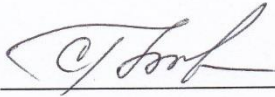


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра мікробіології

Затверджено на засіданні кафедри мікробіології
біологічного факультету Львівського
національного університету імені Івана Франка
(протокол № 4 від 22.02.2023 р.)

Завідувачка кафедри  проф. Світлана ГНАТУШ

**Силабус навчальної дисципліни
“Актуальні питання практичної мікробіології”,
яку викладають в межах освітньо-професійної програми
«Мікробіологія»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів спеціальності 091 Біологія та біохімія**

Львів 2023

**Силабус курсу “Актуальні питання практичної мікробіології”
2023/2024 н. р.**

Назва дисципліни	Актуальні питання практичної мікробіології.
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського 4, м. 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” освітньо-професійна програма “Мікробіологія”.
Викладачі дисципліни	Завідувачка кафедри мікробіології, професор Гнатуш Світлана Олексіївна
Контактна інформація викладачів	shnatush1965@gmail.com svitlana.hnatush@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання відбуваються	Консультації можуть бути в день проведення лекцій/практичних занять: за умови дистанційного навчання з використанням платформи Zoom; за умови аудиторного навчання – в аудиторії, яка визначена розкладом. Для швидкої комунікації створено групу в Telegram. Також є онлайн консультації на платформі Moodle. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача чи в чат дисципліни на платформі Moodle.
Сторінка дисципліни	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5826 .
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Актуальні питання практичної мікробіології” є нормативною дисципліною зі спеціальності 091 “Біологія та біохімія» освітньо-професійної програми “Мікробіологія» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, яка викладається в 1 семестрі в обсязі 4 кредитів (за ЄКТС).
Коротка анотація дисципліни	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання з різних галузей практичної мікробіології, які є актуальними, і на вирішення завдань яких спрямовані дослідженнями провідних вчених. З цією метою студенти матимуть можливість під час вивчення дисципліни спілкуватися з випускником кафедри мікробіології Олегом Халімончуком, Сюзан Дж. Розовскі професор біохімії, Директором Центру окисно-відновної біології Університету Небраски у Лінкольні, США; випускником кафедри генетики і біотехнології Олегом Палієм (Райтський державний університет Медична школа Буншофт, кафедра біохімії та молекулярної біології); вченими з Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, д.т.н. Олександром Таширевим і д.б.н. Людмилою Білявською, які прочитають лекції за тематикою своїх досліджень як запрошені лектори.

<p>Мета та цілі дисципліни</p>	<p>Метою викладання навчальної дисципліни “Актуальні питання практичної мікробіології” є ознайомлення студентів із різноманітністю практичних проблем мікробіології, формування у слухачів ОПП необхідних компетенцій для професійного успіху, демонстрування успішного вирішення науковцями окремих питань, ознайомлення з інноваціями у мікробіології і можливістю впровадження результатів наукових досліджень у практику та їхньої комерціалізації.</p> <p>Курс розроблено таким чином, щоб сформувати у студентів загальні і фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). • ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами. • ЗК07. Здатність до пошуку та аналізу інформації з використанням різних джерел, зокрема й результатів власних досліджень. • ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу інформації в галузі біології і на межі предметних галузей. • ФК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності. • ФК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів. • ФК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій. • ФК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації. • ФК13. Здатність характеризувати функціонування метаболічних систем мікроорганізмів та самостійно аналізувати способи їхнього регулювання, характеризувати технологічні схеми в мікробіології, нові напрямки практичного використання мікроорганізмів. • ФК15. Розуміння сучасних методів дослідження геномів мікроорганізмів та шляхів обміну генетичною інформацією у них. • ФК16. Здатність визначати і аналізувати актуальні напрямки розвитку прикладної мікробіології. • ФК18. Здатність характеризувати промислові мікробні технології й аналізувати технологічні схеми з акцентом на культивуванні продуцентів та вимогах до якості продукції.
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7189961/ 2. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111699 3. https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.05.042 4. https://doi.org/10.1111/1574-6976.12051 5. https://visnyk-nanu.org.ua/ojs/index.php/v/article/view/2455/2472

