

**SYLABUS****DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 - 2025/2026***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Fizjologia i ekofizjologia roślin</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Kierunek studiów	Ochrona środowiska
Poziom studiów	studia pierwszego stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. inż., prof. UR Wojciech Litwińczuk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Wykład - dr hab. inż., prof. UR Wojciech Litwińczuk Ćwiczenia - dr Marzena Mazurek

\* -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
5	28			28					4

**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)**

Egzamin

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

PRZEDMIOTY: „CHEMIA”, „FIZYKA ŚRODOWISKA”, „BIOCHEMIA ANALITYCZNA W OCHRONIE ŚRODOWISKA”
--

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	przekazanie wiedzy obejmującej znaczenie i mechanizmy procesów fizjologicznych zachodzących w roślinach;
C <sub>2</sub>	poszerzenie wiedzy dotyczącej czynników środowiskowych i endogennych warunkujących wzrost i rozwój roślin oraz produkcję pierwotną upraw rolniczych i naturalnych zespołów roślinnych;
C <sub>3</sub>	przygotowanie studentów do prowadzenia prac badawczych z wykorzystaniem materiału roślinnego.

#### 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	charakteryzuje najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące w organizmie roślinnym	K_Wo1
EK_02	wyjaśnia wpływ czynników endo- i egzogennych na przebieg procesów fizjologicznych roślin, omawia skutki działania czynników stresowych na rośliny	K_Wo1
EK_03	zakłada i prowadzi doświadczenia obrazujące wpływ środowiska na rośliny, przeprowadza obserwacje i pomiary, posługuje się podstawowymi technikami stosowanymi w badaniach laboratoryjnych	K_Uo1
EK_04	poprawnie interpretuje wyniki oraz sporządza sprawozdania z przeprowadzonych eksperymentów	K_Uo2
EK_05	jest gotów do korzystania z różnych źródeł informacji i konsultacji problemów pojawiających się podczas opracowania raportów	K_Ko1

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Fizjologia i Ekofizjologia roślin - podstawowe pojęcia i definicje. Charakterystyka wybranych struktur komórki roślinnej.
2. Gospodarka wodna roślin. Właściwości i znaczenie wody. Migracja wody w roślinie. Bilans wodny rośliny. Przystosowania roślin do niedoboru i nadmiaru wody.
3. Gospodarka mineralna roślin. Podział, funkcje, pobieranie i transport pierwiastków w roślinie. Objawy niedoboru pierwiastków.
4. Fotosynteza i anabolizm. Reakcje świetlne i ciemniowe fotosyntezy. Fotooddychanie. Rośliny C-3, C-4, CAM. Środowiskowe uwarunkowania procesu fotosyntezy – rola promieniowania świetlnego, dwutlenku węgla i temperatury.

<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.

5. Oddychanie i katabolizm. Znaczenie i najważniejsze procesy oddychania tlenowego i beztlenowego. Wpływ czynników środowiskowych na proces oddychania.
6. Wzrost i rozwój roślin. Fazy ontogenezy. Rodzaje i znaczenie spoczynku. Starzenie się roślin. Regulacja wzrostu i rozwoju przez czynniki endo- i egzogenne. Ruchy roślin jako odpowiedź na zmiany w środowisku.
7. Fizjologia stresu roślin. Rodzaje stresów abiotycznych i biotycznych. Stresy antropogeniczne. Współdziałanie stresów. Przebieg odpowiedzi roślin na stresor. Formy życiowe roślin oraz modyfikacje struktury i funkcjonowania jako reakcje na różne czynniki środowiska.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<p>Treści merytoryczne</p>
1. Gospodarka wodna komórki roślinnej. Wpływ czynników zewnętrznych na szybkość i stopień pęcznienia. Sztuczne, selektywnie przepuszczalne membrany. Określenie wielkości potencjału osmotycznego w komórkach tkanki miękkiszowej. Oddziaływanie osmotyczne różnych substancji na tkanki roślinne. Zjawisko plazmolizy i deplazmolizy.
2. Gospodarka wodna całej rośliny. Wykrywanie i oznaczanie intensywności procesu transpiracji. Oznaczanie stopnia rozwarcia aparatów szparkowych. Gutacja. Wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji.
3. Gospodarka mineralna roślin. Wykazanie niezbędności składników mineralnych dla roślin. Susza fizjologiczna i jej wpływ na wzrost i rozwój roślin. Toksyczne działanie roztworu jednoskładnikowego. Wykazanie zjawiska antagonizmu jonów.
4. Fotosynteza. Izolacja barwników oraz ich rozdział. Poznanie właściwości fizycznych i chemicznych chlorofilu. Obserwacja zjawiska fluorescencji chlorofilu. Wpływ czynników stresowych na funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego. Uszkodzenia aparatu fotosyntetycznego wywołane działaniem herbicydów. Pomiar rzeczywistej i względnej zawartości barwników asymilacyjnych. Obserwacja wpływu czynników zewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy. Wykrywanie produktów fotosyntezy. Ocena wpływu wody na zawartość skrobi asymilacyjnej.
5. Oddychanie. Pomiar intensywności oddychania metodą komorową. Wpływ temperatury na natężenie oddychania. Wykrywanie etanolu jako produktu oddychania beztlenowego. Wydzielanie CO <sub>2</sub> przez oddychające korzenie.
6. Reakcje roślin na stresy. Wpływ czynników egzogennych i endogennych (fitohormony) na wzrost, rozwój i spoczynek roślin. Określanie tolerancji roślin na stresy abiotyczne i biotyczne (m.in.: niska temperatura, deficyt tlenu, metale ciężkie, SO <sub>2</sub> , związki allelopatyczne).

### 3.4 Metody dydaktyczne

wykład z prezentacją multimedialną  
wykonywanie doświadczeń laboratoryjnych, praca w podgrupach

## 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	kolokwium, egzamin pisemny z pytaniami otwartymi	ćw., w

EK_02	kolokwium, egzamin pisemny z pytaniami otwartymi	ćw., w
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_04	sprawozdanie	ćw.
EK_05	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.

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

<p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych i prezentacja wyników, kolokwium, ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych</p> <p>Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p>
--

#### 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	56
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</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:

Lewak S., Kopcewicz J.: Fizjologia roślin. Wprowadzenie, PWN, Warszawa 2009;

Szweykowska A.: Fizjologia roślin, Wyd. UAM, Poznań 1996;

Chadzinikolau T., Pietrowska-Borek M.: Ćwiczenia z ekofizjologii roślin dla kierunków Architektura krajobrazu, Leśnictwo, Ochrona Środowiska, Wyd. UP, Poznań 2006

### Literatura uzupełniająca:

Kopcewicz J. i wsp. Zarys struktury i fizjologii drzew leśnych. Wyd. WSZŚ, Wyd. UMK. 2012

Woźny A., Przybył K. (red.): Komórki roślinne w warunkach stresu T.1-2 Wyd. Nauk.UAM Poznań 2004;

Starck Z., Rabiza-Świder J. Biologia roślin ozdobnych. Wybrane zagadnienia. Wyd. SGGW 2015

Górecki R.J., Grzesiuk S.: Fizjologia plonowania roślin. Wyd. UWM, Olsztyn 2002;

Kopcewicz J., Lewak S.: Fizjologia roślin, PWN, Warszawa 2002;

Falińska K.: Ekologia roślin, PWN, Warszawa 2004;

Legocka J. (red.), Ratajczak W.: Ćwiczenia z fizjologii roślin. Wyd. UAM, Poznań 2006.

Stadnik, B., Tobiasz-Salach R., Mazurek M. (2022) Physiological and epigenetic reaction of barley (*Hordeum vulgare* L.) to the foliar application of silicon under soil salinity conditions. International Journal of Molecular Sciences. 23 (3), 1149 . DOI 10.3390/ijms23031149

Mazurek M., Siekierzyńska A., Jacek B., Litwińczuk W. (2021) Differences in response to drought stress among highbush blueberry plants propagated conventionally and by tissue culture, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology. 155:1, 172-178, DOI: 10.1080/11263504.2020.1727983

Litwińczuk W., Jacek B. (2020) Micropropagation of Mountain Mulberry (*Morus bombycis* Koidz.) 'Kenmochi' on Cytokinin-Free Medium. Plants, 9, 1533; doi:10.3390/plants9111533

Litwińczuk W. (2013) Micropropagation of chokeberry by in vitro axillary shoot proliferation. Protocols for Micropropagation of Selected Economically-Important Horticultural Plants, edited by: Lambardi M., Ozudogru E.A. & Jain S.M. Methods in Molecular Biology 11013, Springer Protocols, Humana Press, pp 179-186

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej