

## Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	<b>Mikrobiologia środowiskowa</b>		
Kod przedmiotu			
Wydział	Kierunek	Poziom studiów	II stopień
WBNS	Biologia	Profil studiów	ogólnouczelniany
		Forma studiów	stacjonarna
		Moduł specjalnościowy	
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki biologiczne		
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025		
Prowadzący przedmiot	<b>dr Elżbieta Popowska-Nowak</b>		
Rok studiów	II	Semestr	III
Status przedmiotu ( <i>obowiązkowy, do wyboru</i> )	<b>obowiązkowy</b>	Język wykładowy	polski
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się ( <i>symbole</i> )	<b>Wykład:</b> BI2_W01, BI2_W04 <b>Ćwiczenia:</b> BI2_U01, BI2_U04, BI2_K07		
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.		
Rodzaj zajęć ( <i>wybór z listy*</i> )	wykład kierunkowy ćwiczenia audytoryjne		
<b>Informacje szczegółowe</b>			
Metody dydaktyczne ( <i>dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się</i> )	Wykład połączony z prezentacją multimedialną Ćwiczenia: wykonywanie praktycznych ćwiczeń, przygotowanie prezentacji multimedialnej		
Liczba godzin	15W/45Lab	Liczba ECTS	4
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z mikrobiologii ogólnej, chemii ogólnej i biochemii		
Opis przedmiotu ( <i>zakres tematyczny na końcu pliku</i> )			

<p>Literatura obowiązkowa</p>	<p style="text-align: center;"><b>Wykład</b></p> <p>1. Błaszczyk M. K. Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2010 r. 2. Grabińska-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 2000 r.</p> <p style="text-align: center;"><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>1. 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. 2. Michałkiewicz M., Fiszer M. - Biologia sanitarna — ćwiczenia laboratoryjne, . Wyd. Politechniki. Poznańskiej, Poznań 2007</p>
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<p style="text-align: center;"><b>Wykład</b></p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;"><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b></p> <p>1. Nicklin J., Greme-Cook K., Killington R. - Mikrobiologia – krótkie wykłady, PWN 2019 r.</p>
<p>Kryteria oceny końcowej (składowe zaliczenia wraz z wagą)</p>	<p><b>Wykład:</b> Egzamin końcowy Punktacja: 28-30 - 5.0 25-27 - 4.5 22-24 - 4.0 19-21 - 3.5 16-18 - 3.0 &lt;16 - 2.0 Warunkiem przystąpienia do egzaminu z wykładu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych. Egzamin pisemny polega na uzupełnianiu brakującego testu i udzieleniu odpowiedzi na zadane pytania.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Warunkiem zaliczenia laboratorium i dopuszczenia do kolokwium końcowego jest czynne uczestniczenie w 13 zajęciach i przygotowanie dwóch prezentacji multimedialnych. Na ocenę</p>

	<p>kończącą z przedmiotu składają się ocena uzyskana z kolokwium, punkty z prezentacji i aktywność na zajęciach.</p> <p>Punktacja za kolokwium:          28-30 - 5.0          25-27 - 4.5          22-24 - 4.0          19-21 - 3.5          16-18 - 3.0          &lt;16 - 2.0</p> <p>Kolokwium pisemne polega na uzupełnianiu brakującego testu 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.).</p> <p>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</p> <p>W zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji student:          na ocenę 2 nie spełnia wymogów stawianych mu w efektach przedmiotowych          na ocenę 3 spełnia w stopniu podstawowym wymogi stawiane mu w efektach przedmiotowych          na ocenę 4 spełnia w stopniu dobrym wymogi stawiane mu w efektach przedmiotowych          na ocenę 5 spełnia w stopniu bardzo dobrym wymogi stawiane mu w efektach przedmiotowych.</p>
--	---

### Opis nakładu pracy studenta w ECTS

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin/ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	60	62
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	-	
	udział w konsultacjach	2	
praca własna	przygotowanie do egzaminu	20	58
	przygotowanie do kolokwium	16	
	przygotowanie prezentacji	22	
	Łącznie:	120	<b>120h/4 ECTS</b>

## Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Kategoria efektu (W, U, K)	Numer efektu	Opis przedmiotowych efektów uczenia się (wylącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne)	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy i in.)
W	1	Absolwent zna i rozumie zaawansowane zjawiska i procesy mikrobiologiczne oraz kluczowe zagadnienia z zakresu szczegółowej wiedzy mikrobiologicznej	egzamin pisemny
W	4	Absolwent zna i rozumie zakres aktualnych problemów mikrobiologii oraz główne kierunki rozwoju tej dyscypliny	egzamin pisemny
U	1	Absolwent potrafi stosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze mikrobiologii, techniki informatyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych	kolokwium pisemne prezentacja multimedialna
U	4	Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, zbierać i interpretować dane empiryczne z różnych źródeł oraz na tej podstawie formułować odpowiednie wnioski	kolokwium pisemne prezentacja multimedialna
K	7	Absolwent jest gotów do wykazania odpowiedzialności za ocenę zagrożeń wynikających ze stosowanych technik badawczych i tworzenia warunków bezpiecznej pracy	kolokwium pisemne

### Treści programowe

Forma zajęć (stacjonarna/online): Wykład	Liczba godzin
---	---------------

1. Różnorodność mikroorganizmów występujących w glebie, wzajemne oddziaływania między nimi, czynniki wpływające na ich rozwój	1
2. Występowanie i rozmieszczenie mikroorganizmów w glebie, oddziaływania z roślinami.	1
3. Mikroorganizmy a przemiany różnych pierwiastków w glebie (węgiel, azot)	1
4. Mikroorganizmy a przemiany różnych pierwiastków w glebie cd. (azot, fosfor, siarka)	1
5. Komercjalizacja mikroorganizmów występujących w glebie (biologiczna ochrona roślin)	1
6. Komercjalizacja mikroorganizmów występujących w glebie cd. (bioremediacja)	1
7. Charakterystyka różnych grup mikroorganizmów wodnych i oddziaływań między nimi, czynniki limitujące ich występowanie w wodzie.	1
8. Występowanie i rozmieszczenie mikroorganizmów w różnych typach wód.	1
9. Wody zanieczyszczone – samooczyszczanie wód powierzchniowych, ścieki i ich oczyszczanie.	1
10. Mikroorganizmy chorobotwórcze przenoszone drogą wodną.	1
11. Mikroflora powietrza atmosferycznego – rozprzestrzenianie się oraz przystosowania mikroorganizmów do przebywania w tym środowisku	1
12. Mikroflora powietrza różnych pomieszczeń.	1
13. Aerozole biologiczne – zagrożenie dla zdrowia ludzi.	1
14. Mikroorganizmy chorobotwórcze przenoszone drogą powietrzną.	1
15. Egzamin końcowy.	1
Łącznie godzin:	15
Forma zajęć ( <b>stacjonarna/online</b> ): Ćwiczenia audytoryjne	
1. Regulamin ćwiczeń, instrukcja stanowiskowa. Przygotowanie odczynników i podłoży do izolowania mikroorganizmów z gleby.	3
2. Przygotowanie gleby do przeprowadzenia izolowania mikroorganizmów.	3
3. Izolowanie mikroorganizmów z gleby na różne podłoża hodowlane i na owady pułapkowe.	3
4. Identyfikacja wyizolowanych mikroorganizmów z gleby (obserwacje mikroskopowe, barwienie).	3
5. Badanie aktywności enzymów w różnych próbkach gleby.	3
6. Badanie wpływu różnych czynników na liczebność mikroorganizmów w glebie.	3
7. Opracowanie uzyskanych wyników z badanych próbek gleby.	3
8. Przedstawienie przygotowanych prezentacji.	3
9. Izolowanie mikroorganizmów z różnych próbek wody na różne podłoża hodowlane.	3
10. Identyfikacja wyizolowanych mikroorganizmów z wody (obserwacje mikroskopowe, barwienie).	3

11. Badanie obecności bakterii związanych z przemianami azotu w różnych próbkach wody.	3
12. Opracowanie uzyskanych wyników z badanych próbek wody.	3
13. Przedstawienie przygotowanych prezentacji.	3
14. Kolokwium końcowe	3
15. Kolokwium poprawkowe.	3
Łącznie godzin:	45

**\* lista rodzajów zajęć**

- x ćwiczenia (audytoryjne, translatoryjne, terenowe, warsztatowe, projektowe)
- ćwiczenia laboratoryjne, komputerowe
- lektorat języka obcego nowożytnego/starożytnego
- x 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)*