

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 – 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Fizjologia roślin
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	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. inż. Wojciech Litwińczuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Wykład - dr hab. inż., prof. UR Wojciech Litwińczuk Ćwiczenia - dr Marzena Mazurek, dr Aleksandra Siekierzyńska, dr Beata Jacek

* -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 (jaki?)	Liczba pkt. ECTS
4	30			30					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)

Wykłady – egzamin

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Ukończone kursy: BIOLOGIA OGÓLNA, BIOCHEMIA, BIOFIZYKA

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z podstawowymi procesami fizjologicznymi zachodzącymi u roślin wyższych oraz mechanizmami fizyczno-biochemicznymi leżącymi u ich podstaw.
C2	Umożliwienie studentowi zrozumienia daleko idącej plastyczności w rozwoju roślin oraz w ich reakcji na zmieniające się czynniki środowiskowe.
C3	Zaznajomienie studenta z niektórymi metodami badania właściwości oraz aktywności fizjologicznej roślin.
C4	Nabycie przez studenta umiejętności planowania i przeprowadzania doświadczeń z roślinami oraz analizy i interpretacji uzyskanych wyników.
C5	Nabycie przez studenta umiejętności obsługi podstawowych urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w pracy z roślinami; wyrobienie nawyku bezpiecznej i ergonomicznej pracy.
C6	Wykształcenie u studenta kreatywności, odpowiedzialności w pracy laboratoryjnej oraz umiejętności współpracy w zespole.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu K01

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student charakteryzuje najważniejsze procesy fizjologiczne zachodzące w organizmie roślinnym, wyjaśnia wpływ czynników endo- i egzogennych na przebieg procesów fizjologicznych roślin, omawia skutki działania czynników stresowych na rośliny i ich zdolności przystosowawcze	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo5
EK_02	Student zakłada i prowadzi doświadczenia obrazujące wpływ środowiska na rośliny, przeprowadza obserwacje i pomiary, posługując się podstawowymi technikami stosowanymi w badaniach laboratoryjnych, poprawnie interpretuje wyniki przeprowadzonych eksperymentów	K_Uo2, K_Uo5, K_Uo8, K_U11, K_U12
EK_03	Student jest nastawiony na zdobywanie aktualnej wiedzy, jest gotów do korzystania w sposób krytyczny z różnych źródeł informacji, postępuje odpowiedzialnie podczas prowadzenia eksperymentów, przejawia aktywność i kreatywność podczas pracy indywidualnej i zespołowej, potrafi stosować zdobytą wiedzę i umiejętności.	K_Ko2, K_Ko3

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

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Fizjologia roślin - podstawowe cele i pojęcia. Charakterystyka wybranych struktur komórki roślinnej.
2. Gospodarka wodna roślin. Właściwości i znaczenie wody. Mechanizmy migracji wody w roślinie.
3. Gospodarka mineralna roślin. Podział, funkcje, pobieranie i transport pierwiastków w roślinie. Objawy niedoboru makro- i mikrośladników.
4. Fotosynteza. Barwniki fotosyntetyczne, fotoukłady. Reakcje świetlne i ciemniowe fotosyntezy. Fotooddychanie. Rośliny C-3, C-4, CAM. Środowiskowe uwarunkowania procesu fotosyntezy..
5. Specyfika oddychania u roślin. Znaczenie i najważniejsze procesy oddychania tlenowego i beztlenowego. Wpływ czynników środowiskowych na proces oddychania i produktywność roślin.
6. Wzrost i rozwój roślin. Fazy ontogenezy. Rodzaje i znaczenie spoczynku. Starzenie się roślin. Regulacja wzrostu i rozwoju przez czynniki endo- i egzogenne. Rola i wykorzystanie fitohormonów i regulatorów wzrostu (ogrodnictwo, rolnictwo, kultury <i>in vitro</i>)
7. Fizjologia stresu roślin. Rodzaje stresów abiotycznych i biotycznych. Stresy antropogeniczne. Współdziałanie stresów. Przebieg odpowiedzi roślin na stresor. Adaptacja i aklimatyzacja. Strategie dostosowania się roślin do stresu. Funkcje metabolitów wtórnych. Perspektywy poprawy produktywności i odporności roślin uprawnych metodami biotechnologicznymi (zarys).

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

Treści merytoryczne
1. Gospodarka wodna komórki roślinnej. Właściwości błon biologicznych i koloidów. Określenie wielkości potencjału osmotycznego komórek roślinnych. Plazmoliza i deplazmoliza.
2. Gospodarka wodna rośliny. Wykrywanie i oznaczanie intensywności procesu transpiracji. Gutacja. Susza fizjologiczna.
3. Gospodarka mineralna roślin. Wykazanie niezbędności składników mineralnych dla roślin. Antagonizm jonów. Objawy niedoboru makro- i mikrośladników.
4. Fotosynteza. Izolacja i rozdział barwników asymilacyjnych. Właściwości fizyczne i chemiczne chlorofilu. Pomiar rzeczywistej i względnej zawartości barwników asymilacyjnych. Obserwacja wpływu czynników zewnętrznych na intensywność fotosyntezy.
5. Oddychanie. Obserwacja wpływu czynników zewnętrznych na intensywność oddychania. Wykrywanie produktów oddychania w warunkach deficytu tlenu.
6. Fizjologia wzrostu i rozwoju. Wpływ czynników egzogennych i endogennych (PGR) na wzrost, rozwój i spoczynek roślin. Ruchy roślin. Obserwacje regeneracji roślin w kulturach <i>in vitro</i> .
7. Reakcje roślin na stresy. Określanie tolerancji roślin na stresy abiotyczne i biotyczne (np.: niska temperatura, pierwiastki śladowe, SO ₂ , związki allelopatyczne).

