

KARTA PRZEDMIOTU (ZAJĘĆ)

Kod przedmiotu (zajęć): 0811.6.ROL1.B/C.FR

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku polskim: Fizjologia roślin

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku angielskim: Plant physiology

1. Usytuowanie przedmiotu (zajęć) w systemie studiów

1.1. Kierunek studiów	Rolnictwo
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	pierwszego stopnia inżynierski
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu (zajęć)	dr Ernest Skowron
1.6. Kontakt	ernest.skowron@ujk.edu.pl

2. Ogólna charakterystyka przedmiotu (zajęć)

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne	Zakres wiadomości z botaniki, ekologii i biochemii

3. Szczegółowa charakterystyka przedmiotu (zajęć)

3.1. Forma zajęć	wykład; laboratorium
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Instytut Biologii
3.3. Forma zaliczenia zajęć	W – egzamin; L – zaliczenie z oceną
3.4. Metody dydaktyczne	wykład – wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne – metody ćwiczeniowo-praktyczne
3.5.a. Wykaz literatury podstawowej	Szmidt-Jaworska A., Kopcewicz L. (red.) 2020. Fizjologia Roślin. PWN, Warszawa. Tukaj Z. (red.). 2018. Przewodnik do ćwiczeń z fizjologii roślin. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
3.5.b. Wykaz literatury uzupełniającej	Kozłowska M. (red.). 2007. Fizjologia roślin. PWRiL, Poznań. Kopcewicz J., Jaworski K., Lewak S. 2019. Fizjologia roślin. Wprowadzenie. PWN, Warszawa. Raven P. H., Evert R. F., Eichhorn S. E. 2023. Biologia roślin Część 1 i 2. PWN, Warszawa.

4. Cele, treści i efekty uczenia się

4.1. Cele przedmiotu (zajęć) (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład:

- **C1.** Zapoznanie studenta z podstawowymi procesami fizjologicznymi zachodzącymi u roślin wyższych oraz mechanizmami fizyczno-biochemicznymi leżącymi u ich podstaw.
- **C2.** Umożliwienie studentowi zrozumienia plastyczności w rozwoju roślin oraz w ich reakcji na zmieniające się czynniki środowiskowe.
- **C3.** Zaznajomienie studenta z metodami badania właściwości oraz aktywności fizjologicznej roślin.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- **C1.** Nabycie przez studenta umiejętności planowania i przeprowadzania doświadczeń z roślinami oraz analizy i interpretacji uzyskanych wyników.

- **C2.** Nabycie przez studenta umiejętności obsługi podstawowych urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w pracy z roślinami; wyrobienie nawyku bezpiecznej i ergonomicznej pracy.
- **C3.** Wykształcenie u studenta kreatywności, odpowiedzialności w pracy laboratoryjnej oraz umiejętności współpracy w zespole.

4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykłady

Zadania fizjologii roślin i narzędzia badawcze.

Gospodarka wodna rośliny i komórki roślinnej (struktura i właściwości wody, osmoza, potencjał wody, procesy transportowe na bliskie i dalekie odległości, woda glebowa, pobieranie wody przez korzeń, transpiracja, regulacja otwierania aparatów szparkowych). Znaczenie wody w procesach życiowych roślin.

Gospodarka mineralna roślin: mechanizm pobierania i funkcje fizjologiczne składników mineralnych.

Objawy niedoboru makro- i mikroelementów. Transport jonów i cząsteczek przez błony, transport między komórkami.

Fotosynteza (barwniki fotosyntetyczne, fotoukłady, fotosyntetyczny transport elektronów – niecykliczny i cykliczny, mechanizm fosforylacji, liść jako system fotosyntetyczny, fotosynteza brutto i netto. Czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy. Fotooddychanie. Cykl ksantofilowy. Porównanie aktywności fotosyntetycznej u roślin typu C3, C4 i CAM, produktywność roślin. Mechanizm transportu przez floem.

Reakcje świetlne u bakterii. Fotosynteza anoksygeniczna i oksygeniczna. Chemosynteza.

Metabolizm oddechowy (drogi degradacji glukozy, glukoneogeneza, fermentacja, cykl Krebsa, łańcuch oddechowy, alternatywna droga oddechowa, mobilizacja materiałów zapasowych).

Metabolizm azotowy roślin (procesy biochemiczne włączone w wiązanie N₂, asymilacja azotanów, obieg węgla i azotu w przyrodzie).

Spoczynek i kiełkowanie nasion. Embriogeneza.

Wzrost i rozwój roślin. Fazy rozwojowe. Wpływ czynników wewnętrznych i środowiskowych na wzrost roślin.

Regulacja rozwoju generatywnego. Wernalizacja. Fotoperiod i fotomorfogeneza. Komórkowe i molekularne podstawy działania fitochromu. Fotoreceptory i percepcja promieniowania o różnej długości fali.

Starzenie się roślin i organów roślinnych i śmierć komórek. Znaczenie gospodarcze starzenia organów roślinnych.

Rola fitohormonów we wzroście i rozwoju roślin – biosynteza, metabolizm, percepcja i efekty fizjologiczne.

Ruchy roślin i rytmy biologiczne.

