowego, wysalanie mydła, otrzymywanie mydła nierozpuszczalnego w wodzie, wydzielanie z mydeł wolnych kwasów tłuszczowych.

Wykaz literatury podstawowej

1. Bańkowski E. 2006. Biochemia. MedPharm.
2. Murray RK., Granner DK., Mayes PA., Rodwell VW., Kokot F., Koj A. 2006 Biochemia Harpera. PZWL
3. Konarska L. 1995. Molekularne mechanizmy przekazywania sygnałów w komórce. PWN Warszawa
4. Staniec J., Bojarska A.B. 1997. Ćwiczenia z biochemii dla studentów biologii. Wydawnictwo Naukowe AP

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Stryer L., Tymoczko JL., Berg JM. Biochemia. PWN. 2007
2. Walory J., Pilarek M., Kalinowska M., Jaworska-Deptuch H.. 2003. Biochemia -ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Warszawska
3. Kłyszajko-Stefanowicz L. 1982. Ćwiczenia z biochemii. Warszawa-Poznań
4. Grzesiak, M., Filek, M., Barbasz, A., Kreczmer, B., & Hartikainen, H. (2013). Relationships between polyamines, ethylene, osmoprotectants and antioxidant enzymes activities in wheat seedlings after short-term PEG-and NaCl-induced stresses. *Plant Growth Regulation*, 69(2), 177-189.
5. Greń, A., Barbasz, A., Kreczmer, B., Sieprawska, A., Rudolphi-Skórska, E., & Filek, M. (2012). Protective effect of ascorbic acid after single and repetitive administration of cadmium in Swiss mice. *Toxicology mechanisms and methods*, 22(8), 597-604.
6. Barbasz, A., Oćwieja, M., & Barbasz, J. (2015). Cytotoxic activity of highly purified silver nanoparticles sol against cells of human immune system. *Applied biochemistry and biotechnology*, 176(3), 817-834.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10

bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2