

IV. wzór opisu modułu kształcenia/przedmiotu (sylabus).

Opis modułu kształcenia / przedmiotu (sylabus)

| | | | | | |
|-----------------|-----------|--------------------|--|-------------------|--|
| Rok akademicki: | 2018/2019 | Grupa przedmiotów: | | Numer katalogowy: | |
|-----------------|-----------|--------------------|--|-------------------|--|

| | | | | | |
|---|--|--|----------------|---------------------------|----------|
| Nazwa przedmiotu ¹⁾ : | Enzymologia | | | ECTS ²⁾ | 3 |
| Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ : | Enzymology | | | | |
| Kierunek studiów ⁴⁾ : | Biologia | | | | |
| Koordynator przedmiotu ⁵⁾ : | dr hab. Jolanta Maria Dzik | | | | |
| Prowadzący zajęcia ⁶⁾ : | pracownicy katedry | | | | |
| Jednostka realizująca ⁷⁾ : | Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Biochemii | | | | |
| Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ : | Wydział Rolnictwa i Biologii | | | | |
| Status przedmiotu ⁹⁾ : | a) przedmiot podstawowy..... | b) stopień pierwszy..... rok III... | c) stacjonarne | | |
| Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ : | Semestr zimowy | Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski | | | |
| Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ : | Założenia i cele przedmiotu: 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. Nauczanie ma wskazać, jak poznanie zasad kinetyki enzymatycznej i regulacji aktywności enzymów można zastosować w laboratorium niekoniecznie enzymologicznym. | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ : | a) wykład.....; liczba godzin 15.....; b) ćwiczenia laboratoryjne... ..; liczba godzin 30.....; | | | | |
| Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ : | doświadczenie/eksperyment, studium przypadku | | | | |
| Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ : | <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. Struktury białek, wiązanie peptydowe i jego struktura rezonansowa. 5. Mechanizmy chemiczne w katalizie enzymatycznej, centrum aktywne enzymu, modele oddziaływania enzymu z substratem, typy reakcji katalizowanych przez enzymy. Koenzymy. 6. Kataliza kwasowo-zasadowa, kataliza nukleofilowa, kataliza elektrofilowa. Przyczyny specyficzności substratowej na przykładzie proteaz. 7. Kinetyka reakcji chemicznej, rządowość reakcji. Kinetyka stanu stacjonarnego reakcji enzymatycznej. Stała Michaelisa, transformacje równania Michaelisa-Menten. 9 Reakcje enzymów z wieloma substratami. Jak badać kinetykę takich reakcji? Odwracalne i nieodwracalne hamowanie enzymów. Stała inhibicji. Wyznaczanie IC₅₀. Inhibitory oparte na mechanizmie reakcji. Inhibitory ciasno, powoli wiązane 10. Hemoglobina - oddziaływania kooperatywne, efekторы allosteryczne i mechanizm ich działania 11. 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. 12. Metody pomiaru aktywności enzymów: spektroskopowe, izotopowe, immunologiczne. 13. Oczyszczanie białek - wysalanie, dializa, metody chromatograficzne, elektroforeza i wyznaczanie masy cząsteczkowej, ogniskowanie izoelektryczne i elektroforeza dwukierunkowa. Protokół oczyszczania enzymu. 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 enzymów oksydo-redukcyjnych. 3. Zastosowanie elektroforezy (SDS PAGE) do kontroli stopnia oczyszczania enzymów i wyznaczania masy cząsteczkowej białek. 4. Inhibicja enzymatyczna, graficzne wyznaczanie typu inhibicji i Stałej Inhibicji dla inwertazy. 5. Unieruchamianie enzymów (nośnik-chitozan) jako przykład ich technologicznego zastosowania, określenie wydajności unieruchomienia enzymu (glukoamylaza) i pomiar jego</p> | | | | |

| | | |
|--|---|--|
| | aktywności 6. Chromatografia jonowymienna na przykładzie związków zawierających grupy fosforanowe. | |
| Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ : | przebyte kursy chemii i biochemii (ćwiczenia i wykłady) | |
| Założenia wstępne ¹⁷⁾ : | umiejętności pracy laboratoryjnej zdobyte na ćwiczeniach z biochemii | |
| Efekty kształcenia ¹⁸⁾ : | 01 - Student zna podstawy chemiczne, fizyczne, molekularne i termodynamiczne działania enzymów 02 - Rozumie mechanizmy działania inhibitorów 03 - Umie badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej. 04 - Wie, jak oczyszczać enzymy i mierzyć ich aktywność | 05 - Zna uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami 06- Umie obliczać stężenia roztworów używanych do oznaczeń enzymatycznych 07- Wykształcił w sobie zdolności współpracy |
| Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ : | Efekt 03, 04, 06 - sprawdzian pisemny na zajęciach laboratoryjnych; efekt 05, 06, 07 - ocena wykonanych ćwiczeń; efekt 04, 07- pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń; efekt.01, 02, 03 - egzamin pisemny | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ : | 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 sprawdzianów z oceną; treść pytań egzaminacyjnych z oceną | |
| Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ : | - 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 ²²⁾ : | sala wykładowa, sala ćwiczeń | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ : | 1. Elementy Enzymologii PWN red. Jerzy Witwicki i Wojciech Ardel 2. Lubert Stryer – Biochemia PWN 3. Praktikum z enzymologii – Wydawnictwo SGGW 2017 4. Przewodnik do ćwiczeń z biochemii – Wydawnictwo SGGW 2018 | |
| UWAGI ²⁴⁾ : | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące modul/przedmiot²⁵⁾ :

| | |
|---|-----------------|
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²⁾ : | 90 h |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: | 1,5 ECTS |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.: | 1,5 ECTS |

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu²⁶⁾

| Nr /symbol efektu | Wymienione w wierszu efekty kształcenia: | Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku |
|-------------------|--|---|
| 01 | Student zna podstawy chemiczne, fizyczne, molekularne i termodynamiczne działania enzymów. | K_W02 K_W03 K_U01 K_U03 |
| 02 | Rozumie mechanizmy działania inhibitorów. | K_W02 K_W03 K_U01 K_U03 |
| 03 | Umie badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej. | K_W02 K_W03 K_U01 K_U06 |
| 04 | Wie, jak oczyszczać enzymy i mierzyć ich aktywność. | K_W02 K_W03 K_U01 K_U06 |
| 05 | Zna uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami. | K_W05 K_U01 |
| 06 | Umie obliczać stężenia roztworów używanych do oznaczeń enzymatycznych. | K_W05 K_U01 |
| 07 | Wykształcił w sobie zdolności współpracy. | K_K02 K_K03 |