|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć:  | **Enzymologia i techniki biochemiczne** | **ECTS** | **4,0** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | Enzymology and Biochemical Technics |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | Biotechnologia |
|  |  |
| Język wykładowy: | Polski | Poziom studiów: | I |
| Forma studiów:  |  stacjonarne niestacjonarne | Status zajęć: |  podstawowe kierunkowe |  obowiązkowe  do wyboru | Numer semestru: 4 |  semestr zimowy semestr letni  |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | 2020/2021 | Numer katalogowy: | **OGR\_BT-1S-4L-29** |
|  |
| Koordynator zajęć: | dr hab. Urszula Jankiewicz |
| Prowadzący zajęcia: | pracownicy katedry |
| Jednostka realizująca: | Instytut Biologii Katedra Biochemii |
| Jednostka zlecająca: | **Wydział Ogrodnictwa i Biotechnologii**  |
| Założenia, cele i opis zajęć: | Założenia i cele przedmiotu: Celem nauczania jest wyjaśnienie budowy, specyficzności i działania enzymów oraz ich mechanizmów katalizy, regulacji i kinetyki. Ponadto studenci będą zapoznani ze zjawiskami inhibicji enzymatycznej i sposobami ich określania.Zostaną także omówione techniki oczyszczania i pomiaru aktywności enzymów oraz znaczenie enzymów w metabolizmie oraz zastosowania układów enzymatycznych w procesach biotechnologicznych.Tematyka wykładów:Pojęcia wprowadzające do enzymologii; budowa enzymów i centrum aktywnego. Swoistość substratowa i względem katalizowanej reakcji, czynniki wpływające na aktywność enzymów, koenzymy i inhibitory. Kinetyka enzymatyczna: energia aktywacji, stany przejściowe, stałe kinetyczne i ich znaczenie biologiczne, graficzne sposoby przedstawienia hiperbolicznej i nie hiperbolicznej kinetyki enzymatycznej, kinetyka przy jednym, dwóch i więcej substratach. Mechanizmy regulacji aktywności enzymatycznej: allosteria, modyfikacje kowalencyjne (zymogeny i proenzymy), białka regulacyjne. Regulacja na poziomie struktur komórkowych – przedziałowość komórki i jej znaczenie dla kontroli szlaków metabolicznych. Kompleksy wieloenzymowe. Mechanizm działania typowych enzymów na przykładzie proteaz: kataliza kwasowo-zasadowa, kataliza nukleofilowa, kataliza elektrofilowa. Oznaczanie i stabilizacja aktywności enzymatycznej. Techniki badania enzymów: fizykochemiczne i biologii molekularnej. Znaczenie enzymów w metabolizmie – wybrane bloki metaboliczne. Zastosowanie enzymów w biotechnologii i wybrane metody inżynierii białek enzymatycznych. Tematyka ćwiczeń: **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-chityna) jako przykład ich technologicznego zastosowania, określenie wydajności unieruchomienia enzymu (glukoamylaza ) i pomiar jego aktywności **6**. Chromatografia jonowymienna na przykładzie związków zawierających grupy fosforanowe. |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | 1. wykład……………………………; liczba godzin 15.......;
2. ćwiczenia laboratoryjne… …… ; liczba godzin 30......;
 |
| Metody dydaktyczne: | Wykład w postaci prezentacji multimedialnej, dyskusja, konsultacjePraktyczne zajęcia w laboratorium, dyskusja wyników, możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych |
| Wymagania formalne i założenia wstępne: | przebyte kursy chemii i biochemii (ćwiczenia i wykłady)umiejętności pracy laboratoryjnej zdobyte na ćwiczeniach z biochemii |
| Efekty uczenia się: | Wiedza:W1 Zna podstawy chemiczne, fizyczne, molekularne i termodynamiczne działania enzymówW2 Rozumie mechanizmy działania inhibitorów.W3 Wie, jak oczyszczać enzymy i mierzyć ich aktywność.W4 Zna uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami. | Umiejętności:U1 Umie badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej. U2 Umie obliczać stężenia roztworów używanych do oznaczeń enzymatycznych. | Kompetencje:K1 Wykształcił w sobie zdolności współpracy. |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | Efekt U1, W3, U1-2 - sprawdzian pisemny na zajęciach laboratoryjnych; efekt W4, U2, K1 - ocena wykonanych ćwiczeń; efekt W3, K1- pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń; efekt W1-4- egzamin pisemnymożliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | imienne 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, możliwości wykorzystywania kształcenia na odległość w przypadkach koniecznych |
| Elementy i wagi mające wpływna ocenę końcową: | - ocena eksperymentu wykonywanego w trakcie ćwiczeń – 15%- sporządzanie pisemnych sprawozdań z ćwiczeń –10 %- kolokwium (sprawdzian) na ćwiczeniach – 25%- egzamin pisemny z materiału wykładowego – 50% |
| Miejsce realizacji zajęć: | sala wykładowa, sala ćwiczeń, zajecia zdalne |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:1 .Elementy enzymologii, Jerzy Witwicki i Wojciech Ardelt,PWN2. Ćwiczenia z enzymologii i technik biochemicznych, SGGW 3. Biochemia, Tymoczko, Berg, Stryer, PWN 4. Przewodnik do ćwiczeń z biochemii SGGW 2011  |
| UWAGI |

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: | **110 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **2 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 Zna podstawy chemiczne, fizyczne, molekularne i termodynamiczne działania enzymówW2 Rozumie mechanizmy działania inhibitorów.W3 Wie, jak oczyszczać enzymy i mierzyć ich aktywność.W4 Zna uwarunkowania aparaturowe pracy z enzymami. | K\_W05 K\_W08K\_W04 K\_W07 | 3333 |
| Umiejętności -  | U1 Umie badać kinetykę i inhibicję reakcji enzymatycznej. U2 Umie obliczać stężenia roztworów używanych do oznaczeń enzymatycznych. | K\_U05 K\_U16 K\_U06K\_U21K\_U20 | 33333 |
| Kompetencje -  | K1 Wykształcił w sobie zdolności współpracy. | K\_K02K\_K05 | 11 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,