

SZCZEGÓŁOWY PLAN ĆWICZEŃ Z MIKROBIOLOGII KLINICZNEJ (1)

Semestr letni, rok akademicki 2025/26

Filia Wałbrzych, 2 rok

Wszystkie informacje dostępne są pod adresem :

www.umw.edu.pl/pl/jednostki/katedra-i-zaklad-mikrobiologii

Ćwiczenia laboratoryjne z Mikrobiologii klinicznej (1) odbywają się w Sali 9 i 11 na parterze budynku A, ul. Zamkowa 4, Wałbrzych

Pisemne testy cząstkowe/kolokwia będą odbywać się ściśle wg. wyznaczonych terminów. Harmonogram testów znajduje się w planie zajęć oraz na stronie internetowej Katedry, w zakładce Dydaktyka – Filia Wałbrzych

Terminy testów nie podlegają zmianom.

Do każdego ćwiczenia student jest przygotowany teoretycznie - wykład, literatura obowiązkowa zawarta w Sylabusie przedmiotu. Na każde ćwiczenia student jest zobowiązany uzupełnić część teoretyczną karty pracy, która jest udostępniana studentowi na platformie PLUM.

Ćwiczenia w semestrze letnim:

Środa 8:45-11:00 CL 1, 2 i 11:30-13:45 CL3, 4

Nr i temat ćwiczenia	Daty ćwiczeń	Terminy testów cząstkowych
Ćwiczenie 1. Morfologia bakterii. Sterylizacja i dezynfekcja	04.03.2026	
Ćwiczenie 2. Antybiotyki	11.03.2026	
Ćwiczenie 3. Ziarniaki GP (Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus, Peptostreptococcus)	18.03.2026	
Ćwiczenie 4. Laseczki tlenowe i beztlenowe (Clostridium, Bacillus), pałeczki GP (Corynebacterium, Listeria),	25.03.2026	
Ćwiczenie 5. Prątki, promieniowce	15.04.2026	TEST 1 (Ćw. 2-4)
Ćwiczenie 6. Mechanizmy oporności bakterii Gram-dodatnich na antybiotyki.	22.04.2026	Poprawa Testu 1
Ćwiczenie 7. Ziarniako-pałeczki GN (Haemophilus, Neisseria, Moraxella, Bordetella) + Legionella, Helicobacter, Campylobacter.	06.05.2026	
Ćwiczenie 8. Gram-ujemne pałeczki jelitowe, niefermentujące i beztlenowe.	13.05.2026	TEST 2 (Ćw. 5-7)
Ćwiczenie 9. Mechanizmy oporności bakterii Gram-ujemnych na antybiotyki.	20.05.2026	Poprawa Testu 2
Ćwiczenie 10. Grzyby chorobotwórcze dla człowieka; mikrobiota	27.05.2026	

TEST 3 (Ćw. 8-10) 02.06.2026

Poprawa Testu 3 8.06.2026

ĆWICZENIE 1

MORFOLOGIA BAKTERII. METODY BARWIENIA PREPARATÓW. STERYLIZACJA I DEZYNFEKCJA

Zapoznanie studentów z technikami barwienia bakterii oraz metodami sterylizacji i dezynfekcji

Student zna/wie:

1. Różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich (GP) i Gram-ujemnych (GN) oraz antygeny ściany komórkowej pełniące rolę w patomechanizmie zakażeń bakteryjnych (tj. LPS i LTA).
2. Rolę najważniejszych struktur komórki bakteryjnej (tj. otoczki, glikokaliksu, adhezyn (białek i fimbrii), rzęsek, przetrwalników) w patomechanizmie zakażeń bakteryjnych.
3. Różnice między bakteriami beztlenowymi i tlenowymi, które wpływają na uzyskanie wyniku badania bakteriologicznego.
4. Potrafi opisać oglądany preparat mikroskopowy: czy bakteria jest GP, czy GN, układ komórek bakteryjnych.
5. Zna pojęcia: patogenności, wirulencji, potrafi opisać drogi rozprzestrzeniania się zakażeń, zna definicje zakażenia endogennego, rezerwuaru, źródła zakażeń, nosicielstwa, profilaktyki swoistej i nieswoistej, antygenemii, wirusemii, toksemii, bakteriemii, anatoksyny i antytoksyny oraz antygenów szczepionkowych.
6. Metody dezynfekcji (temperatura, UV, preparaty chemiczne stosowane do dezynfekcji skóry oraz środowiska) i jej znaczenie w medycynie.
7. Metody sterylizacji (temperatura, preparaty chemiczne, promieniowanie) sprzętu i aparatury diagnostycznej – jej znaczenie w medycynie.

Część praktyczna: wykonywanie preparatów z przygotowanych hodowli drobnoustrojów, bakteriobójcze działanie lampy UV, pobranie i posiew wymazów ze skóry, nauka posiewu redukcyjnego. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

ĆWICZENIE 2

ANTYBIOTYKI

Zapoznanie studentów z antybiotykami i chemioterapeutykami – ich mechanizmem działania, grupami i aktywnością przeciwbakteryjną. *Student zna/wie:*

1. Mechanizmy działania antybiotyków na bakterie.
2. Podział na antybiotyki bakteriobójcze i bakteriostatyczne oraz antybiotyki o wąskim i szerokim spektrum aktywności, wie co oznaczają akronimy MIC i MBC.
3. Potrafi wymienić grupy antybiotyków w zależności od mechanizmu działania: hamujące syntezę ściany komórkowej, hamujące syntezę białek, zaburzające syntezę kwasów nukleinowych, hamujące szlaki metaboliczne bakterii oraz wymienić przedstawicieli antybiotyków z konkretnych grup.
4. Wie jak oznacza się wrażliwość bakterii na antybiotyki i potrafi odczytać antybiogram.
5. Zna znaczenie MIC i MBC. Zna pojęcia antybiotykoterapii empirycznej, celowanej oraz leku z wyboru.

Część praktyczna: odczyt posiewów ze skóry, wykonanie preparatów, odczyt doświadczenia (lampa UV), odczyt przygotowanych antybiogramów. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

ĆWICZENIE 3

ZIARNIAKI GRAM-DODATNIE: *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Peptostreptococcus*.

Rola najważniejszych gatunków ziarniaków Gram-dodatnich w chorobach u ludzi.

Student zna/wie:

1. Chorobotwórcze dla ludzi gatunki gronkowców (*Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *S. saprophiticus*): epidemiologię (rezerwuar i źródła zakażeń, drogi rozprzestrzeniania się zakażeń; najważniejsze czynniki wirulencji zaangażowane w patomechanizm zakażeń gronkowcowych; rodzaje chorób/zakażeń, które wywołują oraz sposoby ich leczenia. Zna kierunki diagnostyki zakażeń gronkowcowych).
2. Chorobotwórcze dla ludzi gatunki paciorkowców (*Streptococcus pyogenes*, *S. agalactiae*, *S. pneumoniae*, paciorkowce jamy ustnej): epidemiologię (rezerwuar i źródła zakażeń, drogi rozprzestrzeniania się zakażeń; najważniejsze czynniki wirulencji zaangażowane w patomechanizm zakażeń paciorkowcowych; rodzaje chorób/zakażeń, które wywołują oraz sposoby ich leczenia. Zna kierunki diagnostyki zakażeń paciorkowcowych. Zna swoistą profilaktykę zakażeń pneumokokami).
3. Chorobotwórcze dla ludzi gatunki enterokoków (*Enterococcus faecalis*, *E. faecium*): epidemiologię (rezerwuar i źródła zakażeń, drogi rozprzestrzeniania się zakażeń; najważniejsze czynniki wirulencji zaangażowane w patomechanizm zakażeń wywołanych przez te bakterie; rodzaje chorób/zakażeń, które wywołują oraz sposoby ich leczenia. Zna kierunki diagnostyki tych zakażeń).

Część praktyczna: oglądanie i opis hodowli bakteryjnych, wykonanie i oglądanie preparatów, testy identyfikacyjne. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

ĆWICZENIE 4

LASECZKI GRAM-DODATNIE: *BACILLUS*, *CLOSTRIDIUM*, *CLOSTRIDIODES*. MACZUGOWCE I INNE PAŁECZKI GRAM-DODATNIE.

Zapoznanie studentów z laseczkami i pałeczkami Gram-dodatnimi – ich rolę w chorobotwórczości dla człowieka.

Student zna/wie:

1. Gatunki laseczek Gram-dodatnich tlenowych chorobotwórczych dla człowieka (*Bacillus anthracis*, *B. cereus*). Zna epidemiologię tych zakażeń (rezerwuary i źródła zakażeń), drogi przenoszenia, zakażenia jakie wywołują u ludzi oraz czynniki wirulencji zaangażowane w patomechanizm tych zakażeń. Zna sposoby zwalczania wąglika wśród zwierząt.
2. Gatunki laseczek Gram-dodatnich beztlenowych chorobotwórczych dla ludzi (*Clostridium botulinum*, *C. tetani*, *C. difficile*, *C. perfringens* i inne gatunki z grupy laseczek zgorzeli gazowej omawiane wyłącznie na wykładzie: *C. sordeli*, *C. septicum*, *C. histolyticum*); zna epidemiologię zakażeń, które wywołują (rezerwuary, źródła zakażeń u ludzi, drogi, którymi się rozprzestrzeniają), zna choroby/zakażenia, które wywołują oraz czynniki wirulencji, które determinują rozwój zakażeń. Zna antybiotyki skuteczne w leczeniu tych zakażeń. Zna rolę przetrwalników bakteryjnych w rozprzestrzenianiu się chorób, szczególnie w środowisku szpitalnym. Zna środki profilaktyki swoistej (szczepionka i jej skład) i nieswoistej w zwalczaniu zakażeń wywoływanych przez te drobnoustroje. Wie jaką rolę pełnią swoiste przeciwciała w ograniczaniu rozwoju zakażeń wywoływanych przez drobnoustroje.
3. Gatunki pałeczek Gram-dodatnich (*Corynebacterium diphtheriae*, *C. jejuni*, *C. urealyticum*, *Listeria monocytogenes*, *Cutibacterium acnes*) chorobotwórcze dla ludzi. Zna ich epidemiologię (rezerwuary, źródła zakażeń u ludzi, drogi, którymi się rozprzestrzeniają), zna choroby/zakażenia, które wywołują oraz czynniki wirulencji, które determinują rozwój zakażeń. Zna pojęcie lizogenii oraz jego znaczenie w rozprzestrzenianiu się zakażeń i oporności na antybiotyki i potrafi je omówić z podaniem przykładów. Zna antybiotyki skuteczne w leczeniu tych zakażeń. Zna środki profilaktyki swoistej błonicy. Zna kierunki diagnostyki zakażeń wywoływanych przez te drobnoustroje.

Część praktyczna: wykonanie i oglądanie preparatów, oglądanie i opis hodowli bakteryjnych, testy identyfikacyjne, wykonanie doświadczenia polegającego na gotowaniu zawiesiny bakterii. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

ĆWICZENIE 5

PRĄTKI, PROMIENIOWCE.

Zapoznanie studentów z bakteriami kwasoopornymi oraz beztlenowymi promieniowcami.

Student zna/wie:

1. Zna gatunki prątków wywołujących gruźlicę (*Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*) oraz prątków atypowych (MOTT: *Mycobacterium avium-intracellulare* kompleks, *M. ulcerans*, *M. marinum*, *M. fortuitum*, *M. chelonae*) powodujących u ludzi zakażenia oportunistyczne. Zna ich epidemiologię (rezerwuary, źródła zakażeń, drogi, którymi się rozprzestrzeniają), zna choroby/zakażenia, które wywołują oraz czynniki wirulencji, które determinują rozwój zakażeń. Zna antybiotyki i chemioterapeutyki skuteczne w leczeniu tych zakażeń. Zna profilaktykę swoistą gruźlicy. Zna kierunki diagnostyki zakażeń wywoływanych przez te drobnoustroje oraz rozumie rolę i zastosowanie testu tuberkulinowego.
2. Gatunki promieniowców (*Actinomyces israeli*) odpowiedzialnych za endogenne zakażenia u ludzi. Zna choroby/zakażenia, które wywołują oraz potencjał patogenny tych drobnoustrojów. Zna sposoby diagnostyki i leczenia tych zakażeń.
3. Zna omawiany wyłącznie na wykładzie kwasoporny gatunek *Nocardia asteroides* i zakażenia, które wywołuje u ludzi. Zna epidemiologię tych zakażeń (rezerwuary, źródła i drogi, którymi się rozprzestrzeniają). Wie jakie grupy antybiotyków są skuteczne w leczeniu zakażeń, które *Nocardia* wywołuje. Zna kierunki diagnostyki tymi drobnoustrojami.

Część praktyczna: odczyt doświadczenia z poprzedniego ćwiczenia, wykonanie i oglądanie preparatów, oglądanie i opis hodowli bakteryjnych, testy identyfikacyjne, przygotowanie antybiogramów z bakterii GP na następne ćwiczenia. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

ĆWICZENIE 6

MECHANIZMY OPORNOŚCI BAKTERII GRAM-DODATNICH NA ANTYPBIOTYKI.

Zapoznanie studentów z mechanizmami oporności na antybiotyki bakterii Gram-dodatnich.

Student zna/wie:

1. Jakie mechanizmy oporności na antybiotyki prezentują bakterie Gram-dodatnie (gronkowce, paciorkowce, enterokoki, pneumokoki): zna mechanizm oporności typu: MRSA, HLAR, MLS_B, VRE/GRE, VISA/GISA, VRSA, PRP
2. Zna konsekwencje kliniczne tych mechanizmów oporności w leczeniu zakażeń, które wywołują bakterie Gram-dodatnie.
3. Zna grupy antybiotyków aktywne wobec opornych szczepów bakterii Gram-dodatnich.
4. Zna zjawisko oporności naturalnej bakterii GP na antybiotyki

Część praktyczna: odczyt nastawionych na poprzednim ćwiczeniu antybiogramów, odczyt mechanizmów oporności. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

ĆWICZENIE 7

ZIARNIAKI GRAM-UJEMNE, GRAM-UJEMNE PAŁECZKI MAŁE

Oraz wybrane bakterie: *Legionella*, *Helicobacter*, *Campylobacter*

Zapoznanie studentów z grupą chorobotwórczych dla człowieka ziarniaków Gram-ujemnych oraz ziarniako-pałeczek Gram-ujemnych.

Student zna/wie:

1. Gatunki Gram-ujemnych ziarniaków patogennych dla człowieka: *Neisseria meningitidis* i *N. gonorrhoeae*, *Moraxella catarrhalis* – ich epidemiologię, potencjał chorobotwórczy, rodzaje zakażeń, które wywołują oraz sposoby leczenia, a także zapobiegania tym zakażeniom. Zna kierunki diagnostyki zakażeń, które wywołują.
2. Gatunki ziarniako-pałeczek: *Haemophilus influenzae*, *H. parainfluenzae*, *Bordetella pertussis* (oraz gatunki pałeczek odpowiedzialnych za zoonozy omawiane wyłącznie na wykładzie: *Brucella*, *Pasteurella*, *Francisella*; zna pojęcie zoonozy). Zna epidemiologię tych zakażeń (rezerwuary, źródła zakażenia i drogi przenoszenia), czynniki wirulencji determinujące ich patogenność, grupy antybiotyków aktywnych wobec tych drobnoustrojów oraz sposoby profilaktyki swoistej. Zna kierunki diagnostyki tych zakażeń.
3. Gatunek *Legionella pneumophila* (epidemiologia zakażeń, wirulencję, typy zakażeń, które wywołuje i antybiotyki aktywne wobec tych drobnoustrojów). Zna podstawowe kierunki diagnostyki
4. Gatunki zakrzywionych pałeczek: *Helicobacter pylori*, *Campylobacter jejuni* (*Campylobacter coli*, *fetus*) oraz gatunków omawianych wyłącznie na wykładzie (*Vibrio cholerae*, *V. vulnificus*, *V. parahemolyticus*; *Aeromonas hydrophila*). Zna potencjał patogenny tych drobnoustrojów oraz choroby jakie wywołują i jakimi antybiotykami należy je leczyć. Zna główne kierunki diagnostyki zakażeń, które wywołują.

Część praktyczna: wykonanie i oglądanie preparatów, oglądanie i opis hodowli bakteryjnych, testy identyfikacyjne, Wykonanie testu ureazowego. Test Ag dla *Legionella*. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

ĆWICZENIE 8

GRAM-UJEMNE PAŁECZKI JELITOWE, NIEFERMENTUJĄCE I BEZTLENOWE.

Zapoznanie studentów z grupami pałeczek Gram-ujemnych fermentujących i niefermentujących glukozę oraz pałeczkami beztlenowymi, wywołującymi zakażenia u ludzi.

Student zna/wie:

1. Gatunki pałeczek fermentujących glukozę, tzw. jelitowych bezwzględnie patogennych: *Salmonella enterica*, *Shigella dysenteriae*, *S. sonnei*, *S. flexneri*, *Yersinia enterocolitica* (oraz gatunek *Y. pestis* omawiany wyłącznie na wykładzie), patogenne szczepy *E. coli* – EPEC, EHEC, EIEC, ETEC, DEAC, EAEC, AIEC (omawiane głównie na wykładzie) oraz *E. coli* niepatogenne (potrafi rozwinąć akronimy) oraz względnie patogennych: *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens* (omawiane na wykładzie), powodujące zakażenia u ludzi. Zna ich epidemiologię (rezerwuary, źródła zakażeń oraz drogi przenoszenia). Zna czynniki wirulencji determinujące ich chorobotwórczość oraz rozumie rolę antygenów O, K i H w patomechanizmie zakażeń i diagnostyce. Potrafi wskazać, które z nich wywołują zakażenia endogenne, a które wyłącznie egzogenne. Zna jednostki chorobowe i grupy antybiotyków do ich leczenia. Zna kierunki diagnostyki zakażeń wywoływanych przez te drobnoustroje. Zna profilaktykę swoistą i nieswoistą zakażeń, potrafi wyjaśnić różnice pomiędzy serotypowaniem a serologią. Zna wektory zakażeń pałeczką dżumy.
2. Gatunki pałeczek niefermentujących glukozy: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia* – zna ich epidemiologię (rezerwuary, źródła zakażeń oraz drogi przenoszenia na ludzi), chorobotwórczość i sposoby leczenia tych zakażeń. Zna podstawowe czynniki wirulencji tych drobnoustrojów oraz kierunki diagnostyki bakteriologicznej.
3. Gatunki bezwzględnie beztlenowych pałeczek Gram-ujemnych: *Bacteroides fragilis*, *Prevotella* sp., *Porphyromonas* sp., *Fusobacterium* sp., które wywołują u ludzi zakażenia endogenne. Zna potencjał patogenny tych drobnoustrojów, rodzaje zakażeń, które wywołują oraz antybiotyki stosowane do ich leczenia. Zna podstawy diagnostyki zakażeń wywoływanych przez bakterie bezwzględnie beztlenowe.

Część praktyczna: wykonanie i oglądanie preparatów, oglądanie i opis hodowli bakteryjnych, testy identyfikacyjne. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy. Wykonanie antybiogramu z mechanizmami oporności dla pałeczek GN

ĆWICZENIE 9

MECHANIZMY OPORNOŚCI BAKTERII GRAM-UJEMNYCH NA ANTYBIOTYKI.

Zapoznanie studenta z mechanizmami oporności na antybiotyki, które prezentują bakterie Gram-ujemne.

Student zna/wie:

1. Mechanizmy oporności bakterii Gram-ujemnych: na antybiotyki β -laktamowe: ESBL, KPC, MBL, oporność na aminoglikozydy, fluorochinolony, kolistynę, kotrimoksazol
2. Zna konsekwencje kliniczne tych mechanizmów oporności w leczeniu zakażeń, które wywołują bakterie Gram-ujemne.
3. Zna grupy antybiotyków aktywne wobec opornych szczepów bakterii Gram-ujemnych.
4. Zna zjawisko oporności naturalnej bakterii GN na antybiotyki

Część praktyczna: odczyt nastawionych na poprzednim ćwiczeniu antybiogramów, odczyt mechanizmów oporności. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy. Posiew rąk (odbicie na płytkach: brudne, po myciu i po dezynfekcji)

ĆWICZENIE 10

GRZYBY CHOROBTWÓRCZE DLA CZŁOWIEKA. PODSTAWY DIAGNOSTYKI MIKOLOGICZNEJ. MIKROBIOTA

Zapoznanie studentów z grupą najważniejszych grzybów chorobotwórczych dla człowieka oraz podstawowymi metodami diagnozowania tych zakażeń. Zapoznanie studenta z mikrobiotą organizmu człowieka, zakażeniami endogennymi i oportunistycznymi.

Student zna/wie:

1. Podział grzybów chorobotwórczych na grzyby drożdżopodobne, pleśniowe i dimorficzne. Zna ich potencjał patogenny oraz epidemiologię zakażeń (rezerwuary, źródła zakażeń i drogi rozsiewu).
2. Zna rodzaje i gatunki grzybów drożdżopodobnych najczęściej wywołujących zakażenia u ludzi: Candida oraz Cryptococcus. Zna podstawowe kierunki diagnostyki zakażeń grzybami drożdżopodobnymi.
3. Zna rodzaje i gatunki grzybów pleśniowych chorobotwórczych dla ludzi (dermatofity: Trichophyton, Epidermophyton, Microsporum; inne grzyby pleśniowe: Aspergillus). Rozumie kliniczne znaczenie tych zakażeń u osób z immunosupresją. Zna pojęcie aflatoksyn/mikotoksyn i ich wpływ na organizm człowieka. Zna następstwa kliniczne rozsiewu przetrwalników grzybów w środowisku szpitalnym
4. Zna rodzaje grzybów dimorficznych (Blastomyces, Coccidioides, Histoplasma) i rozumie co oznacza dimorfizm.
5. Potrafi podać przykłady grzybic miejscowych i układowych. Zna podstawy diagnostyki mikologicznej i stosowanych w niej testów oraz hodowli oraz rolę preparatu mikroskopowego.
6. Zna grupy leków przeciwgrzybiczych (oraz przedstawicieli każdej grupy leków) i mechanizm ich działania: polieny (nystatyna, natamycyna, amfoterycyna B), imidazole, triazole, antymetabolity (5-fluorocytozyna), echinokandyny.
7. Rodzaje bakterii kolonizujących organizm człowieka z podziałem na drobnoustroje kolonizujące: a) błony śluzowe jamy ustnej, przewodu pokarmowego i układu moczowo-płciowego; b) skórę;
8. Zna rolę mikrobioty w utrzymaniu zdrowia oraz czynniki wpływające na mikroflorę organizmu człowieka. Zna pojęcie dysbiozy i jej roli w chorobach.
9. Zna pojęcia: kolonizacji i nosicielstwa, zakażeń endogennych i czynniki wpływające na ich rozwój oraz potrafi podać przykłady tych zakażeń.

Część praktyczna: odczyt posiewu rąk, wykonanie i oglądanie preparatów, oglądanie i opis hodowli grzybów, testy identyfikacyjne. Uzupełnianie części praktycznej w karcie pracy.

prof. dr hab. Beata Sobieszczańska,
Kierownik Katedry Mikrobiologii

dr. n.med. Adriana Janczura
Adiunkt dydaktyczny Katedry Mikrobiologii