

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2024/2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|   |  |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Biochemia analityczna w ochronie środowiska</b>                       |
| Kod przedmiotu*                                       |  |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych   |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych<br>Instytut Technologii Żywności i Żywienia |
| Kierunek studiów                                      | Ochrona środowiska   |
| Poziom studiów  | studia pierwszego stopnia  |
| Profil  | ogólnoakademicki   |
| Forma studiów   | stacjonarne  |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok I, semestr 2   |
| Rodzaj przedmiotu                                     | podstawowy   |
| Język wykładowy                                       | j. polski  |
| Koordinator   | prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz                                   |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | prof. dr hab. Grzegorz Bartosz<br>prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz |

\* -opcjonalnie, 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 |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 2            | 28    |     |       | 44   |      |    |        |               | 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),**

wykład: egzamin

ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

|   |
|---|
| Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: chemia, podstawy statystyki dla przyrodników |
|---|

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|    |   |
|----|---|
| C1 | Zapoznanie studentów ze wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu.   |
| C2 | Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu biochemii statycznej, związanej z budową, właściwościami i funkcjami podstawowych związków organicznych budujących organizmy żywe. |
| C3 | Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu biochemii dynamicznej, związanej z przebiegiem, rolą i regulacją najważniejszych szlaków metabolicznych organizmów żywych.         |
| C4 | Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu analizy jakościowej i ilościowej wybranych związków organicznych występujących w badanym materiale biologicznym.                   |
| C5 | Zaznajomienie studentów z zaawansowanymi technikami analizy i procedur analitycznych wybranych biomolekuł i markerów biochemicznych.  |
| C6 | Wyrobienie umiejętności projektowania eksperymentu naukowego.   |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu   | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|------------------------|--|-------------------------------------|
| EK_01                  | Student umie określić ogólną problematykę biochemii analitycznej oraz scharakteryzować podstawy teoretyczne wybranych metod bioanalitycznych, zakresy ich zastosowań i zasady działania stosowanej aparatury.  | K_Wo1, K_Wo3                        |
| EK_02                  | Rozumie specyfikę materiału biologicznego, jego poziomy organizacji oraz znaczenie zaawansowanych procedur preparatywno-analitycznych.   | K_Wo4, K_Ko1                        |
| EK_03                  | Potrafi zastosować wybrane techniki bioanalityczne, m.in., fluorymetrię, chromatografię cieczową i elektroforezę do identyfikacji i oznaczeń ilościowych wybranych substancji pochodzenia biologicznego oraz określenia aktywności metabolicznej organizmów. | K_Uo2                               |
| EK_04                  | Student wykonuje eksperymenty stosując podstawowy sprzęt laboratoryjny oraz złożone metody i techniki badawcze.  | K_Uo1, K_Uo2                        |

#### 3.3 Treści programowe A.

Problematyka wykładu

|  |
|--|
| <b>Treści merytoryczne</b>   |
| Aminokwasy i ich pochodne u człowieka i innych organizmów, peptydy, białka |
| Cukrowce. Monosacharydy, disacharydy, polisacharydy                        |
| Nukleozydy, nukleotydy, kwasy nukleinowe                                   |

|   |
|---|
| Lipidy. Błony biologiczne.  |
| Enzymy. Reakcje enzymatyczne.   |
| Pozyskiwanie energii przez komórki. Glikoliza, cykl pentozofosforanowy, cykl Krebsa. Łańcuch oddechowy. Wpływ toksyn środowiskowych na metabolizm energetyczny komórki. |
| Mechanizmy działania genów: replikacja i naprawa DNA, transkrypcja, translacja, biosynteza białek. Wpływ czynników środowiskowych na te procesy                         |
| Analityczne metody biochemiczne w analizie zagrożeń środowiska  |

