

Opis zajęć (sylabus)

Nazwa zajęć:	Enzymologia	ECTS ²⁾	4
Nazwa zajęć w j. angielskim:	Enzymology		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Biologia		

Język wykładowy: polski		Poziom studiów: 1	
Forma studiów: <input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne	Status zajęć: <input checked="" type="checkbox"/> podstawowe <input type="checkbox"/> kierunkowe	<input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input type="checkbox"/> do wyboru	Numer semestru: 5..... <input checked="" type="checkbox"/> semestr zimowy <input type="checkbox"/> semestr letni
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):		2019/2020	Numer katalogowy: ROL-B-1S-05Z-40_19

Koordinator zajęć:	dr hab. Jolanta Maria Dzik
Prowadzący zajęcia:	Pracownicy Katedry Biochemii
Jednostka realizująca:	Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Biochemii
Jednostka zlecająca:	Wydział Rolnictwa i Biologii

Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Celem nauczania jest wyjaśnianie mechanizmów reakcji enzymatycznych, zapoznanie studentów z metodami oczyszczania enzymów i pomiaru ich aktywności. Zaznajomienie studentów ze zjawiskami inhibicji enzymatycznej i sposobami ich określania.</p> <p>Nauczanie ma wskazać, jak znajomość zasad kinetyki enzymatycznej i regulacji aktywności enzymów można zastosować w laboratorium niekoniecznie enzymologicznym.</p> <p>Wykłady 1. Metody badania enzymów: fizykochemiczne i posługujące się technikami biologii molekularnej. 2. Wiązania chemiczne, orbitale atomowe i molekularne, hybrydyzacja orbitali, rezonans. 3. Termodynamika reakcji chemicznych, energia aktywacji, reakcje niespontaniczne, stan przejściowy reakcji. 4. Strukturalne składniki enzymów, wiązanie peptydowe i jego struktura rezonansowa, struktury białek. 5. Mechanizmy chemiczne w katalizie enzymatycznej, centrum aktywne enzymu, modele oddziaływania enzymu z substratem, typy reakcji katalizowanych przez enzymy. Koenzymy. 6. Mechanizmy reakcji enzymatycznych: kataliza kwasowo-zasadowa, kataliza nukleofilowa, kataliza elektrofilowa. Przyczyny specyficzności substratowej na przykładzie proteaz. 7. Kinetyka reakcji chemicznej, rzędowość reakcji. Kinetyka stanu stacjonarnego reakcji enzymatycznej. Stała Michaelisa, transformacje równania Michaelisa-Menten. 8. Odwracalne i nieodwracalne hamowanie enzymów. Stała inhibicji. Wyznaczenie IC₅₀. Inhibitory oparte na mechanizmie reakcji. 9. Reakcje enzymów z wieloma substratami. Jak badać kinetykę takich reakcji? 10. Wyznaczanie energii aktywacji reakcji enzymatycznej. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej (pH, temperatura, stężenie substratu, stężenie enzymu). Utrata liniowości w pomiarze aktywności enzymu. Stabilność enzymów. 11. Metody pomiaru aktywności enzymów, błędy pomiarowe popełniane w spektroskopii. Metody izotopowe. 12. Oczyszczanie białek - wysalanie, dializa, metody chromatograficzne, elektroforeza i wyznaczenie masy cząsteczkowej, ogniskowanie izoelektryczne i elektroforeza dwukierunkowa. Protokół oczyszczania enzymu. 13. Modele oddziaływań kooperatywnych, efekторы allosteryczne i mechanizm ich działania. 14. Inhibitory enzymów jako leki.</p> <p>Ćwiczenia: 1. Ekstrakcja enzymów (inwertaza z komórek drożdży). Badanie specyficzności substratowej na przykładzie inwertazy. 2. Izolacja i frakcjonowanie dehydrogenazy glutaminianowej, pomiar aktywności oxydoreduktaz. 3. Zastosowanie elektroforezy (SDS PAGE) do kontroli stopnia oczyszczania enzymów i wyznaczenia masy cząsteczkowej białek. 4. Inhibicja enzymatyczna, graficzne wyznaczenie typu inhibicji i Stałej inhibicji dla inwertazy. 5. Unieruchamianie enzymów (nośnik-chitozan) jako przykład technologicznego zastosowania, określenie wydajności unieruchomienia enzymu (glukoamylaza) i pomiar jego aktywności. 6. Chromatografia jonowymienna na przykładzie związków zawierających grupy fosforanowe.</p>
-------------------------------	---

Formy dydaktyczne, liczba godzin:	<p>a) wykład.....; liczba godzin 15.....;</p> <p>b) ćwiczenia laboratoryjne... ..; liczba godzin 30.....;</p>
-----------------------------------	---

Metody dydaktyczne:	Wykład, doświadczenie/eksperyment, studium przypadku
---------------------	--

Wymagania formalne i założenia wstępne:	przebyte kursy chemii i biochemii (ćwiczenia i wykłady) umiejętności pracy laboratoryjnej zdobyte na ćwiczeniach z biochemii.
---	--

Efekty uczenia się:	<p>W1, Student zna podstawy chemiczne, fizyczne, molekularne i termodynamiczne działania enzymów i ich inhibitorów</p> <p>W2 Wie, jak oczyszczać enzymy i mierzyć ich aktywność</p>	<p>U1 Zna uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami i umie wykonywać obliczenia biochemiczne</p> <p>U2 Umie badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej.</p>	K1 Jest gotów do pracy zgodnie z zasadami BHP .
---------------------	---	--	--

Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	W1, W2 - egzamin pisemny U1, U2 sprawdzian pisemny na zajęciach laboratoryjnych; U1, K1 - ocena wykonanych ćwiczeń, U2 - pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń;
Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:	imiennie karty oceny studenta, w których zapisywane są wyniki z pisemnego sprawdzianu, oceny za dokładność i poprawność wykonanego eksperymentu oraz oceny za przygotowanie sprawozdania z odbytego ćwiczenia; treść pytań egzaminacyjnych z oceną; treść pytań sprawdzianów z oceną
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	- ocena eksperymentu wykonywanego w trakcie ćwiczeń – 15% - sporządzanie pisemnych sprawozdań z ćwiczeń – 5% - kolokwium (sprawdzian) na ćwiczeniach – 30% - egzamin pisemny z materiału wykładowego – 50%
Miejsce realizacji zajęć:	sala wykładowa, sala ćwiczeń
Literatura podstawowa i uzupełniająca: 1. Elementy Enzymologii PWN red. Jerzy Witwicki i Wojciech Ardelt 2. Ćwiczenia z enzymologii i technik biochemicznych – SGGW 3. Lubert Stryer – Biochemia PWN, 4. Przewodnik do ćwiczeń z biochemii SGGW 2011	
UWAGI inne godziny kontaktowe nie ujęte w pensum (konsultacje, egzamin), liczba godzin: 5	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	100 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	1,8 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

kategoria efektu	Efekty uczenia się dla zajęć:	Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku	Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy ^{*)}
Wiedza –W1	Student zna podstawy chemiczne, fizyczne, molekularne i termodynamiczne działania enzymów i ich inhibitorów.	K_W01,	1
Wiedza – W2.	Wie, jak oczyszcza enzymy i mierzyć ich aktywność.	K_W03	1
Umiejętności –U1	Zna uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami i umie wykonywać obliczenia biochemiczne	K_U01, K_U04	1, 1
Umiejętności –U2	Umie badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej.		
Kompetencje –K1	Jest gotów do pracy zgodnie z zasadami BHP	K_K05	1

^{*)}3 – zaawansowany i szczegółowy, W PRZYPADKU GDY CAŁY EFEKT UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU JEST REALIZOWANY NA DANYM PRZEDMIOCIE – W PRAKTYCE: TRUDNE DO WYKONANIA ZE WZGLĘDU NA BARDZO OGÓLNY ZAPIS EFEKTÓW DLA KIERUNKU

2 – znaczący,

1 – podstawowy