

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра мікробіології

Затверджено на засіданні кафедри мікробіології
біологічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол 4 від 22.02.2023 р.)

Завідувач кафедри  проф. Світлана ГНАТУШ

**Силабус з навчальної дисципліни
«БАКТЕРІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ»,
яку викладають в межах освітньо-професійної програми «Лабораторна
діагностика біологічних систем» другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності «091 Біологія та біохімія»**

Львів – 2023

Назва дисципліни	Бактеріологічний аналіз
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського 4, Львів, 79005
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра мікробіології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія / 091 Біологія та біохімія
Викладачі дисципліни	Яворська Галина Василівна, к. б. н., доцент кафедри мікробіології, доцент
Контактна інформація викладачів	halyna.yavorska@lnu.edu.ua http://bioweb.lnu.edu.ua/employee/yavorska-h-v
Консультації по дисципліні відбуваються	вул. Грушевського 4, ауд. 302 Консультації за попередньою домовленістю. Онлайн консультації через Zoom або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту, телеграм або дзвонити
Сторінка дисципліни	http://bioweb.lnu.edu.ua/course/bakteriologichnyj-analiz
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Бактеріологічний аналіз» є дисципліною вільного вибору студента, яку викладають в I-II семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Ця дисципліна є необхідною для розуміння: які є методи аналізу бактерій? Як виділяють та ідентифікують бактерії, зокрема, й патогенні? Як забезпечити себе й близьких від розвитку інфекційних процесів? Як правильно готуватися до здавання проб біоматеріалу для аналізу? Чому не можна жити в умовах повної асептики?, тощо.
Коротка анотація дисципліни	Зміст дисципліни розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання про найраціональніші класичні мікробіологічні та молекулярно-генетичні методи виявлення, ідентифікації і дослідження бактерій; про роль бактеріології у медичній діагностиці та профілактиці інфекційних захворювань; про нові підходи та технології в промислових умовах та екологічному моніторингу; про нормування мікробної чистоти; про можливість мікробіологічної експертизи різноманітних об'єктів і середовищ життя і формування вмінь встановити наявність певних домінуючих і значимих видів бактерій у середовищі чи субстраті, виділити та ідентифікувати їх; передбачати можливі наслідки порушення нормоценозу певного біотопу, що сприятиме успішній самореалізації у майбутній професійній діяльності та щоденного застосування у власному житті.
Мета та цілі дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни «Бактеріологічний аналіз» є поглибити й узагальнити знання з організації роботи під час виявлення та ідентифікації бактерій у бактеріологічній лабораторії, розглянути загальні схеми і окремі особливості бактеріологічного аналізу води, повітря, харчових продуктів та біоматеріалу з організму людини. Завдання (навчальні цілі): 1. Сформувати <i>систему знань</i> про принципи й організацію роботи бактеріологічної лабораторії; способи виготовлення і зафарбовування препаратів мікроорганізмів для мікроскопування; види мікроскопії і методів мікроскопування препаратів з мікроорганізмами; види поживних середовищ і способи посіву мікроорганізмів у рідкі, напіврідкі та на щільні середовища; способи вирощування мікроорганізмів; етапи бактеріологічного методу дослідження й умови його за-

