

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026 - 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Analityka substancji toksycznych w środowisku</b>
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	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok 1, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Izabela Sadowska-Bartosz dr Michalina Grzesik-Pietrasiewicz

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	20			38					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: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiedza z zakresu biochemii
----------------------------

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami stosowanymi w toksykologii, poznanie procesów oraz mechanizmów, jakim substancje toksyczne ulegają w organizmie.
C2	Zapoznanie studentów z czynnikami warunkującymi toksyczność substancji.
C3	Zapoznanie studentów z mechanizmami toksycznego działania wybranych substancji trujących m.in.: pestycydów, metali ciężkich, związków o działaniu prooksydacyjnym, substancji dodawanych do żywności, rozpuszczalników, alkoholi, tlenku węgla, dymu tytoniowego i substancji naturalnych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.
C4	Zapoznanie z wybranymi metodami oceny toksycznego działania związków, które mogą występować w środowisku.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Na podstawie danych empirycznych objaśnia zjawiska oraz procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w środowisku, w tym wywołane ingerencją człowieka.	K_Wo1
EK_02	Charakteryzuje biowskaźniki i bioindykatory wykorzystywane w badaniach środowiskowych	K_Wo3
EK_03	Stosuje zaawansowane techniki i aparaturę pomiarowobadawczą do rozwiązywania problemu badawczego	K_Uo2
EK_04	Planuje i wykonuje złożone zadanie badawcze oraz opracowuje wyniki badań i formułuje wnioski	K_Uo3
EK_05	Ma świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za kształtowanie i stan środowiska przyrodniczego oraz skutki jego niewłaściwego wykorzystywania.	K_Ko4

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Definicje i metody badań toksykologii.
Metody badawcze toksykologii środowiska.
Biomarkery, bioindykatory.
Drogi przenikania ksenobiotyków do organizmów.
Mechanizmy działania ksenobiotyków.
Metabolizm ksenobiotyków, mechanizmy detoksykacji.

Toksyczne działanie pestycydów.
Toksyczne działanie metali.
Toksyczne działanie węglowodorów, dioksyn, tworzyw plastycznych.
Toksyczne działanie etanolu i dymu tytoniowego.
Metody postępowania w zatruciach ostrych.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Definicje i terminy w toksykologii.
Monitoring jakości wody.
Wpływ metali ciężkich na oporność osmotyczną erytrocytów.
Naturalne substancje antyodżywcze (szczawiany i tiocyjaniany) w produktach spożywczych pochodzenia roślinnego.
Wpływ stresu hipoksji na fizjologię wybranych gatunków mchów. Spektrofotometryczne oznaczanie barwników fotosyntetycznych jako wskaźnika uszkodzeń.
Wpływ herbicydu na gospodarkę azotową roślin (oznaczanie ogólnej zawartości białek w różnych organach roślinnych).
Spektrofotometryczne oznaczenia aktywności dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) - z zastosowaniem błękitu nitrotetrazoliowego (NBT), w ekstraktach z liści kukurydzy w zależności od wieku rośliny oraz poddanych działaniu stresów środowiskowych.
Ocena toksyczności pestycydów wobec komórek drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .
Wrażliwość komórek drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> na promieniowanie UV.
Generacja nadtlenku wodoru w herbatach oraz w zmielonych liściach oraz patyczkach ostrokrzewu paragwajskiego.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja

Ćwiczenia laboratoryjne: praca laboratoryjna, wykonywanie doświadczeń w zespołach.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

SYMBOL EFEKTU	METODY OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (NP.: KOLOKWIMUM, EGZAMIN USTNY, EGZAMIN PISEMNY, PROJEKT, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ)	FORMA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH (W, ĆW, ...)
EK_01	Egzamin, kolokwium	w., ćw. lab.
EK_02	Egzamin, kolokwium	w., ćw. lab.
EK_03	Obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_04	Sprawozdanie z realizacji doświadczeń, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_05	Obserwacja ciągła w trakcie zajęć	ćw. lab.

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

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych: ocena ustalona na podstawie ocen cząstkowych z przeprowadzenia doświadczeń, przygotowania sprawozdań z wykonanych doświadczeń, kolokwium.

O ocenie pozytywnej z ćwiczeń decyduje liczba uzyskanych punktów z kolokwium (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100%.

Wykład: O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów z egzaminu pisemnego (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 81-89%, bdb > 90%.

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 z harmonogramu studiów	58
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	18
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	74
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	---
zasady i formy odbywania praktyk	---

## 7. LITERATURA

### Literatura podstawowa:

- Manahan S.E., Toksykologia środowiska. Aspekty chemiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2006.
- Seńczuk W. (red.), Toksykologia. Podręcznik dla studentów, lekarzy i farmaceutów. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa 2002.
- Piotrowski J.K. (red.), Podstawy toksykologii. Kompendium dla studentów szkół wyższych. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2008.
- Bartosz G. Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2003.

### Literatura uzupełniająca:

- Klaassen C. i Watkins J.B. Podstawy toksykologii. MedPharm Polska. Wrocław 2014.
- Wierzbicka M. (red.) Ekotoksykologia. Rośliny, gleby, metale. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015.
- Timbrell J. Paradoks trucizn. Substancje chemiczne przyjazne i wrogie. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2014.
- Munoz-Paez A. Historia trucizny. Od cykuty do polonu. Wydawnictwo Bellona. 2015.

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

Dimethyl sulfoxide induces oxidative stress in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Sadowska-Bartosz I, Pączka A, Mołoń M, Bartosz G. FEMS Yeast Res. 2013(8):820-30.

Sadowska-Woda I, Wójcik N, Karowicz-Bilińska A, Bieszczad-Bedrejczuk E. Effect of selected antioxidants in beta-cyfluthrin-induced oxidative stress in human erythrocytes *in vitro*. Toxicol *In Vitro*. 2010;24(3):879-84. doi: 10.1016/j.tiv.2009.11.0

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej