*Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 7/2023*

**SYLABUS**

**dotyczy cyklu kształcenia** *2023/2024-2026/2027*

*(skrajne daty*)

Rok akademicki 2024/2025

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Biochemia |
| Kod przedmiotu\* |  |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Kolegium Nauk Przyrodniczych |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii |
| Kierunek studiów | Biotechnologia |
| Poziom studiów | I stopień |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | rok II, semestr 3 |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy |
| Język wykładowy | język polski |
| Koordynator | dr hab. Anna Lewińska, prof. UR |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | prof. dr hab. Natalia Sybirna (Wykład), dr hab. Anna Lewińska, prof. UR (Wykład); dr inż. Anna Górka (Ćwiczenia); dr inż. Jagoda-Adamczyk-Grochala (Ćwiczenia); dr inż. Anna Deręgowska (Ćwiczenia), dr Katarzyna Solarska-Ściuk (Ćwiczenia) |

\* *-opcjonalni*e, *zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semestr  (nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | **Liczba pkt. ECTS** |
| 3 | 30 |  |  | 45 |  |  |  |  | 6 |

1.2. Sposób realizacji zajęć

⌧ zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

wykład – egzamin

Laboratorium – zaliczenie z oceną

2.Wymagania wstępne

|  |
| --- |
| Ukończone kursy z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej oraz organicznej. |

3. cele, efekty uczenia się , treści Programowe i stosowane metody Dydaktyczne

3.1 Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Zdobycie wiedzy o biochemicznych składnikach organizmów: budowa, funkcje i metabolizm oddzielnych klas cząsteczek biologicznych (aminokwasów, białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych) i procesów bioenergetycznych. |
| C2 | Nabycie umiejętności wykonywania analizy jakościowej i ilościowej substancji organicznych oraz ich identyfikacji w materiale biologicznym. |
| C3 | Pozyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie technik laboratoryjnych i metod prowadzenia badań materiałów biologicznych. |

**3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu | Odniesienie do efektów kierunkowych [[1]](#footnote-1) |
| EK­\_01 | Wyjaśnia podstawowe procesy biochemiczne na różnych  poziomach organizacyjnych: makrocząsteczek (kwasów  nukleinowych, białek, polisacharydów, lipidów), komórek  (organizacji strukturalnej komórek i ich funkcji), tkanek  i organizmów. | K\_W02, K\_W03 |
| EK­\_02 | Analizuje wybrane związki biochemiczne z wykorzystaniem technik analizy instrumentalnej oraz dostępnej aparatury | K\_W04,K\_W15, K\_U01, K\_U02, K\_U07, K\_U08,  K\_U11 |
| Ek\_03 | Identyfikuje, izoluje i określa właściwości substancji  biologicznie aktywnych. | K\_W15, K\_U01, K\_U02, K\_U07, K\_U08, K\_K03,  K\_K06 |
| Ek\_04 | Dąży do samodzielnego zdobywania wiedzy z wykorzystaniem dostępnej literatury naukowej. | K\_U12, K\_K03, |
| Ek\_05 | Potrafi pracować indywidualnie i zespołowo. | K\_K02, K\_K05, K\_U11 |
| Ek\_06 | Wykazuje odpowiedzialność za sprzęt udostępniony podczas zajęć. | K\_W09, K\_K04 |