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne - 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	egzamin pisemny	w
EK_02	kolokwia, obserwacja studenta w trakcie zajęć	ćw.
EK_03	sprawozdanie z przebiegu eksperymentów, obserwacja studenta w trakcie zajęć	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych i prezentacja wyników, kolokwia (minimum 50% prawidłowych odpowiedzi) ocena sprawozdań i aktywności studenta ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie uśrednienia ocen cząstkowych Wykład: egzamin pisemny (minimum 50% prawidłowych odpowiedzi) Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. 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	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	35
SUMA GODZIN	105
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** 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. Lewak S., Kopcewicz J. 2009. Fizjologia roślin. Wprowadzenie, PWN, Warszawa +
2. Kopcewicz J., Lewak S. (red.). 2009. Fizjologia roślin. PWN. Warszawa.
3. Kozłowska M. 2007. Fizjologia roślin. Od teorii do nauk stosowanych. Wyd. PWRiL

Literatura uzupełniająca:

1. Szmidt-Jaworska A., Kopcewicz J. (red.). 2020. Fizjologia roślin. PWN.
2. Woźny A., Przybył K. (red.) 2004. Komórki roślinne w warunkach stresu T.1-2 Wyd. Nauk.UAM Poznań;
3. Górecki R.J., Grzesiuk S. 2002. Fizjologia plonowania roślin. Wyd. UWM, Olsztyn;
4. Starck Z., Rabiza-Świder J. 2015. Biologia roślin ozdobnych. Wybrane zagadnienia. Wyd. SGGW
5. Falińska K. 2004. Ekologia roślin, PWN, Warszawa;
6. Chadzinikolau T., Pietrowska-Borek M. 2006. Ćwiczenia z ekofizjologii roślin. Wyd. UP, Poznań
7. Legocka J. (red.), Ratajczak W. 2006. Ćwiczenia z fizjologii roślin. Wyd. UAM, Poznań
8. Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu.
 - a) Litwińczuk W., Wadas M. (2008) Auxin-depended development and habituation of highbush blueberry (*Vaccinium × covilleum* But. et Pl.) 'Herbert' *in vitro* shoot cultures. *Scientia Horticulturae* 119: 41–48
 - b) Litwińczuk W., Wadas-Boroń M. (2009) Development of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* hort. non L.) *in vitro* shoot cultures under the influence of melatonin. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 8(3): 3-12
 - c) Litwińczuk W., Okołodkiewicz E., Matyaszek I. (2009) Development of *in vitro* shoot cultures of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) 'Senga Sengana' and 'Elsanta' under the influence of high doses of gibberellic acid. *Folia Horticulturae Ann.* 21/2 : 43-52
 - d) Litwińczuk W., Bochnia E. (2012) Development of royal paulownia (*Paulownia tomentosa* Steud.) *in vitro* shoot cultures under the influence of different saccharides. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus* 11(2) 2012, 3-13;
 - e) Mazurek M., Siekierzyńska A., Jacek B., Litwińczuk W. (2021) Differences in re-

sponse 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

- f) Dżugan, M.; Miłek, M.; Grabek-Lejko, D.; Hęclik, J.; Jacek, B.; Litwińczuk, W. (2021). Antioxidant Activity, Polyphenolic Profiles and Antibacterial Properties of Leaf Extract of Various *Paulownia* spp. Clones. *Agronomy* 2021, 11(10), <https://doi.org/10.3390/agronomy11102001>
- g) Stadnik, B., Tobiasz-Salach R. and M. Mazurek. (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
- h) Tobiasz-Salach, R.; Mazurek, M; Jacek B. (2023.) The physiological, biochemical, and epigenetic reaction of maize (*Zea mays* L.) to cultivation under conditions of different soil salinity and foliar application of silicon. *International Journal of Molecular Sciences*, DOI: 10.3390/ijms24021141
- i) Stadnik, B.; Tobiasz-Salach, R.; Mazurek, M. (2023) Effect of Silicon on Oat Salinity Tolerance: Analysis of the Epigenetic and Physiological Response of Plants. *Agriculture* , 13, 81. DOI: 10.3390/agriculture13010081
- j) Litwińczuk W. (2023) The impact of foliar dikegulac and Asahi SL sprays on the shoot production of highbush blueberry nursery plants. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 22(1), 47–60. DOI: 10.24326/asphc.2023.4329
- k) Litwińczuk W., Jacek B. (2023) Growth of *Paulownia* ssp. Interspecific Hybrid 'Oxytree' Micropropagated Nursery Plants under the Influence of Plant-Growth Regulators" *Agronomy* 13(10): 2474. DOI: 10.3390/agronomy13102474
- l) Jacek B. (2021) Wybrane właściwości fizjologiczne i użytkowe rodów hodowlanych paulowni (*Paulownia* sp.) w kontekście jej wykorzystania do celów energetycznych" rozprawa doktorska, Uniwersytet Rzeszowski

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej