

KARTA PRZEDMIOTU

I. Dane podstawowe

Nazwa przedmiotu	Biochemia z enzymologią
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biochemistry with enzymology
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	Nauki biologiczne
Język wykładowy	język polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	dr hab. Konrad Kubiński prof. KUL
---	-----------------------------------

Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>)	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
Wykład	30 (w tym 30 zdalnie)	III	8 (w tym 2 zdalnie)
konwersatorium			
ćwiczenia	60	III	
laboratorium			
warsztaty			
seminarium			
proseminarium			
Lektorat			
Praktyki			
zajęcia terenowe			
pracownia dyplomowa			
translatorium			
wizyta studyjna			

Wymagania wstępne	Zaliczone kursy z chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej
-------------------	--

II. Cele kształcenia dla przedmiotu

<p>C1 - Zdobyć wiedzy na temat podstawowych związków organicznych (aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe, cukry, lipidy)</p> <p>C2 - Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi technikami laboratoryjnymi poprzez samodzielne ich wykonanie.</p> <p>C3 - Wykształcenie umiejętności obserwacji, zadawania pytań, projektowania doświadczenia, omówienia wyników i przedstawienia wniosków</p> <p>C4 - Wyrobienia umiejętności posługiwania się specyficznym słownictwem i terminami biochemicznymi</p> <p>C5-Teoretyczne zapoznanie studentów z wybranymi technikami stosowanymi podczas izolacji, identyfikacji oraz badania aktywności enzymów i metodami immobilizacji</p> <p>C6- Praktyczne zastosowanie poznanych technik do badania właściwości i wyznaczenia aktywności wybranych enzymów poprzez samodzielne wykonywanie doświadczeń</p>
--

III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Zna i stosuje podstawową terminologię stosowaną w biochemii i enzymologii	K_W01
W_02	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu fizyki, matematyki i chemii niezbędne do zrozumienia i interpretacji podstawowych procesów biochemicznych	K_W02
W_03	Prezentuje wiedzę w zakresie technik laboratoryjnych i narzędzi badawczych stosowanych w biochemii i enzymologii	K_W05
W_04	Przedstawia zagadnienia z zakresu biochemii niezbędne do praktycznego wykorzystania w procesach biotechnologicznych stosowanych w przemyśle i rolnictwie	K_W08
W_05	Prezentuje zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii	K_W09
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Stosuje techniki i narzędzia badawcze w biochemii i enzymologii	K_U01
U_02	Przeprowadza obserwacje i wykonuje pomiary fizyczne, chemiczne, biologiczne	K_U02
U_03	Przygotowuje opracowanie pisemne zagadnień związanych z biochemią i enzymologią wykorzystując język naukowy	K_U13
U_04	Projektuje i wykonuje zadania badawcze lub ekspertyzy w zakresie biochemii i enzymologii	K_U15
U_05	Uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia z biochemii i enzymologii, aktualizuje wiedzę i umiejętności, stosuje nowe techniki badawcze oraz planuje swój rozwój zawodowy	K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym w trakcie analiz biochemicznych	K_K04

IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

Wykłady: Makrocząsteczki występujące w przyrodzie (białka, kwasy nukleinowe DNA i RNA, cukry, tłuszcze, sterydy, witaminy i barwniki). Hierarchia organizacji molekularnych składników komórek. Aminokwasy i białka – struktury i funkcje, właściwości i reakcje charakterystyczne aminokwasów. Właściwości białek: denaturacja, punkt izoelektryczny. Enzymy, regulacja ich aktywności, inhibitory i aktywatory, kinetyka, specyficzność. DNA – struktury, rola, właściwości. Replikacja i transkrypcja. RNA – budowa, właściwości i rodzaje. Dojrzewanie pre-mRNA. Kod genetyczny, rybosomy – budowa i funkcja, translacja. Potranslacyjne modyfikacje białek i ich znaczenie. Ogólne informacje na temat inżynierii genetycznej i klonowaniu DNA. Metabolizm – pojęcia i organizacja, uzyskiwanie energii. Węglowodany i tłuszcze i ich przemiany. Budowa, właściwości i reakcje charakterystyczne monosacharydów i polisacharydów. Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Budowa i właściwości kwasów tłuszczowych i tłuszczów. Klasyfikacja i nomenklatura enzymów. Metody modyfikowania enzymów. Enzymy monomeryczne, oligomeryczne i kompleksy wieloenzymowe – ich struktury i funkcje. Kofaktory enzymów. Porównanie działania enzymów i katalizatorów nieorganicznych. Jednostki enzymatyczne. Wpływ temperatury, pH środowiska, aktywatorów i inhibitorów na aktywność enzymatyczną. Kinetyka reakcji enzymatycznej. Wpływ stężenia substratu i enzymu na reakcję enzymatyczną. Początkowa szybkość reakcji. Model Michaelisa-Menten.

