Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia doświadczalna
Prowadzący	dr Elżbieta Popowska-Nowak
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	II stopień
Profil studiów	ogólnouczelniany
Forma studiów	stacjonarna
Moduł specjalnościowy/ścieżka *(jeśli dotyczy)*	-
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026
Rok studiów	II
Semestr	III
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu *(obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)*	obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (*symbole*)	Wykład: BI2_W01, BI2_W03 Ćwiczenia: BI2_U06, BI2_K07
Rodzaj zajęć *(wybór z listy*)*	Wykład Laboratorium
Liczba godzin	Wykład 15 Laboratorium 45
Liczba ECTS	Wykład 1 Laboratorium 3
Wymagania wstępne	Wiedza z mikrobiologii ogólnej, chemii ogólnej i biochemii na poziomie studiów I stopnia.
Opis i cele przedmiotu	Studenci zapoznają się z mikroorganizmami występującymi w różnych środowiskach (gleba, woda, powietrze). Poznają ich znaczenie w tych środowiskach, zagrożenia jakie stanowią dla człowieka, roślin i zwierząt oraz możliwości ich praktycznego zastosowania w biologicznych metodach ochrony roślin a także w bioremediacji. W ramach ćwiczeń studenci zapoznają się z podstawowymi technikami stosowanymi przy izolowaniu oraz badaniu mikroorganizmów pochodzących z prób wody i gleby. Uczą się opracowywania uzyskanych wyników badań i przedstawiania ich w postaci prezentacji multimedialnej.

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Treści programowe

	Temat/blok zajęć: Wykład	Liczba godzin
1.	W1. Różnorodność mikroorganizmów występujących w glebie, wzajemne oddziaływania między nimi, czynniki wpływające na ich rozwój.	1
2.	W2. Występowanie i rozmieszczenie mikroorganizmów w glebie, oddziaływania z roślinami.	1
3.	W3. Mikroorganizmy a przemiany różnych pierwiastków w glebie (węgiel, azot).	1
4.	W4. Mikroorganizmy a przemiany różnych pierwiastków w glebie cd. (azot, fosfor, siarka).	1
5.	W5. Komercjalizacja mikroorganizmów występujących w glebie (biologiczna ochrona roślin).	1
6.	W6. Komercjalizacja mikroorganizmów występujących w glebie cd. (bioremediacja).	1
7.	W7. Charakterystyka różnych grup mikroorganizmów wodnych i oddziaływań między nimi, czynniki limitujące ich występowanie w wodzie.	1
8.	W8. Występowanie i rozmieszczenie mikroorganizmów w różnych typach wód.	1
9.	W9. Wody zanieczyszczone – samooczyszczanie wód powierzchniowych, ścieki i ich oczyszczanie.	1
10.	W10. Mikroorganizmy chorobotwórcze przenoszone drogą wodną.	1
11.	W11. Mikroflora powietrza atmosferycznego – rozprzestrzenianie się oraz przystosowania mikroorganizmów do przebywania w tym Środowisku.	1
12.	W12. Mikroflora powietrza różnych pomieszczeń.	1
13.	W13. Aerozole biologiczne – zagrożenie dla zdrowia ludzi.	1
14.	W14. Mikroorganizmy chorobotwórcze przenoszone drogą powietrzną.	1
15.	W15. Zaliczenie na ocenę (kolokwium).	1
	Łącznie godzin:	15

	Temat/blok zajęć: Laboratorium	Liczba godzin
1.	CL1. Regulamin ćwiczeń, instrukcja stanowiskowa. Przygotowanie odczynników i podłoży do izolowania mikroorganizmów z gleby.	3
2.	CL2. Przygotowanie gleby do przeprowadzenia izolowania mikroorganizmów.	3
3.	CL3. Izolowanie mikroorganizmów z gleby na różne podłoża hodowlane i na owady pułapkowe.	3
4.	CL4. Identyfikacja wyizolowanych mikroorganizmów z gleby (obserwacje mikroskopowe, barwienie).	3
5.	CL5. Badanie aktywności enzymów w różnych próbkach gleby.	3
6.	CL6. Badanie wpływu różnych czynników na liczebność mikroorganizmów w glebie.	3

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

7.	CL7. Opracowanie uzyskanych wyników z badanych próbek gleby.	3
8.	CL8. Przedstawienie przygotowanych prezentacji.	3
9.	CL9. Przedstawienie przygotowanych prezentacji.	3
10.	CL10. Izolowanie mikroorganizmów z różnych próbek wody na różne podłoża hodowlane.	3
11.	CL11. Identyfikacja wyizolowanych mikroorganizmów z wody (obserwacje mikroskopowe, barwienie).	3
12.	CL12. Badanie obecności bakterii związanych z przemianami azotu w różnych próbkach wody.	3
13.	CL13. Opracowanie uzyskanych wyników z badanych próbek wody.	3
14.	CL14. Przedstawienie przygotowanych prezentacji.	3
15.	CL15. Zaliczenie na ocenę.	3
	Łącznie godzin:	45

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	**<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się** *(zgodne z programem na BIPUKSW)* ***Absolwent…*** *(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)*	**Opis <u>przedmiotowych</u> efektów uczenia się** *Student...* *(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)* ***Student…***	**Sposoby weryfikacji efektów uczenia się** *(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)*
BI2_W01	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zjawiska i procesy z zakresu szczegółowej wiedzy z mikrobiologii i nauk pokrewnych	1. Student nazywa oraz klasyfikuje zaawansowane zjawiska i procesy zachodzące w glebie przy udziale mikroorganizmów (W1/2/3/4/5/6) 2. Student opisuje różne procesy zachodzące w środowisku wodnym przy udziale mikroorganizmów (W7/8/9) 3. Student objaśnia zagrożenia wynikające z obecności mikroorganizmów w środowisku wodnym i w powietrzu (W10/11/12/13/14/15)	kolokwium
BI2_W03	Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody badań z	1. Student wymienia i opisuje zaawansowane metody badań z	kolokwium

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

	zakresu biologii i nauk pokrewnych	zakresu mikrobiologii gleby, wody i powietrza (W1/5/6/9/11, 15)	
BI2_U06	Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu mikrobiologii, zbierać i interpretować dane empiryczne oraz na tej podstawie formułować odpowiednie wnioski	1. Student weryfikuje posiadaną wiedzę z zakresu mikrobiologii gleby, zbiera oraz analizuje dane empiryczne i na tej podstawie konstruuje odpowiednie wnioski (CL2/3/4/5/6/7/8) 2. Student zbiera dane dotyczące mikrobiologii wody i na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski (CL10/11/12/13)	zaliczenie na ocenę prezentacji multimedialnej
BI2_K07	Absolwent jest gotów do wykazania odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenia warunków bezpiecznej pracy	1. Student wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenia warunków bezpiecznej pracy (CL1/2/3/4/5/6/10/11/12/14/15).	kolokwium

Metody dydaktyczne

(*dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się*)

Wykład połączony z prezentacją multimedialną, filmy edukacyjne

Ćwiczenia: wykonywanie badań w ramach praktycznych zajęć, przygotowanie prezentacji multimedialnej. Narzędzia: mikroskopy, binokulary, autoklaw, spektrofotometr, vortex, szkiełka mikroskopowe, pipety automatyczne, pęsety, szalki Petriego z podłożami hodowlanymi, zestawy do przesączania, zlewki, itp.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	15/0,6
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
	udział w konsultacjach	-	
praca własna	przygotowanie do zajęć	3	10/0,4
	przygotowanie do zaliczenia	7	

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Laboratorium

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	45	45/1,8
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
	udział w konsultacjach	-	
praca własna	przygotowanie do zajęć	13	30/1,2
	przygotowanie do zaliczenia	17	

Kryteria oceny końcowej

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

Wykład:
Kolokwium końcowe pisemne.
Punktacja:
28-30 - 5.0
25-27 - 4.5
22-24 - 4.0
19-21 - 3.5
16-18 - 3.0
<16 - 2.0
Warunkiem przystąpienia do zaliczenia z wykładu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie pisemne polega na uzupełnianiu brakującego tekstu i udzieleniu odpowiedzi na zadane pytania.

Laboratoria:
Warunkiem zaliczenia ćwiczeń i dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest dwóch krótkich prezentacji multimedialnych. Na ocenę końcową z przedmiotu składają się ocena uzyskana z zaliczenia i z prezentacji. Obecność na ćwiczeniach obowiązkowa.

Punktacja za kolokwium:
28-30 - 5.0
25-27 - 4.5
22-24 - 4.0
19-21 - 3.5
16-18 - 3.0
<16 - 2.0

Zaliczenie pisemne polega na uzupełnianiu brakującego tekstu i udzieleniu odpowiedzi na zadane pytania.
Przy ocenie prezentacji uwzględniany będzie sposób interpretacji wyników (1-6 pkt.), wnioski (1-6 pkt.) i forma graficzna (1-5 pkt) oraz sposób prezentacji (1-3 pkt.).

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Punktacja za prezentacje:
1-4 pkt. – 3,0
5-8 pkt. - 3,5
9-12 pkt. – 4,0
13-16 pkt. – 4,5
17-20 pkt. – 5,0

W zakresie wiedzy student:
na ocenę 3 w bardzo ograniczonym stopniu: nazywa oraz klasyfikuje zaawansowane zjawiska i procesy zachodzące w glebie przy udziale mikroorganizmów, opisuje różne procesy zachodzące w środowisku wodnym przy udziale mikroorganizmów, objaśnia zagrożenia wynikające z obecności mikroorganizmów w środowisku wodnym i w powietrzu, wymienia i opisuje zaawansowane metody badań z zakresu mikrobiologii gleby, wody i powietrza
na ocenę 4 na dobrym poziomie: nazywa oraz klasyfikuje zaawansowane zjawiska i procesy zachodzące w glebie przy udziale mikroorganizmów, opisuje różne procesy zachodzące w środowisku wodnym przy udziale mikroorganizmów, objaśnia zagrożenia wynikające z obecności mikroorganizmów w środowisku wodnym i w powietrzu, wymienia i opisuje zaawansowane metody badań z zakresu mikrobiologii gleby, wody i powietrza
na ocenę 5 na bardzo dobrym poziomie: nazywa oraz klasyfikuje zaawansowane zjawiska i procesy zachodzące w glebie przy udziale mikroorganizmów, opisuje różne procesy zachodzące w środowisku wodnym przy udziale mikroorganizmów, objaśnia zagrożenia wynikające z obecności mikroorganizmów w środowisku wodnym i w powietrzu, wymienia i opisuje zaawansowane metody badań z zakresu mikrobiologii gleby, wody i powietrza
Brana jest pod uwagę średnia dla efektów przedmiotowych w zakresie wiedzy

W zakresie umiejętności student:
na ocenę 3 w bardzo ograniczonym stopniu: weryfikuje posiadaną wiedzę z zakresu mikrobiologii gleby, zbiera oraz analizuje dane empiryczne i na tej podstawie konstruuje odpowiednie wnioski, zbiera dane dotyczące mikrobiologii wody i na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski
na ocenę 4 na dobrym poziomie: weryfikuje posiadaną wiedzę z zakresu mikrobiologii gleby, zbiera oraz analizuje dane empiryczne i na tej podstawie konstruuje odpowiednie wnioski, zbiera dane dotyczące mikrobiologii wody i na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski
na ocenę 5 na bardzo dobrym poziomie: weryfikuje posiadaną wiedzę z zakresu mikrobiologii gleby, zbiera oraz analizuje dane empiryczne i na tej podstawie konstruuje odpowiednie wnioski, zbiera dane dotyczące mikrobiologii wody i na tej podstawie formułuje odpowiednie wnioski

W zakresie kompetencji student:
na ocenę 3 w bardzo ograniczonym stopniu: wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenia warunków bezpiecznej pracy

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

na ocenę 4 w dobrym stopniu: wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenia warunków bezpiecznej pracy na ocenę 5 w bardzo dobrym stopniu: wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenia warunków bezpiecznej pracy Ocena połówkowa 3,5 jest wystawna 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.	Błaszczyk M. K. Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2023 r.
2.	Grabieńska-Łoniewska A., Siwski E. Mikroorganizmy chorobotwórcze i potencjalnie chorobotwórcze w ekosystemach wodnych i sieciach wodociągowych, Wydawnictwo ”Seidel-Przywecki” Sp. Z o.o. 2010 r.
3.	Krzysztofik B. Mikrobiologia powietrza, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1992.
4.	Paul E. A., Clark F. E. – Mikrobiologia i biochemia gleb. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2001 r.
5.	Filipkowska Z., Gołaś I., Korzeniewska E., Lewandowska D., Zmysłowska I. (pod red. Zmysłowskiej I.) -Mikrobiologia ogólna i środowiskowa – teoria i ćwiczenia, Uniwersytet. Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, 2003.
6.	Michałkiewicz M., Fiszer M. - Biologia sanitarna — ćwiczenia laboratoryjne, . Wyd. Politechniki. Poznańskiej, Poznań 2011.

Literatura uzupełniająca

1.	Kwaśna H. Mikrobiologia rolnicza. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2014 r.
2.	Błaszczyk M. K. Mikroorganizmy w ochronie środowiska, PWN, Warszawa 2009 r.
3.	Nicklin J., Greme-Cook K., Killington R. - Mikrobiologia – krótkie wykłady, PWN 2019 r.
3.	Skrzecz I., Popowska-Nowak E., Wolski R., Sowińska A., Jabłoński T., Pezowicz E., Tumialis D., Przewłoka I. 2016 – The role of fungus *Beauveria bassiana* in reducing the number of *Pissodes castaneus* (Col., Curculionidae) in young forests – Folia Forestalia Polonica, series A, Forestry, 58 (4): 214-219

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

*** 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)

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.