**3.3 Treści programowe**

1. Problematyka wykładu

|  |
| --- |
| Treści merytoryczne |
| Metabolizm: podstawowe pojęcia i organizacja. |
| Aminokwasy - struktura i właściwości. |
| Struktura i właściwości białek. Sekwencjonowanie białek. Biologiczne funkcje białek. |
| Oczyszczanie białek. Metody badań białek. |
| Enzymy: podstawowe pojęcia i kinetyka. Mechanizm działania, regulacja aktywności. |
| Witaminy – rozpuszczalne w wodzie i rozpuszczalne w tłuszczach; rola i funkcje witamin w przemianie materii. |
| Struktura i funkcje węglowodanów. |
| Glikoliza. |
| Glukoneogeneza i szlak pentozofosforanowy. Synteza i rozkład glikogenu. |
| Charakterystyka fizyko-chemiczna lipidów: modyfikacje, funkcje biologiczne, biogeneza. |
| Struktura i funkcje błon plazmatycznych, mechanizmy transportu, rodzaje białek błonowych, transport przez błony. |
| Metabolizm kwasów tłuszczowych – degradacja i biosynteza. |
| Cykl kwasu cytrynowego. Fosforylacja oksydacyjna. |
| Ogólna charakterystyka metabolizmu aminokwasów. Cykl mocznikowy. |
| Integracja metabolizmu. Strategie regulacyjne. |
| Nukleotydy - budowa, funkcje i biosynteza. |

1. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

|  |
| --- |
| Treści merytoryczne |
| Obliczenia biochemiczne. |
| Reakcje charakterystyczne aminokwasów. |
| Podstawowe właściwości białek. |
| Chemiczna charakterystyka węglowodanów. |
| Właściwości chemiczne lipidów. |
| Izolacja mitochondriów z komórek eukariotycznych. |
| Analiza wybranych właściwości śliny i moczu. |
| Właściwości fizykochemiczne i biologiczne witamin. |
| Analiza ilościowa wybranych związków chemicznych |
| Techniki fizykochemiczne w badaniach biochemicznych – chromatografia żelowa. |
| Identyfikacja składu mieszaniny – chromatografia bibułowa i cienkowarstwowa. |
| Właściwości katalityczne oksydoreduktaz. |
| Charakterystyka enzymów z klasy hydrolaz. |
| Analiza kwasów nukleinowych. |

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, praca w laboratorium, praca w grupach.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się  (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych  (w, ćw, …) |
| EK\_ 01 | Obecność na wykładzie, egzamin pisemny | W |
| EK\_ 02- 06 | Wejściówki na zajęciach, kolokwia cząstkowe, obserwacja w czasie zajęć. | LAB |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|  |
| --- |
| **Ćwiczenia: zaliczenie z oceną.**  Warunkiem zaliczenia wykładów jest obecność na zajęciach (min. 80%) i/lub zaliczenie egzaminu. Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie uzyskanej pozytywnej oceny z kolokwium, obecności i aktywności na zajęciach, oraz na złożeniu sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.  Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. |

**5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Forma aktywności** | **Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności** |
| Godziny kontaktowe wynikające planu z studiów | 75 |
| Inne z udziałem nauczyciela  (udział w konsultacjach, egzaminie) | 3 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta  (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 95 |
| SUMA GODZIN | 173 |
| **SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS** | 6 |

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

|  |  |
| --- | --- |
| wymiar godzinowy | - |
| zasady i formy odbywania praktyk | - |

7. LITERATURA

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa:   1. Murray R.K., Granner D.K., Mayers P.A., Rodwell V.W.: Biochemia Harpera. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2014. 2. Stryer L., Berg J.M., Tymoczko J.L.: Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009. 3. Hames D.B., Hooper N.M.: Biochemia. Krótkie wykłady. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2012. |
| Literatura uzupełniająca:   1. L. Kłyszejko-Stefanowicz, „Ćwiczenia z biochemii” Warszawa 2003, PWN 2. Ćwiczenia z biochemii", praca zbiorowa, Olsztyn 2003, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 3. Salvay J.G.: Biochemia w zarysie. Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2012 4. Staniec J., Bojarska B. „Ćwiczenia z biochemii dla studentów biologii” Kraków 1998, WSP 5. M. Toczko, A. Grzesińska, „Materiały do ćwiczeń z biochemii ” Warszawa 1997, SGGW 6. Marciniak-Darmochwał K, „Przewodnik do ćwiczeń z biochemii”, Olsztyn 2007 7. Niraz S, „Biochemia-materiały do nauki dla studentów”, Siedlce WWSRP 1998 |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

1. W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. [↑](#footnote-ref-1)