

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Podstawy biotechnologii
Prowadzący	dr inż. Anna Linkiewicz, dr Paweł Rusin
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	I stopnia (licencjat)
Profil studiów	Licencjat
Forma studiów	Stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka	-
Dyscyplina naukowa	Nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023
Rok studiów	III
Semestr	VI
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Wykład: BI1_W06 Laboratorium: BI1_U06, BI1_K02, BI1_K06
Rodzaj zajęć	Wykład Laboratoria
Liczba godzin	30 wykład + 30 laboratorium
Liczba ECTS	2 wykład + 3 laboratorium
Wymagania wstępne	Wiedza z biologii komórki, genetyki, biochemii; zeszyt i fartuch laboratoryjny
Opis i cele przedmiotu	Wykład obejmuje przedstawienie podstawowych zagadnień z dziedziny biotechnologii, szybko rozwijającej się dziedziny wiedzy. Omówione zostaną różne sposoby wykorzystania żywych organizmów dla uzyskania nowych produktów i innowacyjnych procesów wytwórczych. Tematyka wykładów obejmować będzie zastosowania biotechnologii w rolnictwie, medycynie, przemyśle spożywczym, czy w ochronie środowiska, w tym aspekty związane z wykorzystaniem GMO. Wykład obejmuje także omówienie podstawowych zagadnień prawnych i etycznych wiążących się z korzystaniem z metod biotechnologicznych i wykorzystaniem produktów biotechnologii. Część ćwiczeniowa obejmować będzie poznanie podstawowych metod i procesów biotechnologicznych w praktyce.

Treści programowe - wykład

	Temat/blok zajęć: Wykład	Liczba godzin
1.	W1. Wprowadzenie do osiągnięć biotechnologii.	4
2.	W2. Geny i genomy – wprowadzenie.	2
3.	W3. Zielona biotechnologia. Hodowla tradycyjna i hodowla roślin przy wykorzystaniu metod biotechnologicznych. Roślinne kultury in vitro.	2
4.	W4. Biotechnologia zwierząt.	2
5.	W5. Edytowanie genomów zwierząt i roślin.	2
6.	W6. Debata o genetycznie zmodyfikowanych organizmach.	2
7.	W7. Przykłady metod biotechnologicznych wykorzystywanych w medycynie. Diagnostyka molekularna.	2
8.	W8. Zastosowanie biotechnologii w ochronie środowiska	2
9.	W9. Biotransformacje.	2
10.	W10. Bioproceny i ich optymalizacja	2
11.	W11. Inżynieria przeciwciał	2
12.	W12. Etyczne aspekty wykorzystania biotechnologii. Prawne aspekty biotechnologii.	2
13.	W13. Inżynieria genetyczna	2
14.	W.14 Bioart - na styku biotechnologii i sztuki	2
	Łącznie godzin:	30

Treści programowe - Laboratorium

	Temat/blok zajęć: Laboratorium	Liczba godzin
1.	<p>Zajęcia praktyczne - laboratoria, obejmują zajęcia dotyczące metodyki pracy z mikroorganizmami w tym z kinetyką procesów mikrobiologicznych w biotechnologii (L1-L2), zakładania i prowadzenia różnego rodzaju kultur tkanek roślinnych (L3, L4) i zwierzęcych (L5). Studenci uczą się kontroli i optymalizacji procesów związanych z fermentacją mlekową (L1-L2), pracy z komórkami roślinnymi in vitro (L3, L4) czy komórkami zwierzęcymi (L5) w warunkach sterylnych oraz licznych zastosowań kultur tkankowych w hodowli roślin czy w medycynie– np. przygotowania pożywek i podłoża agarowego, materiału roślinnego, pracy z liniami komórek ssaczych. Opanowują różne metody sterylizacji materiału roślinnego, fragmentów wegetatywnych a także nasion. Określają potencjał morfogenetyczny tych organów, dokonują mikrorozmnażania roślin z różnych tkanek wegetatywnych, określają wpływ hormonów na te procesy. Ćwiczenia obejmują podstawowe metody i techniki stosowane w biotechnologii mikroorganizmów, w prowadzeniu roślinnych kultur in vitro i zwierzęcych kultur komórkowych. Zajęcia obejmują też ćwiczenia terenowe w firmie biotechnologicznej/</p>	6 x 5 = 30

	oczyszczalni ścieków/ instytucie naukowym o profilu biotechnologicznym (np. IHAR lub IBPRS) (L6).	
	Łącznie godzin:	30