	<p>стосування; методи виявлення та ідентифікації бактерій; загальні підходи щодо виявлення бактерій у певному досліджуваному матеріалі; морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості бактерій, які використовують для ідентифікації; принципи інтерпретування результатів бактеріологічного аналізу.</p> <p>2. Сформулювати <i>вміння</i> організувати роботу в бактеріологічній лабораторії; за отриманими результатами оцінювати значення окремих видів бактерій у забрудненні навколишнього середовища, харчових продуктів та патології людини; пояснювати роль бактеріологічного аналізу в діагностуванні та профілактиці інфекційних захворювань, мікробіологічній експертизі різноманітних об'єктів харчування і середовища проживання людини, музейництва, бібліотекарстві, збереженні архітектурних та мистецьких надбань.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Звір Г. І. Санітарна мікробіологія: підручник. Львів : Вид. центр Львів. ун-ту, 2016. 348 с. 2. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І.С. Мікробіологія. Львів : Вид. центр Львів. ун-ту, 2009. 360 с. 3. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія: практикум, тести. – Львів : Вид. центр Львів. ун-ту, 2012. 228 с. 4. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Яворська Г. В., Білінська І. С., Борсукевич Б. М. Практикум з мікробіології. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 436 с. 5. Практична мікробіологія : навчальний посібник / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, В. П. Широбоков ; за заг. ред.: В. П. Широбокова, С. І. Климнюка. Вінниця : Нова Книга, 2018. 576 с. 6. Довгань В. П. Хіміко-бактеріологічний аналіз: Підручник. К.: А.С.К., 2017. 320 с. 7. Ладанівський Р. І., Потицька Р. В., Ардан О. І. Основи санітарної мікробіології продовольчої продукції. Дрогобич: Коло, 2004. 134 с. 8. Photis Papademas Dairy microbiology: a practical approach. CRC, Taylor and Francis: Boca Raton, 2015. 254 p. 9. Широбоков В. П., Янковський Д. С., Димент Г. С. Мікробна екологія людини з кольоровим атласом. К. : Червона Рута-Турс, 2011. 311 с. 10. Atlas of Food Microbiology LAB. Microorganisms including: Bacteria, Molds & Yeast, 2012–2013. 31 p. 11. Benson H. J. Microbiological Applications: A Laboratory Manual in General Microbiology, Short Version. Free two-day shipping for college students / The McGraw–Hill Companies, 2001. 455 p. 12. Harley J. P., Prescott J. P. Laboratory Exercises in Microbiology. 5th ed. - The McGraw–Hill Companies, 2002. 449 p. 13. Яворська Г. В., Пугачевська Л. П. Стійкість <i>Mycobacterium tuberculosis</i> до антимікобактеріальних препаратів // Мікробіологічний журнал, 2006. Т. 68. № 5. С. 45–52. 14. Яворська Г. В., Хім'як Л. С., Грицанюк М. В. Видовий склад мікроорганізмів, виділених від дітей першого року життя з проявами дисбактеріозу // Вісник Львівського університету. Серія біологічна, 2007. Вип. 44. С. 111–114. 15. Яворська Г. В., Шидловський І. В. Джерела інфікування, ідентифікація збудників та шляхи запобігання мікробному псуванню постійних фіксованих експонатів зоологічного музею // Вісник Львівсь-

- кого університету. Серія біологічна, 2007. Вип. 45. С. 160–168.
16. Яворська Г. В., Сибірна Р. І. Біологія клінічних штамів мікобактерій // Біологічні студії, 2009. Т.3. №1. С. 63–70. <https://doi.org/10.30970/sbi.0301.016>
17. Яворська Г. В., Сибірна Р. І. Морфолого-культуральні і фізіолого-біохімічні властивості атипичних мікобактерій // Мікробіологічний журнал, 2009. Т.71. №4. С.27–34.
18. Фолуш М.І., Бундз О.А., Яворська Г.В., Шидловський І.В. Контамінація мікроорганізмами експонатів глибоководних тварин Зоологічного музею // Біологічні студії, 2009. Т.3. №3. С. 75–82. <https://doi.org/10.30970/sbi.0303.057>
19. Яворська Г., Чорна Д. Порівняння мікрофлори ґрунтів м. Львова // Біологічні студії, 2011. Т.5. №1. С. 25–36. <https://doi.org/10.30970/sbi.0501.103>
20. Яворська Г. В., Хім'як Л. С., Кушарська О. Ефективність використання бактеріологічного та імунохроматографічного методів виявлення бактерій *Helicobacter pylori* серед дітей шкільного віку // Біологічні студії, 2013. Т. 7. № 3. С. 145–152. <https://doi.org/10.30970/sbi.0703.303>
21. Яворська Г. В., Білінська І., Осьмак Г. Порівняння мікробіоти повітря музеїв Прикарпаття // Біологічні студії, 2014. Т. 8. № 3. С. 107–116. <https://doi.org/10.30970/sbi.0803.376>
22. Яворська Г. В., Білінська І. С., Гнатуш С. О., Осьмак Г. С. Мікробіологічна експертиза повітря приміщень і книг Наукової бібліотеки Львівського національного університету імені Івана Франка // Біологічні студії / Studia Biologica, 2016. Том 10. №1. С. 75–88. <https://doi.org/10.30970/sbi.1001.447>
23. Тарабас О., Мороз О., Гнатуш С., Яворська Г., Звір Г., Борсукевич Б., Ковальчук М. Еколого-трофічні групи мікроорганізмів води озера Яворівське // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол., 2017. Вип. 76. С. 166–178.
24. Yavorska N. V., Vorobets N. M., Yavorska N. Y., Fafula R. V. Screening of anticandidal activity of *Vaccinium corymbosum* shots' extracts and content of polyphenolic compounds during seasonal variation // Studia Biologica, 2023. 17(1): 3–18. <http://dx.doi.org/10.30970/sbi.1701.699>
25. Santosh M. G., Mishra K. Microbiological environmental monitoring in food processing // Indian Food Industry Mag, 2021. Vol 3 No 2, P.45-56.
26. Compendium of Microbiological Criteria for Food, 2022. 82 p.
- Джерела літератури до окремих тем подано у презентаціях до лекцій та/або розміщено на платформі Moodle (<https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3824/>)
- Інтернет-ресурси:**
- <http://textbookofbacteriology.net/normalflora.html>
- <http://www.eurolab.ua/microbiology-virology-immunology/3660/3670/30734/>
- http://media-medexpert.com.ua/Modern%20Pediatry%202013/SP_06_2013/SP_06_2013/
- <http://assets/basic-html/page94.html>

	http://microbiologu.ru/index.php https://www.youtube.com/watch?v=fHnRGIPPUtw https://www.youtube.com/watch?v=R4pIVBM0tdQ https://www.youtube.com/watch?v=0ATUjAxNf6U&list=LLO35mmLlinPDDE-5Tse0sEw&index=2&t=6s https://www.youtube.com/watch?v=KmuA87L5UMQ Організаційно-методичний центр електронного навчання ЛНУ імені Івана Франка: https://itcentres.lnu.edu.ua/e-learning/ Бібліотеки: https://bioweb.lnu.edu.ua/academics/library Система дистанційного навчання Moodle ЛНУ імені Івана Франка: http://e-learning.lnu.edu.ua/
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредити ECTS. 20 год аудиторних занять, з них 10 год лекцій, 10 год практичних занять, 100 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Для забезпечення такого результату студенти мають <i>знати</i> : правила техніки безпеки під час роботи в бактеріологічній лабораторії з обладнанням, посудом, інструментами і хімічними речовинами; принципи роботи обладнання лабораторії; правила роботи з культурами мікроорганізмів; принципи приготування поживних середовищ; основні фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні методи досліджень; етапи мікробіологічного експерименту, збору та аналізу даних; вимоги до оформлення результатів, а також <i>вміти</i> : організувати місце для роботи; правильно користуватися нагрівальними та електроприладами; правильно готувати середовища і посуд для заданого мікробіологічного експерименту; зважувати реактиви і готувати розчини заданих концентрацій; стерилізувати та розливати різними за призначенням та складом середовища; здійснювати посіви; планувати схему виділення чистої культури; культивувати культури бактерій; готувати необхідні препарати та мікроскопувати клітини мікроорганізмів, використовуючи різні методи мікроскопування; вимірювати біомасу мікроорганізмів; підбирати методи, розробляти схему планування і проведення мікробіологічного експерименту та вести журнал протоколів дослідження; аналізувати і порівнювати дані заданого експерименту; оформляти отримані дані та представляти їх; дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійної діяльності.
Ключові слова	Бактеріологічний аналіз, бактеріологія, біоматеріал, ідентифікація бактерій, сучасні лабораторні методи дослідження, клінічні штами, контамінування, відбір проб, мікробіологічні показники, чутливість до антибіотиків, виділення чистих культур, відбір проб, аналізування результатів
Формат дисципліни	Заочний/дистанційний (за умови карантинних обмежень, воєнного стану тощо)
	проведення лекцій, практичних занять та консультацій
Теми	Див. табл. «Схема дисципліни»
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру. Форми: письмова, тестова, усна
Пререквізити	Для вивчення дисципліни студенти потребують базових знань з мікробіології, неорганічної та аналітичної хімії, біохімії, екології, а також дисциплін, достатніх для формування практичних навиків, розуміння основ роботи з біологічними об'єктами
Навчальні методи та	Лекції, презентації, колаборативне навчання (форми – групові проєк-

<p>техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни</p>	<p>ти, спільні розробки), проектно-орієнтоване навчання. Методи навчання: словесні, наочні, самостійної роботи студентів, стимулювання і мотивації навчальної діяльності, активні, проблемно-пошукові та інтерактивні. Методи контролю: усний, тестовий, письмовий.</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми і операційні системи, проектор</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою. Бали нараховують за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні тощо: 66 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 66; • тестування: 34% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 34. <p>Алгоритм оцінювання використання формувального й сумативного оцінювання. <i>Формувальне</i> з використанням ІТ-інструментів (зادля зворотного зв'язку – Mentimeter, самоперевірки знань – Kahoot, взаємооцінювання – Moodle та ін., розвитку творчих підходів – Microsoft, Canva, MindMeister, MindMup та ін., для формування чітких критеріїв – Prometheus, Moodle тощо). <i>Сумативне</i>: загалом 100 балів. Оцінки здобувачі можуть відстежувати упродовж семестру на платформі Moodle і на етапі завершення семестру – Dekanat.</p> <p>Оцінювання упродовж семестру (поточний контроль) – 100 балів. Участь у практичних заняттях – 40 балів, з них: доповідь – 16 балів; презентація – 16 балів, оцінювання презентації колеги – 8 балів. Разом 40 балів. Створення ментальної карти – 20 балів. Розв'язування тестових завдань після вивчення тем – 40 балів. Разом 100 балів.</p> <p>Організація оцінювання: У випадку онлайн навчання роботу проводять на платформі Moodle (http://e-learning.lnu.edu.ua) і з використанням Zoom.</p> <p>Виявлення ознак академічної недоброчесності в завданнях самостійної роботи студентів (немає посилань на використану літературу, фабрикування джерел літератури, списування, втручання в роботу інших тощо) є підставою для їх не зарахування (кодекс академічної доброчесності Львівського національного університету імені Івана Франка, https://cutt.ly/ofX2uIH, положення про забезпечення академічної доброчесності у Львівському національному університеті імені Івана Франка https://lnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf).</p> <p>Відвідування і активна участь у лекційних і практичних заняттях, а також опрацювання сучасних джерел літератури, виконання завдань практичних робіт і самостійної роботи є необхідними для опанування матеріалу дисципліни і набуття відповідних практичних навичок. Літературу, яку здобувачі не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачкою в межах освітньої діяльності. Здобувачі також повинні користуватися пошуком необхідних джерел літератури й самостійно її опрацьовувати. Оцінку для заліку здобувач/ка отримує на підставі результатів виконання усіх видів робіт на практичних заняттях, тестових модулях і самостійної роботи упродовж семестру.</p>
<p>Питання до модульних контролів (замірів знань)</p>	<p>Усі необхідні матеріали розміщено на платформі moodle (https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=2373). Оцінювання відбувається з використанням різних діяльностей. <i>Питання для самоконтролю:</i> Опишіть об'єкти бактеріологічного</p>

аналізу. Опишіть принципи бактеріологічного аналізу. Запропонуйте попереджувальні заходи запобігання забруднення повітря житлових приміщень мікроорганізмами. Опишіть основні санітарно-показові мікроорганізми продуктів харчування. Схарактеризуйте систему аналізу небезпечних чинників та критичних точок контролю для досягнення відповідності параметрам безпечності харчових продуктів. Схарактеризуйте завдання бактеріологічного аналізу. Що оцінюють під час перегляду мазків з біоматеріалу? Схарактеризуйте фактори, які обумовлюють труднощі виділення патогенних мікроорганізмів із зовнішнього середовища. Схарактеризуйте приміщення й обладнання бактеріологічної лабораторії. Схарактеризуйте санітарно-показові мікроорганізми. Схарактеризуйте норми для мікробіологічної безпечності продукту харчування. Схарактеризуйте критерії непрямой індикації за яким можна оцінювати наявність патогенних мікроорганізмів у зовнішньому середовищі. Опишіть норми мікробіологічної чистоти повітря житлових приміщень. Опишіть норми мікробіологічної чистоти харчових продуктів. Опишіть групи мікроорганізмів мікробіоти тіла здорової людини. Опишіть норми мікробіологічної чистоти питної води. Опишіть метод, який дає змогу оцінити ступінь чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів. Опишіть аспіраційний метод визначення мікробіологічних показників у повітрі. Опишіть фільтраційний метод визначення мікробіологічних показників у повітрі. Опишіть седиментаційний метод визначення мікробіологічних показників у повітрі. Опишіть основні завдання системи НАССР. Напишіть правила відбирання проб води для бактеріологічного аналізу. Опишіть методи визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів. Схарактеризуйте нові підходи для виявлення та ідентифікації мікроорганізмів. Опишіть бактеріологічні показники, які визначають у пробах води. Схарактеризуйте ступені чистоти вагінального секрету у жінок. Опишіть бактеріологічні показники, які визначають у харчових продуктах. Схарактеризуйте можливі способи циркулювання патогенних мікроорганізмів. Схарактеризуйте продукти і збудників захворювань, які попадають в організм людини з їжею. Схарактеризуйте збудників захворювань людини, які можуть передаватися через повітря. Схарактеризуйте їжу, яка є потенційно небезпечною для здоров'я і може спричинити харчові отруєння з мікробіологічної точки зору. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з верхніх дихальних шляхів. Опишіть мікроорганізми, які характерні для мікробіоти шкіри людини у нормі й правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу шкіри. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з нижніх дихальних шляхів. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу від хворих на туберкульоз легенів. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з сечової системи людини. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з статевої системи жінок. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з статевої системи чоловіків. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з шлунка. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з дванадцятипалої кишки. Схарактеризуйте правила

	відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з кишківника. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з очей. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з рота. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з вух. Схарактеризуйте правила відбору біоматеріалу для бактеріологічного аналізу з горла
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості дисципліни буде надано по завершенню дисципліни на платформі Moodle

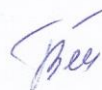
Таблиця 1

Схема дисципліни «Бактеріологічний аналіз»

Номер заняття	Тема занять	Форма заняття, час
1.	Предмет, зміст, завдання та значення бактеріологічного аналізу. Організація роботи у бактеріологічній лабораторії. Правила роботи у бактеріологічній лабораторії. Методи досліджень бактерій у бактеріологічній лабораторії. Бактеріологічний аналіз води та повітря	лекція, 2 год
2.	Приготування різноманітного біоматеріалу у бактеріологічних лабораторіях та особливості його посіву. Вимоги щодо бактерій (кількості і видового складу) у різних джерелах і методи їх індикації	практичне заняття, 2 самостійна робота, 15
3.	Бактеріологічний аналіз продуктів харчування. Сучасні молекулярно-генетичні методи аналізу для виявлення та ідентифікації мікроорганізмів. Правила відбору біоматеріалу з різних біотопів організму людини	лекція, 2 год
4.	Вимоги щодо бактерій (кількості і видового складу) у різних продуктах харчування. Характеристика молекулярно-генетичних методів аналізу для виявлення й ідентифікації бактерій	практичне заняття, 2 самостійна робота, 15
5.	Бактеріологічний аналіз дихальних шляхів	лекція, 2 год
6.	Значення бактеріологічного аналізу біоматеріалу з дихальних шляхів людини для діагностування і профілактики захворювань	практичне заняття, 2 самостійна робота, 15
7.	Бактеріологічний аналіз шлунку, дванадцятипалої кишки та кишківника. Бактеріологічний аналіз уrogenітального тракту	лекція, 2 год
8.	Значення бактеріологічного аналізу біоматеріалу з шлунково-кишкового і уrogenітального тракту людини для діагностування і профілактики захворювань	практичне заняття, 2 самостійна робота, 15
9.	Бактеріологічний аналіз шкіри, ротової порожнини, органів зору та слуху і бактерійних менінгітів	лекція, 2 год
10.	Значення бактеріологічного аналізу біоматеріалу з різних органів людини для діагностування і профілактики захворювань	практичне заняття, 2 самостійна робота, 15
1-10.	Створення ментальної карти	самостійна робота, 25

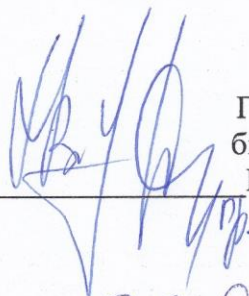
* - питання на практичні заняття і завдання самостійної роботи розміщено на платформі Moodle (<https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=2373> у розділі: Модуль: Практичні заняття)

Автор дисципліни



Галина ЯВОРСЬКА

«Погоджено»



Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
З від 15 лютого 2023 р.



Гарант
Олена СТАСИК

14. 02. 2023