Wyznaczanie stałej Michaelisa (K_m) i prędkości maksymalnych (V_{max}) wybranych reakcji enzymatycznych w obecności i bez inhibitora. Mechanizmy wewnątrzkomórkowej degradacji białek. Przemysłowe i kliniczne aspekty enzymologii. Molekularne aspekty powstawania życia i funkcjonowania organizmów.

Ćwiczenia: Budowa, właściwości i reakcje charakterystyczne aminokwasów. Struktury białek. Właściwości białek: denaturacja, punkt izoelektryczny. Ilościowe oznaczanie białek w roztworze metodami kolometrycznymi. Budowa, właściwości i reakcje charakterystyczne monosacharydów i polisacharydów. Chemiczna i enzymatyczna hydroliza skrobi – metody detekcji. Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Ilościowe oznaczanie DNA w roztworze metodą kolorymetryczną i fluorescencyjną. Budowa i właściwości kwasów tłuszczowych i tłuszczów.

Porównanie działania enzymów i katalizatorów nieorganicznych.

Ogólna charakterystyka enzymów: budowa chemiczna i mechanizm działania.

Klasyfikacja i nomenklatura enzymów. Jednostki enzymatyczne. Identyfikacja i ilościowe oznaczanie aktywności wybranych enzymów. Badanie właściwości enzymów. Określanie specyficzności działania enzymów na przykładzie wybranych hydrolaz. Wpływ temperatury, pH środowiska, aktywatorów i inhibitorów na aktywność enzymatyczną. Kinetyka reakcji enzymatycznej. Wpływ stężenia substratu i stężenia enzymu na reakcję enzymatyczną. Początkowa szybkość reakcji. Model Michaelisa-Menten. Wyznaczanie stałej Michaelisa (K_m) i prędkości maksymalnych (V_{max}) wybranych reakcji enzymatycznych w obecności i bez inhibitora.

V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
W_01, W_02 W_03 W_04 W_05	Wykład konwencjonalny, Analiza laboratoryjna,	Egzamin pisemny, Kolokwium/test;	Karta egzaminacyjna Uzupełnione i ocenione kolokwium/test; protokół,
UMIEJĘTNOŚCI			
U_01 U_02 U_03 U_04 U_05	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja; sprawdzenie umiejętności praktycznych, sprawozdanie	Raport z obserwacji, wydruk sprawozdania,
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawdzenie umiejętności praktycznych	Wydruk sprawozdania

VI. Kryteria oceny, wagi

Pod uwagę brane są oceny z egzaminu pisemnego, 2 kolokwia oraz sprawozdań. Wskazany poziom znajomości treści kształcenia dotyczy każdego ocenianego elementu.

Ocena	Kryteria oceny	
bardzo dobra (5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 95-100 %

ponad dobra (4,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85-94 %
dobra (4)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 75-84%
dość dobra (3,5)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 65-74%
dostateczna (3)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-64%
niedostateczna (2)	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	90 (w tym 30 zdalnie)
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	135 (w tym 25 przygotowanie do zajęć zdalnych)

VIII. Literatura

Literatura podstawowa
<ol style="list-style-type: none"> 1. Berg J.M. , Stryer L., Tymoczko L.W., Biochemia, PWN, Warszawa, 2011 2. Kłyszajko-Stefanowicz L. (red.), Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2003. 3. Szyszka R., Ćwiczenia z biochemii i technik współczesnej biologii molekularnej, Wydawnictwo KUL, Lublin, 1998. 4. Hames B.D., Hooper N.M., Krótkie wykłady, Biochemia, PWN, Warszawa, 2010. 5. Witwicki J., Ardelt W. (red.) Elementy enzymologii. PWN, Warszawa, 1989 6. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W., Biochemia Harpera, Wyd. PZWL, 2012
Literatura uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> 1. Doonan S., Białka i peptydy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008. 2. Fisher J., Arnold J.R.P., Krótkie wykłady, Chemia dla biologów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008 3. Bereta J., Koj A., Zarys Biochemii., Seria Wydawnicza WBBiB UJ, Kraków 2009