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe efekty uczenia się</u> (zgodne z programem na BIPUKSW) Absolwent... (zna i rozumie/potrafi/jest gotów)	<u>Opis przedmiotowych efektów uczenia się</u> <i>Student...</i> (wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt) <i>Student...</i>	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)
BI1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie: Związki między osiągnięciami biologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej.	Student/ka opisuje podstawowe zagadnienia i obszary biotechnologii; omawia zastosowania organizmów i procesów biologicznych; wyjaśnia podstawy matematyczne, fizyczne i chemiczne zjawisk kluczowych dla biotechnologii (W1-W15).	egzamin pisemny
BI1_U06	Absolwent/ka potrafi: Komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii, wykorzystać język naukowy w dyskusjach na tematy biologiczne.	Student/ka komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii biotechnologicznej; argumentuje w dyskusji; na kolokwium porównuje przebieg wariantów doświadczenia (L1-L6).	wejściówka, kolokwium pisemne
BI1_K02	Absolwent/ka jest gotów/a do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	Student/ka zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; konsultuje decyzje merytoryczne z prowadzącym; uzasadnia wybrane rozwiązania (L1-L6).	wejściówka
BI1_K06	Absolwent/ka jest gotów/a do: Prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu.	Student/ka identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane z praktyką biotechnologiczną; przestrzega zasady odpowiedzialnego prowadzenia badań (L1-L6)	kolokwium pisemne

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład konwersatoryjny na podstawie prezentacji; projektor, filmy edukacyjne.

Wykłady w formie stacjonarnej oraz materiały na MSTeams.

Egzamin planuje się w formie testu jednokrotnego wyboru oraz pytań otwartych i zadań liczbowych.

Decyduje pozytywna ocena z egzaminu końcowego, a do egzaminu dopuszczone są osoby które zaliczyły część ćwiczeniową.

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne mające na celu poznanie podstawowych, wybranych metod z różnych działów (kolorów) biotechnologii. Wykorzystywany jest sprzęt laboratoryjny na wyposażeniu laboratorium, tutoriale i źródła internetowe podane przez prowadzącą. Podczas wizyty studyjnej omawiane są prace prowadzone w jednostce i oglądane urządzenia którymi dysponuje oczyszczalnia/instytut/ laboratorium. Zaliczenie jest średnią z ocen z wejściówek oraz kolokwium obejmującego całość materiału. Kolokwium planuje się w formie testu jednokrotnego wyboru oraz pytań otwartych i zadań liczbowych.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,2
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	-	
	udział w konsultacjach		
praca własna	przygotowanie do zajęć (czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)	10	20/0,8
	przygotowanie do zaliczenia (np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)	10	

Laboratorium

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,2
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	-	
	udział w konsultacjach	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć (czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)	25	45/1,8
	przygotowanie do zaliczenia	20	

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)

1. Wykład

- egzamin pisemny: test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte, zadania liczbowe
- student/ka może uczestniczyć w konsultacjach przed egzaminem

Obowiązuje materiał prezentowany na wykładach, podręczniku i w przesyłanych materiałach. Przystąpienie do egzaminu możliwe tylko po zaliczeniu ćwiczeń laboratoryjnych.

Punktacja egzaminu:

Kryteria oceny:

- 91 – 100% bardzo dobry (5.0),
- 81 – 90% plus dobry (4.5),
- 71 – 80% dobry (4.0),
- 61 – 70% plus dostateczny (3.5),
- 51 – 60% dostateczny (3.0),
- 50% lub poniżej - niedostateczny (2.0).

2. Laboratorium

- wejściówki pisemne – test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte, zadania liczbowe
- kolokwium pisemne: test jednokrotnego wyboru, pytania otwarte, zadania liczbowe

Przygotowanie do zajęć oceniane na podstawie wyników wejściówek. Zeszyt laboratoryjny ze sprawozdaniami z doświadczeń. Ocena na podstawie wyników wejściówek, kolokwium i sprawozdań z doświadczeń.

- obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
- student/ka może uczestniczyć w konsultacjach przed kolokwium końcowym i przed każdymi ćwiczeniami.

Punktacja wejściówek (test):

- 91 – 100% bardzo dobry (5.0)
- 81 – 90% plus dobry (4.5),
- 71 – 80% dobry (4.0),
- 66 – 70% plus dostateczny (3.5),
- 60% – 65% dostateczny (3.0),
- 59% lub poniżej - niedostateczny (2.0).

Punktacja kolokwium:

Kryteria oceny:

- 91 – 100% bardzo dobry (5.0),
- 81 – 90% plus dobry (4.5),

71 – 80% dobry (4.0),
61 – 70% plus dostateczny (3.5),
51 – 60% dostateczny (3.0),
50% lub poniżej - niedostateczny (2.0).