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

|   |
|---|
| <b>Treści merytoryczne</b>  |
| Ćwiczenia wstępne – regulamin ćwiczeń z biologii komórki i biochemii; zasady bezpieczeństwa w pracowni biochemicznej i ogólne zasady BHP. |
| Sposoby wyrażania stężeń roztworów – przygotowywanie roztworów procentowych i molowych.   |
| Aminokwasy i białka – reakcje charakterystyczne (identyfikacja aminokwasów i białek za pomocą reakcji barwnych).                          |
| Białka – właściwości fizykochemiczne i ilościowe metody ich oznaczania.   |
| Węglowodany – identyfikacja wybranych cukrów za pomocą charakterystycznych reakcji barwnych; właściwości fizykochemiczne węglowodanów.    |
| Tłuszcze – reakcje charakterystyczne w ich analizie jakościowej.  |
| Witaminy – ilościowe oznaczanie witaminy C w materiale biologicznym.  |
| Metabolity wtórne – oznaczanie zawartości polifenoli i flawonoidów w materiale roślinnym.   |
| Wykrywanie aktywności enzymatycznych – oznaczenia jakościowe i ilościowe; czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych.         |
| Kwasy nukleinowe – zasady izolacji DNA z materiału biologicznego.   |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną przy użyciu komputera i rzutnika

Ćwiczenia laboratoryjne: praca w grupach w laboratorium przy użyciu sprzętu laboratoryjnego; wykonywanie i planowanie doświadczeń; rozwiązywanie zadań.

## 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 |
|---------------|---|---------------------------|
| EK_01         | aktywność studenta podczas zajęć, cząstkowe kolokwia, egzamin   | W, ĆW. LAB.               |
| EK_02         | aktywność studenta podczas zajęć, cząstkowe kolokwia, egzamin   | W, ĆW. LAB.               |
| EK_03         | aktywność studenta podczas zajęć, cząstkowe kolokwia  | ĆW. LAB.                  |

|       |  |          |
|-------|--|----------|
| EK_04 | aktywność studenta podczas zajęć, cząstkowe kolokwia | ĆW. LAB. |
|-------|--|----------|

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie ocen z kolokwiów cząstkowych, zaliczenia sprawozdań; ocena końcowa z ćwiczeń uzależniona od procentu uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%)

Zaliczenie wykładu na podstawie egzaminu pisemnego: odpowiedzi na 30 pytań otwartych: 51-60% punktów - ocena dostateczna, 61-70% - ocena dostateczna plus, 71-80% - ocena dobra, 81-90% - ocena dobra plus, 91-100% - ocena bardzo dobra.

#### 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 z harmonogramu studiów  | 72  |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 10  |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 68  |
| SUMA GODZIN   | 150   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>   | <b>6</b>  |

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

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

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

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

Bańkowski E. BIOCHEMIA Podręcznik dla studentów studiów licencjackich i magisterskich. Wrocław 2013.

Hames B.D., Hooper N. M. Krótkie wykłady: Biochemia. Warszawa 2020.

Biliński T., Bartosz G. (red.) Ćwiczenia: podstawy biofizyki, chemia fizyczna, biochemia, enzymologia, biologia komórki. Rzeszów 2006.

Literatura uzupełniająca:

Salway J.G. Biochemia w zarysie. Wrocław 2009.

Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochemia. Warszawa 2009.

Kłyszajko-Stefanowicz L. (red.) Ćwiczenia z biochemii. Warszawa 2019.

Sadowska-Bartosz I, Bartosz G. Biological Properties and Applications of Betalains. *Molecules*. 2021;26(9):2520.

Sadowska-Bartosz I, Bartosz G. Prevention of protein glycation by natural compounds. *Molecules*. 2015;20(2):3309-34.

Sadowska-Bartosz I, Ott C, Grune T, Bartosz G. Posttranslational protein modifications by reactive nitrogen and chlorine species and strategies for their prevention and elimination. *Free Radic Res*. 2014;48(11):1267-84.

Grzesik M, Bartosz G, Stefaniuk I, Pichla M, Namieśnik J, Sadowska-Bartosz I. Dietary antioxidants as a source of hydrogen peroxide. *Food Chem*. 2019; 278:692-699.

Aldini G, Vistoli G, Stefek M, Chondrogianni N, Grune T, Sereikaite J, Sadowska-Bartosz I, Bartosz G. Molecular strategies to prevent, inhibit, and degrade advanced glycoxidation and advanced lipoxidation end products. *Free Radic Res*. 2013;47 Suppl 1:93-137.

Sadowska-Bartosz I, Stefaniuk I, Cieniek B, Bartosz G. Tempo-phosphate as an ESR tool to study phosphate transport. *Free Radic Res*. 2018;52(3):335-338.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej