



## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-IB-402</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-IBN-402</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Biochemia</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Biochemistry</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2022/2023</b>	

## USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>	
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>	
Profil studiów	<b>Praktyczny</b>	
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>	
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>	
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	<b>Uniwersytet Jana Kochanowskiego</b>
	Jednostka	<b>Instytut Biologii</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. Michał Arabski, prof. UJK, dr Katarzyna Gałczyńska</b>	
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>	

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr IV</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr IV</b>
Wymagania wstępne	<b>biologia, genetyka</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
	studia niestacjonarne:	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student opisuje strukturę i właściwości podstawowych klas związków chemicznych i makrocząsteczek występujących w organizmach żywych.	IB1P_W04
	W02	Rozpoznaje i rozróżnia składniki w związkach złożonych, takich jak polipeptydy, oligosacharydy, kwasy nukleinowe, lipidy błonowe, koenzymy.	IB1P_W04
	W03	Zna i objaśnia przebieg zasadniczych procesów anabolicznych w komórce oraz podstawy regulacji metabolizmu.	IB1P_W04
	W04	Zna i opisuje wybrane metody identyfikacji, izolacji i rozdziału podstawowych klas związków budujących organizmy żywe.	IB1P_W04
Umiejętności	U01	Stosuje metody kolorymetryczne oraz spektroskopii UV-Vis do ilościowego oznaczenia podstawowych klas związków biologicznych.	IB1P_U04
	U02	Przeprowadza ilościowe i jakościowe oznaczanie białka, cukrów, tłuszczu i kwasów nukleinowych.	IB1P_U04
	U03	Dyskutuje wpływ czynników fizycznych i chemicznych na przebieg reakcji biochemicznych.	IB1P_U04
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne role.	IB1P_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe klasy związków biologicznych i typowe reakcje biochemiczne. Podstawowe makrocząsteczki w komórkach i tkankach. Aminokwasy występujące w organizmach i ich właściwości. Peptydy i białka – struktura i organizacja przestrzenna. Białka globularne (mioglobina i hemoglobina) i białka fibrylarne (kolagen, fibrylina, elastyna). Budowa i właściwości cukrów prostych mające związek z ich funkcją biologiczną. Kwasy nukleinowe: zasady azotowe, nukleozydy i nukleotydy. Struktura i rola biologiczna DNA i RNA. Podstawy technologii rekombinacji DNA. Biologiczne kwasy tłuszczowe. Triacyloglicerole - wysokoenergetyczny materiał zapasowy. Tłuszcze błonowe: fosfolipidy, glikolipidy i cholesterol – budowa, rozmieszczenie i wpływ na właściwości błon biologicznych. Białka błonowe i procesy zachodzące w błonach. Dyfuzja bierna i ułatwiona oraz transport aktywny przez błony. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych. Podział i klasyfikacja enzymów. Mechanizm działania enzymów (izomeraza fosfotriozowa, trypsyna). Podstawowe szlaki metaboliczne i dynamiczna regulacja przepływu substratów w szlakach metabolicznych. Katabolizm beztlenowy węglowodanów. Rozkład polisacharydów (skrobia i glikogen) w przewodzie pokarmowym (hydroliza) i w tkankach (fosforoliza). Glikoliza. Fosforylacja substratowa. Zysk energetyczny glikolizy. Hormonalna regulacja rozpadu glikogenu. Regulacja glikolizy. Katabolizm tlenowy węglowodanów. Utlenianie biologiczne: uzyskiwanie i przechowywanie energii. Cykl kwasów trikarboksylowych. Cykl pentozofosforanowy glukozy. Biosynteza węglowodanów: Glukoneogeneza i synteza glikogenu. Przeciwna regulacja glukoneogenezy i glikolizy. Regulacja glikogenezy i glikogenolizy. Przetwarzanie energii w wyspecjalizowanych błonach biologicznych. Łańcuch transportu elektronów, gradient protonowy, fosforylacja oksydacyjna i synteza ATP. Syntaza ATP - obrotowy motor molekularny zasilany energią gradientu protonowego. Fotosynteza – fotoliza wody i produkcja NADPH i ATP w chloroplastach. Rozkład i synteza kwasów tłuszczowych. Biosynteza lipidów błon biologicznych. Biosynteza

	cholesterolu i innych steroidów. Metabolizm białek i aminokwasów. Transaminacja i deaminacja aminokwasów. Cykl mocznikowy. Kopiowanie informacji genetycznej. Replikacja, rearanżacja, uszkodzenia i naprawa DNA.
ćwiczenia	Podstawowe obliczenia biochemiczne. Właściwości kwasowo-zasadowe oraz reakcje barwne aminokwasów i białek. Ilościowe oznaczanie białka metodą biuretową. Właściwości redukcyjne cukrów. Reakcje charakterystyczne dla specyficznych cukrów. Disacharydy i polisacharydy. Ogólna charakterystyka tłuszczów i steroidów. Charakterystyka chemiczna kwasów nukleinowych - odróżnianie RNA od DNA
laboratorium	Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biochemicznym. Spektrofotometryczne wyznaczanie jednego składnika na podstawie krzywej wzorcowej. Denaturacja białek. Węglowodany - właściwości cukrów prostych i złożonych. Reakcje barwne na wykrywanie cukrów. Disacharydy redukujące i nieredukujące i badanie właściwości redukujących produktów hydrolizy sacharozy. Badanie właściwości skrobi, enzymatyczna i chemiczna hydroliza skrobi – badanie właściwości redukujących produktów hydrolizy. Rozpuszczalność tłuszczów oraz rozpuszczanie w tłuszczach, wykrywanie wiązań podwójnych, odróżnianie kwasów tłuszczowych od tłuszczów obojętnych, wytrącanie kwasów tłuszczowych, zmydlanie tłuszczów i otrzymywanie mydeł, wysalanie mydeł, mydła nierozpuszczalne. Charakterystyka chemiczna kwasów nukleinowych - odróżnianie RNA od DNA, hydroliza kwasów nukleinowych, wykrywanie pentoz, kwasu fosforowego oraz puryn. Izolacja i oznaczanie ilościowe kwasów nukleinowych metodami spektrofotometrycznymi i kolorymetrycznymi. Ilościowe oznaczanie DNA metodą difenyloaminową. Enzymy – wpływ pH, temperatury, aktywatorów i inhibitorów na aktywność amylazy.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01			X			

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 60% punktów z egzaminu pisemnego.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 60% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 60% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	15	15			18	9	9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2			2	2	2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</b>					<b>42</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,6</b>					<b>1,7</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>34</b>					<b>58</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,4</b>					<b>2,3</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>										ECTS

## LITERATURA

1. Tymoczko JL, Berg JM, Stryer L., (2013), *Biochemia – Krótki kurs*, wyd.PWN, Warszawa
2. Kłyszajko-Stefanowicz L., (2011), *Ćwiczenia z biochemii*, wyd. PWN, Warszawa
3. Murray RK., Granner DK., Rodwell VW., (2012), *Biochemia Harpera*, wyd. PZWL, Warszawa