

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026 – 2028/2029***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biochemia analityczna w ochronie środowiska
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy Instytut Technologii Żywności i Żywienia
Kierunek studiów	Ochrona środowiska
Poziom studiów	pierwszy stopień
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, 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 lab.: 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 omawia ogólną problematykę biochemii analitycznej oraz charakteryzuje podstawy teoretyczne wybranych metod bioanalitycznych, zakresy ich zastosowań i zasady działania stosowanej aparatury.	K_Wo1, K_Wo4
EK_02	Opisuje specyfikę materiału biologicznego, jego poziomy organizacji oraz znaczenie zaawansowanych procedur preparatywno-analitycznych.	K_Wo1, K_Wo3
EK_03	Dobiera i stosuje 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_Uo1
EK_04	Planuje i wykonuje eksperymenty stosując podstawowy sprzęt laboratoryjny oraz złożone metody i techniki badawcze, interpretuje ich wyniki badań i formułuje wnioski	K_Uo1, K_Uo2
EK_05	Uznaje znaczenie wiedzy w planowaniu i rzetelnym rozwiązywaniu zadań badawczych i jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
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 ooddechowy. 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

Treści merytoryczne
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, częściowe kolokwia, egzamin	W, ĆW. LAB.
EK_02	aktywność studenta podczas zajęć, częściowe kolokwia, egzamin	W, ĆW. LAB.
EK_03	aktywność studenta podczas zajęć, częściowe kolokwia	ĆW. LAB.
EK_04	aktywność studenta podczas zajęć, częściowe kolokwia	ĆW. LAB.
EK_05	Obserwacje w trakcie zajęć	ĆW. LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wynikiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się, zaliczenie ćwiczeń na podstawie ocen z kolokwium częściowych, 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 z harmonogramu studiów	72
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, kolokwium)	68
SUMA GODZIN	150
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

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.

Kłyszewko-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.

Sadowska-Bartosz I, Bartosz G. Evaluation of The Antioxidant Capacity of Food Products: Methods, Applications and Limitations. *Processes* 2022, 10(10), 2031.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej