

**Program ćwiczeń: Mikrobiologia z elementami analizy laboratoryjnej
dla studentów BIOLOGII MEDYCZNEJ I-go roku
rok akademicki 2026/2027
SEMESTR ZIMOWY**

Wykłady (40 godzin)

wtorek

9.00 – 11.15

Seminarium (20 godzin)

Środa

13.45 – 15.15

Ćwiczenia (50 godz.):

wtorek:

15.30 - 17.45 ćwiczenia grupy CL1, CL2 (grupy 13-osobowe)

środa:

12.00 - 13.30 ćwiczenia grupy CL1, CL2 (grupy 13-osobowe)

Ćwiczenie 1. Środa 7.10.2026

C1 dr hab. Beata Mączyńska/ C2 dr Beata Kowalska-Krochmal

Temat : Bezpieczeństwo pracy w laboratorium mikrobiologicznym

- a) Zapoznanie studentów z organizacją i dyscypliną pracy podczas ćwiczeń z mikrobiologii;
- b) Zapoznanie studentów z programem ćwiczeń, zasadami sprawdzania efektów kształcenia i zaliczenia ćwiczeń
- c) Nauka dezynfekcji rąk – odciski rąk
- d) Ocena prawidłowości mycia higienicznego rąk w lampie UV

Ćwiczenie 2: wtorek 13.10.2026

C1 dr hab. Urszula Nawrot/ C2 dr Karolina Dydak

Temat : Wstęp do diagnostyki mikrobiologicznej

- e) Przedstawienie różnych typów mikroskopów: jasne i ciemne pole widzenia, mikroskop fluorescencyjny, nauka obsługi mikroskopu świetlnego
- f) Zapoznanie z różnymi technikami barwienia, zasady barwienia metodą Grama-przygotowanie preparatów.
- g) Oglądanie gotowych preparatów w mikroskopie jasnego i ciemnego pola, morfologia komórek bakteryjnych i grzybów

Ćwiczenie 3: środa 14.10.2026

C1 dr hab. Urszula Nawrot/ C2 dr Karolina Dydak

Temat: Morfologia drobnoustrojów. Metody barwienia preparatów

- a) Samodzielne barwienie metodą Grama – bakterie Gram-dodatnie, Gram-ujemne i mieszanek szczepów Gram+ i Gram-
- b) Ocena morfologii kolonii na różnych podłożach (CA-*S.aureus*/*S.pyogenes*, S-*Candida spp.*, MC-*E.coli*/*Klebsiella*, SS-*Shigella*/*Salmonella*, AO-*P.aeruginosa*/2 kolory, AO-*Bacillus/przetrwalniki*). Płytki już na 1 ćwiczeniu, wszystkie posiewy redukcyjnie.

Ćwiczenie 4: wtorek 20.10.2026

C1 dr Elżbieta Piątkowska/ C2 Aleksandra Górzyńska

Temat: Metody hodowli drobnoustrojów, przygotowanie podłoży mikrobiologicznych

- a) Samodzielne przygotowanie podłoża MC (rozpuszczenie podłoży sypkich, określenie pH podłoży, wyjałowienie podłoży przed wylaniem na płytki)
- b) Ocena jakości wykonanych podłoży – kontrola żywności i wybiórczości (5 płytek MC, próbki do rozcieńczeń, NaCl w butelkach, szczepy wzorcowe *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* - wysianie na 3 sektorki z rozcieńczenia 100x)
- c) Demonstracja różnych gotowych podłoży do hodowli i metod służących uzyskaniu różnych warunków hodowli (tlenowe, beztlenowe, mikroaerofilne)

Ćwiczenie 5: środa 21.10.2026

C1 dr Elżbieta Piątkowska/ C2 Aleksandra Górzyńska

Temat: Metody hodowli drobnoustrojów c.d., metody posiewu na podłożach stałych morfologia kolonii bakterii na podłożach stałych i płynnych

- a) Nauka samodzielnego wylewania podłoży na płytki Petriego
- a) Omawianie różnych podłoży gotowych c.d. oraz znaczenia różnych rodzajów posiewów w mikrobiologii
- b) Wykonanie posiewu redukcyjnego – *P. aeruginosa* (AO)
- c) Wykonanie posiewu ilościowego moczu – *E. coli* (MC)

Ćwiczenie 6: wtorek 27.10.2026

C1 dr hab.Urszula Nawrot/ C2 dr Karolina Dydak

Temat : Podstawy identyfikacji drobnoustrojów

- a) Różnicowanie ziarniaków gram-dodatnich *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*
- b) Identyfikacja na podstawie typu hemolizy: CA – *S.aureus*/ CNS 1 płytka, CA-*Streptococcus* □□□□□□ 1 płytka, *S.pneumoniae*/*S.oralis* 1 płytka, testy na obecność katalazy i koagulazy - demonstracja, zestaw surowic do typowania paciorkowców – demonstracja

- c) Gram-ujemne pałeczki - ocena morfologii kolonii na różnych podłożach hodowlanych, demonstracja (MC - lac+/lac- 1 płytką, AO- *Pseudomonas* – różne kolory, *Proteus* –wzrost mgławicowy), 2 panele Phoenix Gram(-) do nastawienia.
- d) *Lactobacillus* (5 wymazówek) – posiew redukcyjny na podłoże MRS 5 płytek (podłoże dla *Lactobacillus* info od Adama)
- e) Płytką CA- test z bacytracyną (*S.pyogenes*)/ test z optochiną (*S.pneumoniae*)– samodzielny posiew na CA (5 płytek) z nastawieniem krążków

Ćwiczenie 7: środa 28.10.2026

C1 dr hab.Urszula Nawrot/ C2 dr Karolina Dydak

Temat : Metody identyfikacji drobnoustrojów c.d.

- a) Odczyt panelów Phoenix w systemie automatycznym
- b) Odczyt posiewu redukcyjnego *Lactobacillus* – wykonanie preparatu barwionego metodą Grama
- c) Wykonanie testów na obecność katalazy, koagulazy, testu PYR (6 płytek AO – na 3 sektorki posiany *S aureus*, CNS, *Enterococcus spp.*- podpisane 1,2,3) – samodzielna identyfikacja szczepów
- d) Odczyt testów dla paciorkowców z bacytracyną i optochiną - samodzielna identyfikacja szczepów.

Ćwiczenie 8: wtorek 3.11.2026

C1 Elżbieta Piątkowska/ C2 dr Ruth Dudek-Wicher

Temat: Ocena produktów zawierających szczepy probiotyczne

- a) Ocena ilościowa probiotyku - 2 gotowe, obecne na rynku probiotyki – samodzielne wykonanie seryjnych rozcieńczeń probiotyków i wysianie na płytki (praca w 4 grupach – 2 grupy 1 probiotyk – próbówki do rozcieńczeń, 6 probówek /grupę z 9 ml NaCl, po 5 płytek/grupę podłoże MRS dla *Lactobacillus*, 4 pipety, 4 zestawy końcówek)
- b) Ocena aktywności przeciw/patogenicznej probiotyków – zahamowanie wzrostu gronkowca przez szczep probiotyczny (4 płytki CA do posiewu, 2 płytki AO z posianym *S.aureus*)

Ćwiczenie 9: środa 4.11.2026

C1 Elżbieta Piątkowska/ C2 dr Ruth Dudek-Wicher

Temat: Ocena ilości i aktywności gotowych probiotyków c.d.

- a) Odczyt posiewu ilościowego gotowych probiotyków i ocena przez porównanie wyniku w stosunku do ilości podanej przez producenta.
- b) Ocena aktywności w stosunku do patogenu (*S. aureus*) – odczyt i interpretacja

Ćwiczenie 10: wtorek 10.11.2026

C1 dr hab. Beata Mączyńska /C2 dr Beata Kowalska-Krochmal

Oznaczanie wrażliwości bakterii na antybiotyki – metoda jakościowa

- a) Warunki wykonania oznaczeń wrażliwości metodą dyfuzyjno-krażkową
- b) Wykonanie antybiogramów dla rodzaju *Staphylococcus aureus*., *Enterococcus spp.*, *E.coli*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas spp.* metodą dyfuzyjno-krażkową (szczepy na płytkach, zestawy krążków)
- c) Rekomendacje EUCAST i KORLD do interpretacji wyników oznaczeń wrażliwości na antybiotyki

Ćwiczenie 11: wtorek 17.11.2026

C1 dr hab. Beata Mączyńska, C2 dr Beata Kowalska-Krochmal

Temat: C.d. Oznaczanie wrażliwości bakterii na antybiotyki. Mikrobiota człowieka – jej występowanie i znaczenie

- a) Odczyt testów i interpretacja
- b) Omówienie występowania mikrobioty w organizmie człowieka - gatunki i miejsca skolonizowane
- c) Samodzielne pobranie materiałów z możliwie wielu różnych skolonizowanych miejsc skóry i błon śluzowych i wysianie na płytki posiewem redukcyjnym (wymazówki, 2 buteleczki NaCl, 1 płytka CA, 1 MC, 1 S / parę studentów)

Ćwiczenie 12: środa 18.11.2026

C1 dr hab. Beata Mączyńska / C2 dr Beata Kowalska-Krochmal

Temat: Mikrobiota człowieka – skóra i błony śluzowe c.d.

- a) Ocena morfologii kolonii na poszczególnych podłożach – interpretacja (sporządzenie tabelki z opisem kolonii)
- b) Samodzielne wykonanie preparatów barwionych metodą Grama z różnie wyglądających kolonii.
- c) Interpretacja i próba identyfikacji do rodzaju na podstawie wzrostu na podłożu i wyglądzie w preparacie (wpis do tabelki, tabelka do oceny)

Ćwiczenie 13: wtorek 24.11.2026

C1 dr Karolina Dydak / C2 dr Ruth Dudek -Wicher

Temat: Biofilm - znaczenie i ocena ilościowa jego wytwarzania

- a) Samodzielne założenie biofilmu *S.aureus* i *E.coli* na polistyrenowych, 96-dółkowych płytkach tetracyjnych, inkubacja 24h (1 płytka /parę, próbówki do rozcieńczeń, NaCl do płukania, pipety)

- b) Wizualizacja gotowego biofilmu (założonego 24h wcześniej). Odpłukanie zawiesiny komórek planktonicznych, dodanie TTC, inkubacja w 37°C (1 płytka/parę, Adam da płytki)
- c) Odczyt spektrometryczny z TTC

Ćwiczenie 14: środa 25.11.2026

C1 dr Karolina Dydak / C2 dr Ruth Dudek -Wicher

Temat: Badanie biofilmu c.d.

- a) Badanie z fioletem krystalicznym na założonym uprzednio przez studentów biofilmie.
- b) Odczyt spektrometryczny z fioletem
- c) Porównanie wartości odczytu z TTC i fioletem – ocena biofilmu, interpretacja

Ćwiczenie 15: wtorek 1.12.2026

C1 Elżbieta Piątkowska/ C2 dr Ruth Dudek-Wicher

Temat: Kolonizacja biomateriałów przez bakterie, ocena wytwarzania biofilmu na biomateriałach

- a) Wizualizacja biofilmu metodą Richardsa na pokrytych 24h biofilmem *S.aureus* biomateriałach: cewniki moczowe lateksowe, cewniki żyłne Nelaton, siatka przepuklinowa, śruby, dreny, NaCl do przepłukania (1/parę, dostarczy Adam).
- b) Po dodaniu TTC ocena wg. Richardsa: skala na od 1+ do 4+
- c) Samodzielne założenie biofilmu na wybranych, różnych biomateriałach (1/parę od Adama)

Ćwiczenie 16: środa 2.12.2026

C1 Elżbieta Piątkowska/ C2 dr Ruth Dudek-Wicher

Temat: Kolonizacja biomateriałów, wytwarzanie biofilmu c.d.

- a) Ocena działania środków dezynfekcyjnych na biofilm utworzony na biomateriałach (1/parę)
- b) Użycie biomateriałów z założonym przez studentów 24h wcześniej biofilmem, odpłukanie NaCl, dodanie antyseptyku (prontosan, oktenisept, izopropanol)

Ćwiczenie 17: wtorek 8.12.2026

C1 dr Elżbieta Piątkowska/ C2 Aleksandra Górzyńska

Temat: Ocena skuteczności działania antybiotyków i antyseptyków na bakterie w formie planktonowej i biofilmowej

- a) Ocena działania na formę planktonową - rozcieńczenie antybiotyku (gentamycyna w substancji) i antyseptyków (PHMB, PVP-I) w dołkach płytki tetracyjnej i dodanie zawiesiny bakterii (*S.aureus*) w odpowiednim rozcieńczeniu (1płytką/parę, TSB w butelkach, densytometr, pipety, końcówki, probówki do rozcieńczeń, probówki do densytometrów)
- b) Ocena działania na formę biofilmową – odpłukanie zawiesiny z biofilmu, rozcieńczenie antybiotyku (gentamycyna w substancji) i antyseptyków (PHMB, PVP-I) w dołkach płytki tetracyjnej. Następnie przeniesienie do studzienek z biofilmem (1płytką/parę).

Ćwiczenie 18: środa 9.12.2026

C1 dr Elżbieta Piątkowska/ C2 Aleksandra Górzyńska

Temat: Działanie antybiotyków i antyseptyków na bakterie w formie planktonowej i biofilmowej, metoda mikrorozcieńczeń c.d.

- a) Po inkubacji z TTC zarówno bakterii w formie planktonowej jak i biofilmowej, odczyt wartości MIC i MBEC dla gentamycyny, PHMB, PVP-I
- b) Interpretacja wyników, porównanie mikrometody rozcieńczeniowej dla antybiotyku (odczyt wartości BP z tabel EUCAST) i antyseptyków (orientacyjna wartość MIC najlepiej jak najniższa – najwyższe rozcieńczenia)
- c) Porównanie MIC i MBEC (dla formy planktonicznej i biofilmowej)

Ćwiczenie 19: wtorek 15.12.2026

C1 dr hab. Beata Mączyńska /C2 dr Beata Kowalska-Krochmal

Temat : Podstawy dezynfekcji i sterylizacji oraz kontrola ich skuteczności.

- a) Znaczenie UV w procesach dezynfekcji
- b) Badanie jałowości powietrza metodą sedymentacji i zderzeniową - demonstracja
- a) Demonstracja różnych środków dezynfekcyjnych
- b) Metody sterylizacji
 - demonstracja różnych autoklawów (wizyta w pożywkarni)
- c) Kontrola procesów sterylizacji
 - testy chemiczne
 - testy biologiczne

Ćwiczenie 20: środa 16.12.2026

C1 dr hab. Beata Mączyńska /C2 dr Beata Kowalska-Krochmal

Temat: Odrabianie ćwiczeń, Zaliczenie ćwiczeń