

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026/2027 - 2027/2028

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Markery odpowiedzi komórki na stres
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr Magdalena Kwolek-Mirek
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Wykład: dr hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR Wykład; ćwiczenia: dr Magdalena Kwolek-Mirek

* -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
3	15			30					5

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

ĆWICZENIA LABORATORYJNE: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: biochemia, biologia komórki, biologia molekularna, metody obrazowania mikroskopowego, toksykologia, chemia organiczna
--

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**3.1 Cele przedmiotu**

C ₁	Wskazanie roli oraz znaczenia badań reakcji stresu komórkowego we współczesnej biologii.
C ₂	Przedstawienie rodzajów stresu jakim podlegają komórki oraz wiedzy z zakresu mechanizmów komórkowej odpowiedzi na stres.
C ₃	Zapoznanie studenta z wybranymi metodami oraz markerami stosowanymi w badaniach oceny konsekwencji działania stresu na poziomie komórkowym.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
Ek_01	Student charakteryzuje różne rodzaje stresu komórkowego oraz wyjaśnia mechanizm odpowiedzi na stres na poziomie komórkowym	K_Wo1; K_Wo2; K_Wo3
Ek_02	Student zna zasady planowania i realizacji eksperymentu, w tym poprawnego doboru organizmu modelowego, metod badawczych oraz aparatury pomiarowo-badawczej	K_Wo2; K_Uo2
Ek_03	Student wykonuje eksperymenty stosując zaawansowane metody i techniki badawcze	K_Uo2; K_Ko2
Ek_04	Student samodzielnie interpretuje oraz prezentuje wyniki eksperymentu	K_Uo6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Pojęcie stresu i homeostazy; rodzaje stresu komórkowego
Systemy chroniące komórki przed stresem
Mechanizm odpowiedzi komórki na stres
Uszkodzenia wewnątrzkomórkowe i aktywacja mechanizmów naprawczych
Markery stresu komórkowego: ogólne i specyficzne
Odpowiedź krzyżowa na stres
Indukcja śmierci komórek w warunkach stresu

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Oszacowanie wybranych markerów stresu w komórkach drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> poddanych stresowi osmotycznemu oraz stresowi oksydacyjnemu wywołanemu przez związki redoks-aktywne (stres elektrofilowy):
- Analiza zmian przeżywalności oraz aktywności metabolicznej komórek w warunkach stresu
- Analiza poziomu reaktywnych form tlenu i glutationu w komórkach w warunkach stresu
- Analiza poziomu uszkodzeń białek w komórkach w warunkach stresu

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

- Analiza ekspresji wybranych genów indukowanych w odpowiedzi na różne rodzaje stresu komórkowego.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, opracowanie i prezentacja uzyskanych wyników, praca w grupach, dyskusja

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	egzamin pisemny	w
Ek_02	dyskusja, obserwacja wykonania doświadczenia lab.	ćw.
Ek_03	obserwacja wykonania doświadczenia lab.	ćw.
Ek_04	wykonanie opracowania wyników w formie raportu	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

- przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych,
- przygotowanie pisemnego raportu z wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń obejmującego podstawowe zagadnienia teoretyczne, metodykę, uzyskane wyniki i ich interpretację.

Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu.

O ocenie decyduje liczba uzyskanych punktów:

bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%

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	wykład – 15 ćwiczenia laboratoryjne - 30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w egzaminie - 2 udział w zaliczeniu - 2 udział w konsultacjach - 2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	przygotowanie do zajęć – 10 opracowanie wyników i przygotowanie raportu z ćwiczeń – 25

	przygotowanie do zaliczenia – 15 przygotowanie do egzaminu – 25
SUMA GODZIN	126
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* 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. Zadrag-Tecza R., Maslanka R., Bednarska S., Kwolek-Mirek M., Response Mechanism to Oxidative Stress in Yeast and Filamentous Fungi [w:] Stress Response Mechanism in Fungi, Theoretical and Practical Aspects, Skoneczny M. (red.) Springer Nature 2018.
2. Zadrag-Tecza R., Maslanka R., Kwolek-Mirek M., Oxidative Stress – Tolerating Yeasts [w:] Extremophilic Yeasts, Pietro Buzzini, Benedetta Turchetti, Andrey Yurkov (reds.) Springer Nature 2025
3. Bartosz G., Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2005.
4. Klaassen C. i Watkins J.B., Podstawy toksykologii. MedPharm Polska. Wrocław 2014.

Literatura uzupełniająca:

1. Kwolek-Mirek M., Zadrag-Tecza R., Comparison of methods used for assessing the viability and vitality of yeast cells, FEMS Yeast Res, 2014, 14:1068-79.
2. Kwolek-Mirek M., Zadrag-Tecza R., Bednarska S., Bartosz G., Acrolein-induced oxidative stress and cell death exhibiting features of apoptosis in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* deficient in SOD1, Cell Biochem Biophys, 2015, 71:1525-1536.
3. Koziol S., Zagulski M., Bilinski T., Bartosz G., Antioxidants protect the yeast *Saccharomyces cerevisiae* against hypertonic stress, Free Radic Res, 2005, 39(4):365-71.
4. Sillapawattana P., Gruhlke M. C. H., Seiler T.-B., Klungsupya P., Charerntantanakul W., Oxidative stress-related effect of xenobiotics on eukaryotic model organism, *Saccharomyces cerevisiae*, Free Radical Biology and Medicine, 2024, 212:149-161.
5. Świeciło A., Cross-stress resistance in *Saccharomyces cerevisiae* yeast – new insight into an old phenomenon. Cell Stress Chaperones, 2016, 21(2):187-200.
6. Piecuch A. i Obłąk E., Mechanizm odporności drożdży na stres środowiskowy, Postepy Hig Med Dosw, 2013, 67:238-54.