

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. |

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 |

| | | |
|-----|--|----|
| 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 efekty uczenia się</u> (zgodne z programem na BIPUKSW) <i>Absolwent...</i> (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> | <u>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</u> (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 | <ol style="list-style-type: none"> 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) | kolokwium |
| BI2_W03 | Absolwent zna i rozumie zaawansowane metody badań z zakresu biologii i nauk pokrewnych | <ol style="list-style-type: none"> 1. Student wymienia i opisuje zaawansowane metody badań z zakresu mikrobiologii gleby, wody i powietrza (W1/5/6/9/11) | kolokwium |

| | | | |
|---------|--|---|--|
| BI2_U06 | Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu mikrobiologii, zbierać i interpretować dane empiryczne oraz na tej podstawie formułować odpowiednie wnioski | <ol style="list-style-type: none"> 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 | <ol style="list-style-type: none"> 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 | 15/0,06 |
| | udział w zaliczeniach poza zajęciami | 0 | |
| | udział w konsultacjach | - | |
| praca własna | przygotowanie do zajęć | 0 | 10/0,4 |
| | przygotowanie do zaliczenia | 7 | |

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.).

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

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. | 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 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 <i>Beauveria bassiana</i> in reducing the number of <i>Pissodes castaneus</i> (Col., Curculionidae) in young forests – Folia Forestalia Polonica, series A, Forestry, 58 (4): 214-219 |

* 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)