Reakcje roślin na stres abiotyczny i biotyczny.

Podstawy ekofizjologii. Wpływ metabolitów wtórnych na kiełkowanie nasion i wzrost siewek.

Wprowadzenie do tematu: roślinne kultury tkankowe i biotechnologii roślin.

Ćwiczenia laboratoryjne:

Gospodarka wodna komórek i tkanek. Pomiar potencjału wody soku komórkowego, potencjału i ciśnienia osmotycznego. Dyfuzja i osmoza. Plazmoliza i deplazmoliza komórek.

Gospodarka wodna rośliny. Transpiracja, parcie korzeniowe. Susza fizyczna i fizjologiczna. Oznaczanie zawartości wody w organach roślin. Względna zawartość wody (RWC). Ocena przewodności szparkowej liści i szacowanie efektywności wykorzystania wody (WUE).

Gospodarka mineralna. Pobieranie substancji mineralnych. Reakcja roślin na nadmiar i niedobór wybranych składników pokarmowych (mikro- i makroelementów). Gospodarka azotowa i zasady nawożenia.

Oznaczanie barwników fotosyntetycznych. Własności spektralne barwników chloroplastowych. Analiza spektrofotometryczna i chromatograficzna barwników fotosyntetycznych. Analiza SPAD.

Fotosynteza. Pomiary aktywności fotosyntetycznej za pomocą metod fluorescencyjnych PAM i OJIP oraz pomiaru intensywności fotosyntezy i oddychania analizatorem gazów w podczerwieni.

Oddychanie tlenowe. Fermentacja.

Regulatory wzrostu i rozwoju roślin w regulacji procesów fizjologicznych roślin. Modyfikacja indukcji starzenia organów.

Ruchy roślin.

Wprowadzenie do zakładania i prowadzenia kultur *in vitro* tkanek roślinnych.

Interpretacja wyników pomiarów fizjologicznych. Analiza statystyczna wyników.

4.3. Efekty uczenia się realizowane w ramach przedmiotu (zajęć)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Student, który zaliczył przedmiot (zajęcia)	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
------------------------------	---	---

w zakresie wiedzy:

W01	ma wiedzę z zakresu budowy organizmów roślinnych niezbędną do rozumienia zależności między strukturą a funkcją komórek, tkanek oraz organizmu roślinnego	ROL1A_W01
W02	ma wiedzę w zakresie fizjologii roślin obejmującą mechanizmy regulacji procesów życiowych roślin, gospodarkę wodną i mineralną roślin, transport i dystrybucję związków mineralnych i organicznych w roślinie	ROL1A_W04
W03	ma wiedzę o wymaganiach siedliskowych, potrzebach pokarmowych uprawy roślin	ROL1A_W12

w zakresie umiejętności:

U01	potrafi stosować techniki i narzędzia badawcze właściwe dla fizjologii roślin	ROL1A_U01
U02	potrafi pod kierunkiem opiekuna przeprowadzać eksperymenty i pomiary fizjologiczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ROL1A_U02
U03	potrafi posługiwać się sprzętem i aparaturą stosowaną w zakresie właściwym dla fizjologii roślin	ROL1A_U06

w zakresie kompetencji społecznych:

K01	jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	ROL1A_K01
-----	--	-----------

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się realizowanych w ramach przedmiotu (zajęć)

Sposób weryfikacji (+/-)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Egzamin ustny/ pisemny/ praktyczny/ inny (jaki?)	Kolokwium	Projekt	Aktywność na zajęciach	Praca własna	Praca w grupie	Inne (jakie?)
------------------------------	--	-----------	---------	------------------------	--------------	----------------	---------------

Forma zajęć

1: \ 2:	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...
W01	+				+			+													
W02	+				+			+													
W03	+				+			+													
U01											+										
U02											+										
U03											+										
K01											+										

Adnotacja. 1: forma zajęć; 2: efekty uczenia się

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć:

WYKŁAD (W) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3,0	Uzyskanie od 51-65% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
3,5	Uzyskanie od 66-75% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
4,0	Uzyskanie od 76-85% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
4,5	Uzyskanie od 86- 95% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
5,0	Uzyskanie od 96-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu

Forma zajęć:

ĆWICZENIA (C) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3,0	
3,5	
4,0	
4,5	
5,0	

Forma zajęć:

LABORATORIUM (L) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3,0	Uzyskanie od 51-65% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
3,5	Uzyskanie od 66-75% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
4,0	Uzyskanie od 76-85% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
4,5	Uzyskanie od 86-95% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów
5,0	Uzyskanie od 96-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z kolokwiów

5. Bilans punktów ECTS – nakład pracy studenta

Kategoria	Obciążenie studenta: studia stacjonarne	Obciążenie studenta: studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA (GODZINY KONTAKTOWE)	90	
Udział w wykładach	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach	60	
Inne (należy wskazać jakie? np. zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)*		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA (GODZINY NIEKONTAKTOWE)	85	
Przygotowanie do wykładu		
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium	25	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	35	
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa	10	
Opracowanie prezentacji multimedialnej	15	
Inne (jakie?)		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	175	
PUNKTY ECTS za przedmiot (zajęcia)	7	

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot (zajęcia) w danym roku akademickim)

.....