

KARTA PRZEDMIOTU

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 | biochemia |
| Język wykładowy | Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski |

| | |
|---|-------------------------------|
| Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna | Prof. dr hab. Ryszard Szyszka |
|---|-------------------------------|

| Forma zajęć (<i>katalog zamknięty ze słownika</i>) | Liczba godzin | semestr | Punkty ECTS |
|--|---------------|---------|-------------|
| Wykład | 30 | III | 9 |
| 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 wyznaczania aktywności wybranych enzymów poprzez samodzielne wykonywanie doświadczeń</p> |
|--|

III. Efekty kształcenia dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

| Symbol | Opis efektu przedmiotowego | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|------------------------------|--|------------------------------------|
| WIEDZA | | |
| W_01 | Wymienia i opisuje podstawowe grupy związków organicznych i procesy którym związki te podlegają. | K_W01 |
| W_02 | Opisuje reakcje charakterystyczne dla danej grupy związków | K_W02 |
| W_03 | Rozpoznaje możliwe przyczyny niepowodzenia danego eksperymentu. Wymienia i opisuje podstawowe techniki stosowane w enzymologii | K_W03 |
| W_04 | Zna metody wykrywania i identyfikacji związków biochemicznych. Używa odpowiedniej techniki w celu osiągnięcia danego rezultatu. Przedstawia podstawowe metody stosowane przy izolowaniu i oznaczaniu enzymów; scharakteryzuje mechanizmy katalizy oraz regulacji aktywności enzymatycznej. | K_W06 |
| W_05 | Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii, wskazuje możliwości psychofizyczne człowieka w środowisku pracy. | K_W09 |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| U_01 | Samodzielnie przeprowadza podstawowe eksperymenty z zakresu biochemii Przygotuje bufor i roztwory o zadanym stężeniu | K_U01 |
| U_02 | Obsługuje prosty sprzęt i aparaturę laboratoryjną tj. mikropipeta automatyczna, wirówka, wstrząsarka, spektrofotometr, łaźnia wodna, transiluminator Przeprowadza obserwacje i wykonuje podstawowe pomiary biochemiczne i enzymatyczne | K_U02 |
| U_03 | Wyznacza aktywność enzymów oraz jej zmiany pod wpływem różnych czynników (tj. temperatura, pH, stężenie substratu, stężenie enzymu, obecność efektorów) | K_U05 |
| U_04 | Identyfikuje enzymy pochodzące z różnych źródeł biologicznych oraz interpretować jednostki enzymatyczne | K_U07 |
| U_05 | Opisuje przeprowadzony cykl eksperymentów w sposób typowy dla prac naukowych w języku polskim i/lub angielskim wykorzystując język naukowy | K_U10 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| K_01 | Jest otwarty na nowoczesne technologie stosowane w biochemii i enzymologii Jest świadomy poznanych technik możliwości praktycznego wykorzystania | K_K01 |
| K_02 | Umie wyrażać swoich uwag i dyskusji Umie pracować w grupie | K_K02 |
| K_03 | Dbą o używany sprzęt laboratoryjny i zachowanie porządku w miejscu pracy | K_K03 |

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 kształcenia

| Symbol efektu | Metody dydaktyczne (lista wyboru) | Metody weryfikacji (lista wyboru) | Sposoby dokumentacji (lista wyboru) |
|--------------------------------------|---|---|--|
| WIEDZA | | | |
| W_01 W_02 | Wykład konwencjonalny, Analiza laboratoryjna | Egzamin pisemny, Kolokwium/test; | Uzupełnione i ocenione kolokwium/test/sprawdzian pisemny; protokół |
| W_03 W_04 | Analiza laboratoryjna | Kolokwium/test | Uzupełnione i ocenione kolokwium/test/sprawdzian pisemny; protokół |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| 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 K_02 K_03 | 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

Grupy w języku polskim

| |
|---|
| Literatura podstawowa |
| 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., Ardelt W. (red.) Elementy enzymologii. PWN, Warszawa, 1989 |
| 6. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W., Biochemia Harpera, Wyd. PZWL, 2012 |
| Literatura uzupełniająca |
| 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 |

Grupy w języku angielskim

| |
|--|
| Literatura podstawowa |
| 1. Biochemistry Eighth edition by Berg, Jeremy M., Tymoczko, John L., Gatto, Gregory J., Stryer (2015) |
| 2. BIOS Instant notes in Biochemistry third edition by D. Hames, N. Hooper (2005) |
| 3. Practical Enzymology, Second Edition by H. Bisswanger (2012) |
| Literatura uzupełniająca |
| Handbook of Biochemistry and Molecular Biology, 5th Edition, Roger L. Lundblad, Fiona Macdonald, CRC Press |