

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Wolne rodniki w przyrodzie</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru IV
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr Sabina Bednarska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Sabina Bednarska

\* -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
6	8			12					2

**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 – ZALICZENIE

ĆWICZENIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej oraz opanowanie wiadomości z biochemii w stopniu dobrym
--

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z tematyką powstawania wolnych rodników tlenowych i ich znaczeniem biologicznym, mechanizmami obrony antyoksydacyjnej i reakcji stresowej.
C <sub>2</sub>	Poznanie związku działania Reaktywnych Form Tlenu z patogenezą chorób człowieka oraz toksycznością czynników środowiska..
C <sub>3</sub>	Poznanie wybranych metod wykrywania wolnych rodników, badania uszkodzeń składników komórki powodowanych przez wolne rodniki, badania mechanizmów obrony antyoksydacyjnej.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna sposób powstawania różnych reaktywnych form tlenu, efekty działania reaktywnych form tlenu na komórki oraz mechanizmy obrony antyoksydacyjnej i reakcji stresowej	K_Wo1
EK_02	Student analizuje zmierzone efekty działania reaktywnych form tlenu w oparciu o nabytą wiedzę z literatury fachowej	K_U11, K_U12
EK_03	Student dostrzega oddziaływanie wiedzy o biologii wolnych rodników na różne dziedziny życia oraz potrzebę ciągłej aktualizacji swojej wiedzy w tym zakresie	K_U14 K_Ko1, K_Ko2
EK_04	Student krytycznie ocenia rolę wolnych rodników w rozwoju chorób człowieka oraz toksyczności czynników środowiska	K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Pojęcie reaktywnych form tlenu, przykłady, powstawanie. Stres oksydacyjny. Metody oznaczania zawartości reaktywnych form tlenu w komórkach
Obrona antyoksydacyjna (enzymy antyoksydacyjne, białka kontrolujące stan redoks białek, białka wiążące jony metali, antyoksydanty niskocząsteczkowe, glutation, białka metabolizmu glutationu)
Pozytywne działanie RFT, funkcje obronne i sygnalizacyjne. Wybuch tlenowy, znaczenie i mechanizm reakcji.
Toksyczność wolnych rodników w odniesieniu do makrocząsteczek komórkowych. Peroksydacja lipidów, przebieg, toksyczność produktów końcowych, związek peroksydacji lipidów z chorobami neurodegeneracyjnymi i sercowo-naczyniowymi. Reakcje wolnorodnikowe a przetwarzanie żywności. Wolnorodnikowe uszkodzenia białek. Karbonylowanie białek i ich

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

związek z chorobami człowieka. Uszkodzenia DNA przez wolne rodniki. Produkty reakcji wolnych rodników z DNA, rodzaje uszkodzeń i ich związek z procesem nowotworzenia.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wykrywanie reaktywnych form tlenu w komórkach ilościowymi metodami fluorymetrycznymi
Rola glutationu, reakcje redoks, metabolizm GSH. Fluorymetryczne oznaczanie poziomu zredukowanego glutationu w komórkach drożdży i wpływu różnych czynników stresowych. Spektrofotometryczne oznaczanie poziomu GSH w ekstraktach komórkowych.
Peroksydacja lipidów – badanie poziomu adduktów MDA-TBA w tłuszczach spożywczych
Markery stresu oksydacyjnego. Działanie komponentów dymu papierosowego jako przykład toksyczności czynników środowiska. Oznaczenie przeżywalności komórek drożdży ekspozowanych na ekstrakty z dymu papierosowego.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną  
Ćwiczenia laboratoryjne - wykonywanie doświadczeń.

## 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	KOLOKWIMUM	W, Ćw.
EK_02	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE	Ćw.
EK_03	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE	W, Ćw.
EK_04	KOLOKWIMUM, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	W, Ćw.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną  
- przeprowadzenie doświadczeń lab. i prezentacja wyników (pisemna) - sprawozdania  
- kolokwium  
Wykład: zaliczenie na podstawie obecności.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.  
O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje, w przypadku ćwiczeń liczba uzyskanych punktów z kolokwium końcowego: (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-59%, dst plus 60-72%, db 73-79%, db plus 80-94%, bdb 95-100%.

## 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	20
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	27
SUMA GODZIN	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</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: 1. Bartosz G.: Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie, PWN Warszawa 2003
Literatura uzupełniająca: 1. Zadrąg-Tęcza R., Maślanka R., Bednarska S., Kwolek-Mirek M. (2018) Response Mechanisms to Oxidative Stress in Yeast and Filamentous Fungi. In: Skoneczny M. (eds) Stress Response Mechanisms in Fungi. Springer, Cham. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-00683-9_1">https://doi.org/10.1007/978-3-030-00683-9_1</a> 2. Bertelli A., Atherosclerosis 195 (2007) 242–247 3. Gutteridge J.M.C. and Halliwell B., Biochemical and Biophysical Research Communications 393 (2010) 561–564 4. Halliwell B., Plant Physiology 141 (2006) 312–322 5. Ndhala A.R., Moyo M. and Van Staden J., Molecules 15 (2010) 6905–6930 6. Jomova K., and Valko M. Toxicology 283 (2011) 65–87 7. Simunek T., et al. Pharmacological Reports 61 (2009) 154–171

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej