

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Podstawy enzymologii		13.3.0472	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Pracownia Chemii Bioorganicznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia biomedyczna, chemia kosmetyków, chemia żywności
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Dawid Dębowski; dr Agata Gitlin-Domagalska; dr Natalia Ptaszyńska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 60 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 35 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 100 godz. - 4 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2022/2023 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>- analizowanie uzyskanych wyników, opracowanie w formie pisemnej sprawozdań</li> <li>- egzamin pisemny (wykład)</li> <li>egzamin pisemny – termin „0” (wykład)</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin ustny</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

## Wykład:

pozytywna ocena z egzaminu pisemnego składającego się z kilku (od 4 do 6) pytań obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych przedmiotu; odpowiedzi na pytania wymagać będą rozwiązania zadań związanych z zapisanymi efektami kształcenia; skala ocen dostosowana będzie do rozpiętości punktacji ocenianych prac pisemnych.

egzamin pisemny – termin „0” – (tylko dla studentów, którzy uzyskali z zaliczeń laboratoryjnych ocenę „bardzo dobrą”) składającego się z kilku (od 4 do 6) pytań obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych przedmiotu warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych

## Ćwiczenia laboratoryjne:

pozytywna ocena z 4 kolokwii wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych eksperymentów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie wszystkich eksperymentów przewidzianych programem zajęć (ocenie podlegać będzie: jakość pracy laboratoryjnej, sposób prowadzenia eksperymentów, a także umiejętność współpracy w grupie) oraz analiza uzyskanych wyników w formie sprawozdania pisemnego

każdą ocenę negatywną należy poprawić. Jest to warunek konieczny zaliczenia ćwiczeń

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia**

## Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student odpowiada w formie pisemnej na pytania obejmujące zagadnienia związane z budową, specyficznością substratową, właściwościami biologicznymi wybranych enzymów należących do różnych klas, ich oddziaływaniami z inhibitorami oraz kinetyką reakcji enzymatycznych (K\_W01), wybiera metody oraz aparaturę (K\_W10) do ich analizy.

## Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Rozwiązując zadania zaliczeniowe, student proponuje adekwatne metody analizy enzymów; przeprowadza eksperymenty w laboratorium (K\_U02), opracowuje pisemne sprawozdania z wykonanych eksperymentów (K\_U07), interpretuje wyniki wykorzystując też wiedzę uzyskaną poza zajęciami (K\_U09).

## Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Celem rozwiązywania zadania, student rozszerza swoją wiedzę adekwatnie do potrzeb (K\_K01); wykonując eksperymenty w laboratorium współpracuje z pozostałymi członkami grupy (K\_K02), przestrzega regulaminu pracowni i poleceń prowadzącego (K\_K06).

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

chemia organiczna, biochemia

**B. Wymagania wstępne**

podstawowe wiadomości z chemii organicznej i biochemii, umiejętność pracy w laboratorium chemicznym i biochemicznym, znajomość podstawowego szkła laboratoryjnego, przyswojenie zasad pracy w laboratorium biochemicznym

**Cele kształcenia**

- zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu
- zaznajomienie studentów z podstawowymi procesami enzymatycznymi zachodzącymi w organizmie oraz ich znaczeniem fizjologicznym oraz stanach patologicznych
- nauczanie studentów samodzielnego (wykorzystując opisy zawarte w instrukcjach) prowadzenia eksperymentów związanych z oznaczeniem aktywności różnych klas enzymów
- wyrobienie umiejętności krytycznej oceny oraz interpretacji uzyskanych wyników eksperymentalnych oraz analizy tekstów źródłowych

**Treści programowe**

A. Problematyka wykładu: podstawowa klasyfikacja enzymów. Enzymy w internetowych bazach danych (m.in. BRENDA, MEROPS, EXPASY). Metody izolowania i oczyszczania enzymów. Budowa i właściwości biologiczne wybranych enzymów i koenzymów. Specyficzność substratowa. Lokalizacja enzymów w komórce. Podstawowe typy fizjologicznej regulacji aktywności enzymatycznej. Mechanizmy inhibicji, klasyfikacja inhibitorów enzymatycznych. Pojęcie i jednostki aktywności enzymatycznej. Podstawy kinetyki enzymatycznej. Przykładowe enzymy wykorzystywane w diagnostyce i analityce. Przykładowe enzymy będące markerami chorób. Przykładowe enzymy wykorzystywane w przemyśle spożywczym.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych: wykonanie pięciu ćwiczeń/doświadczeń obejmujących następujące zagadnienia: oznaczenie aktywności enzymatycznej wybranej proteinazy serynowej oraz lipazy trzustkowej. Wyznaczenie parametrów kinetycznych (KM, kcat) wybranego substratu chromogenicznego w reakcji z proteinazą serynową. Wyodrębnianie tyrozynazy z pieczarki dwuzarodnikowej oraz oznaczanie jej aktywności enzymatycznej. Oznaczanie zawartości kwaśnej fosfatazy w ho-mogenacie z ziemniaka.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, „Biochemia”, PWN, Warszawa 2009.

E. Bańkowski „Biochemia”, Elsevier Urban & Partner Wrocław 2004.

D.E. Metzler “Biochemistry: The chemical reactions of living cells” Second edition, Academic Press

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

B. Literatura uzupełniająca

J.R. Whitaker, A.G.J Voragen, D.W.S. Wong “Handbook of food enzymology” CRC Press 2002.

Publikacje przeglądowe polecane (udostępniane) przez prowadzącego

**Kierunkowe efekty kształcenia**

K\_W01: wymienia podstawowe prawa i teorie z zakresu chemii, fizyki, matematyki i biologii;  
K\_W10: wymienia i opisuje podstawowe aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych;  
K\_U02: wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski;  
K\_U07: przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych;  
K\_U09: umie uczyć się samodzielnie;  
K\_K01: identyfikuje poziom swojej wiedzy i umiejętności, potrzebę ciągłego dokształcania się oraz rozwoju osobistego;  
K\_K02: pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność działania oraz współdziała w zespole przyjmując w nim różne role;  
K\_K06: podnosi swoje kompetencje zawodowe i osobiste poprzez korzystanie z informacji podawanych w różnych źródłach;

**Wiedza**

1. rozróżnia i charakteryzuje podstawowe typy enzymów
2. opisuje techniki izolacji i oczyszczania enzymów
3. potrafi korzystać z internetowych baz danych skupiających enzymy
4. rozróżnia i charakteryzuje podstawowe typy fizjologicznej regulacji aktywności enzyma-tycznej
5. charakteryzuje pojęcia opisujące podstawy kinetyki enzymatycznej
6. wymienia i charakteryzuje przykładowe enzymy wykorzystywane w diagnostyce i anali-tyce oraz enzymy będące markerami chorób.

**Umiejętności**

1. posługuje się terminologią chemiczną w zakresie niezbędnym do prezentacji (w formie pisemnej i ustnej) treści programowych przedmiotu
2. projektuje i wykonuje eksperymenty z udziałem enzymów, ich inhibitorów oraz substratów, dobierając sprzęt laboratoryjny im techniki laboratoryjne zgodnie z jego przeznaczeniem
3. analizuje wyniki prowadzonych eksperymentów, wyprowadza wnioski odnośnie prawidłowości ich przebiegu
4. posługuje się w stopniu podstawowym bazami danych i interpretuje uzyskane tam wyniki

**Kompetencje społeczne (postawy)**

1. rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się,
2. dba o powierzony sprzęt laboratoryjny
3. zachowuje należyłą ostrożność w posługiwaniu się sprzętem laboratoryjnym oraz w pracy z odczynnikami chemicznymi
4. docenia konieczność umiejętności pracy w zespole zgodnie ze swoją w nim rolą (kierownik grupy/członek grupy)
5. ma świadomość potrzeby krytycznej analizy pracy własnej
6. wykazuje ostrożny krytycyzm w przyjmowaniu informacji, szczególnie dostępnych w środkach masowego przekazu
7. ma świadomość konieczności uczciwej i rzetelnej pracy

**Kontakt**

dawid.debowski@ug.edu.pl