Dodatkowo student/ka ma obowiązek przygotować sprawozdanie, które zalicza jeśli:

Sprawozdanie zawiera niezbędne elementy, hipotezę, cel badań, wyniki i ich krytyczną analizę, wnioski i literaturę. Student wykazał się umiejętnością zgromadzenia i interpretacji danych doświadczalnych. Sprawozdanie zawiera dane i opisy, które potwierdzają realizację celu ćwiczenia i umożliwiają weryfikację hipotezy badawczej. Sprawozdanie nie jest na ocenę.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy

3,0 – Student/ka przedstawia w bardzo ograniczonym stopniu: zagadnienia i obszary biotechnologii; w ograniczonym stopniu omawia związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym oraz nie w pełni wyjaśnia podstawy matematyczne, fizyczne i chemiczne zjawisk kluczowych dla biotechnologii

4,0 – Student/ka na dobrym poziomie: opisuje zagadnienia i obszary biotechnologii; w dobrym stopniu omawia związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym oraz wyjaśnia podstawy matematyczne, fizyczne i chemiczne zjawisk kluczowych dla biotechnologii

5,0 – Student/ka bardzo dobrze: opisuje zagadnienia i obszary biotechnologii; w wyczerpującym stopniu omawia związki między osiągnięciami biotechnologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym oraz w pełni wyjaśnia podstawy matematyczne, fizyczne i chemiczne zjawisk kluczowych dla biotechnologii

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności

3,0 – Student/ka w ograniczonym stopniu komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii biotechnologicznej; niewystarczająco argumentuje w dyskusji; a na kolokwium słabo porównuje przebieg wariantów doświadczenia

4,0 – Student/ka na dobrym poziomie: komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii biotechnologicznej; argumentuje w dyskusji; na kolokwium porównuje przebieg wariantów doświadczenia

5,0 – Student/ka bardzo dobrze: komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii biotechnologicznej; argumentuje w dyskusji; na kolokwium porównuje przebieg wariantów doświadczenia

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji

3,0 – Student/ka w ograniczonym stopniu zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; w ograniczonym stopniu konsultuje decyzje merytoryczne z prowadzącym i uzasadnia wybrane rozwiązania; w ograniczonym stopniu identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane z praktyką biotechnologiczną oraz

przestrzega zasady odpowiedzialnego prowadzenia badań.

4,0 – Student/ka na dobrym poziomie: zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; w wystarczającym stopniu konsultuje decyzje merytoryczne z prowadzącym i uzasadnia wybrane rozwiązania; identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane z praktyką biotechnologiczną oraz przestrzega zasady odpowiedzialnego prowadzenia badań.

5,0 – Student/ka bardzo dobrze: zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; z łatwością konsultuje decyzje merytoryczne z prowadzącym i uzasadnia wybrane rozwiązania; identyfikuje i rozstrzyga dylematy etyczne związane z praktyką biotechnologiczną oraz przestrzega zasady odpowiedzialnego prowadzenia badań.

Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie kompetencji.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0 .

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5.0

Literatura obowiązkowa

1.	C. Ratledge, B. Kristiansen – Podstawy biotechnologii, PWN, 2011
2.	M. Adamczak, W. Bednarski, J. Fiedurek – Podstawy biotechnologii przemysłowej, PWN, 2020
3.	S. Malepszy (red.) – Biotechnologia roślin, PWN, 2009
4.	M. Zenkteler (red.) – Hodowla komórek i tkanek roślinnych, PWN, 1984

Literatura uzupełniająca

1.	A. Woźny, K. Przybył (red.) – Komórki roślinne w warunkach stresu, UAM, 2004
2.	M.R. Davey, P. Anthony – Plant Cell Culture, Wiley, 2010
3.	J. Kopcewicz, St. Lewak – Fizjologia Roślin, PWN, 2012
4.	A. Slater, N. Scott, M. Fowler – Plant Biotechnology, Oxford, 2003
5.	M.K. Błaszczuk – Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN, 2007
6.	K. Niemirowicz-Szczytt (red.) – GMO w świetle badań, SGGW, 2012
7.	J. Buchowicz – Biotechnologia molekularna, PWN, 2019
8.	W.J. Thieman, M.A. Palladino – Introduction to Biotechnology, Pearson, 2009
9.	Tomasz Twardowski, Alfredo Aguilar, Pere Puigdomenech, Anna Linkiewicz , Sławomir Sowa, Tomasz Zimny. 2017. European Union needs agro-bioeconomy. Biotechnologia 1(1):73-78.

* lista rodzajów zajęć

- ćwiczenia (audytoryjne, translatoryjne, terenowe, warsztatowe, projektowe)
- ćwiczenia laboratoryjne, komputerowe
- lektorat języka obcego nowożytnego/starożytnego
- wykład kierunkowy
- wykład monograficzny lub konwersatorium monograficzne
- seminarium dyplomowe
(sem. magisterskie, licencjackie lub inżynierskie, na którym student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową, wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)
- pracownia dyplomowa (programistyczna, chemiczna, fizyczna, biologiczna, inżynierska)
(zajęcia laboratoryjne, na których student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)