

KARTA PRZEDMIOTU

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2022/2023

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 |

| | |
|------------------------|-----------------------------------|
| Koordynator przedmiotu | dr hab. Konrad Kubiński prof. KUL |
|------------------------|-----------------------------------|

| Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>) | Liczba godzin | semestr | Punkty ECTS |
|--|---------------|---------|-------------|
| Wykład | 30 | III | 8 |
| 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, |
| UMIĘTNOŚCI | | | |
| 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 |
| Liczba godzin indywidualnej pracy studenta | 135 |

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., Ardelit 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 |