6. <https://erem.ktu.lt/index.php/erem/article/view/20723>
 7. <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/2370927/>
 8. <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/3/911>
 9. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.030>
 10. <https://geneva.mfa.gov.ua/posolstvo/2601-conventional-bodies>
 11. <https://disarmament.unoda.org/biological-weapons/about/history/>
 12. Салига Ю. Т., Лучка І. В., Росаловський В. П. Основи біобезпеки. Львів, 2017. 210 с.
 13. <https://doi.org/10.3390/w12123313>
 14. <https://council.science/uk/events/food-science-technology-nutrition-sustainable-planet-health/>
 15. [10.1371/journal.pmed.1001923](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001923)
 16. DOI: [10.1371/journal.pmed.1001921](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001921)
 17. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091666>
 18. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.610065>
 19. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.606454>
 20. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.36.55-63>
 21. https://nmc-vfpo.com/wp-content/uploads/2019/12/tezy-dudus-28_11_-2019-dopovнено_compressed.pdf
 22. <https://www.business.qld.gov.au/industries/farms-fishing-forestry/agriculture/biosecurity/animals/diseases/guide>
 23. Etebu E., Arikekpar I. Antibiotics: classification and mechanisms of action with emphasis on molecular perspectives // International Journal of Applied Microbiology and Biotechnology Research. 2016. Vol. 4. P.90-101
 24. Dugassa J., Shukuri N. Review on antibiotic resistance and its mechanism of development review on antibiotic resistance and its mechanism of development // Journal of Health, Health, Medicine and Nursing. 2017. Vol. 1., Is. 3, № 1. P. 1–17.
 25. <https://doi.org/10.3390/cells9030579>
 26. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія / за ред. В. П. Широбокова. Вінниця: Нова книга, 2011. 952 с.
 27. Медична мікробіологія. Посібник з мікробних інфекцій: патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль: пер. 19-го англ. вид. : у 2 томах. / за ред. Барера М., Ірвінга В., Свонна Е., Перери Н. Київ: ВСВ «Медицина», 2020.
 28. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.152>
 29. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.04.030>
 30. Doi: [10.1186/s40169-019-0232-y](https://doi.org/10.1186/s40169-019-0232-y)
- Додаткова література:**
31. Hnatysh S., Komplikevych S., Maslovska O. Bacteria of the genus *Pseudomonas* isolated from Antarctic substrates // Ukrainian Antarctic Journal. 2021. Vol. 2. P. 58–75. <https://doi.org/10.33275/1727-7485.2.2021.678>
 32. Malovanyu M. Perspective technologies of the treatment of the wastewaters with high content of organic pollutants and ammoniacal

	<p>nitrogen / M. Malovanyy, O. Moroz, S. Hnatush, O. Maslovska, V. Zhuk, I. Petrushka, V. Nykyforov, A. Sereda // Journal of Ecological Engineering. – 2019. – Vol. 20, No 2. – P. 8–15. doi: https://doi.org/10.12911/22998993/94917. http://www.jeeng.net</p> <p>33. <i>Hnatush S.</i> Waste water treatment by exoelectrogenic bacteria, which were isolated from technogenically transformed territories / S. Hnatush, O. Maslovska, T. Segin, O. Vasyliv, M. Kovalchuk, M. Malovanyy // Ecological Questions. – 2020. – Vol. 31, No 1. – P. 35–44. http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2020.005. https://apcz.umk.pl/czasopisma/index.php/EQ/index</p> <p>34. <i>Komplikevych S.</i> Culturable microorganisms of substrates of terrestrial plant communities of the maritime Antarctica (Galindez Island, Booth Island) / S. Komplikevych, O. D. Maslovska, T. Peretyatko, O. Moroz, S. Diakiv, Y. Zaritska, I. Y. Parnikoza, S. Hnatush // Polar Biology. – 2023. – Vol. 46. – P. 1–19. https://doi.org/10.1007/s00300-022-03103-7. https://www.springer.com/journal/300</p> <p>35. <i>Komplikevych S. Ya.</i> Isolation of bacteria from the sites of feed and nesting activity of <i>Larus dominicanus</i> (Galindez Island, the maritime Antarctic) and their characteristics / S. Ya. Komplikevych, O. D. Maslovska, T. B. Peretyatko, O. M. Moroz, I. Y. Parnikoza, S. O. Hnatush // Microbiology and Biotechnology. – 2021. – Vol. 3. – P. 44–59. http://dx.doi.org/10.18524/2307-4663.2021.3(53).245440. http://mbt.onu.edu.ua</p> <p>36. <i>Hnatush S., Komplikevych S., Maslovska O.</i> Culturable microorganisms of substrates of terrestrial plant communities of the maritime Antarctica // Polar biology. 2023. Vol. 46. P. 1–19. https://doi.org/10.1007/s00300-022-03103-7</p> <p>28. Інформаційні ресурси:</p> <p>29. https://www.onumhh.od.ua/index.php/ourses</p> <p>30. https://www.genome.jp/kegg/</p> <p>31. https://ecocyc.org/</p> <p>32. https://biocyc.org/</p> <p>33. https://www.uniprot.org/</p>
Тривалість дисципліни	Один семестр.
Обсяг дисципліни	120 год, з яких 48 год. аудиторних занять, з них 32 год лекцій, 16 год практичних занять та 72 год самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>За результатами навчання будуть досягнуті програмні результати:</p> <p>ПР02. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.</p> <p>ПР06. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних</p>

	<p>загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.</p> <p>ПР07. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.</p> <p>ПР13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.</p> <p>ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.</p> <p>ПР15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.</p> <p>ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.</p> <p>ПР18. Демонструвати знання про функціонування метаболічних систем мікроорганізмів та способи їхнього регулювання, а також характеризувати технологічні схеми в мікробіології і нові напрямки практичного використання мікроорганізмів.</p> <p>ПР20. Аналізувати та оцінювати методологічні підходи для дослідження геномів мікроорганізмів та способів обміну генетичною інформацією у них.</p> <p>ПР21. Аналізувати та оцінювати причини виникнення, розповсюдження та припинення інфекційної захворюваності серед населення.</p> <p>ПР22. Критично осмислювати основні напрямки розвитку практичної мікробіології для вирішення задач і проблем у мирний час і під час військових дій.</p> <p>ПР25. Характеризувати промислові мікробні технології, аналізувати технологічні схеми з акцентом на вимоги до біотехнологічних штамів, культивування продуцентів, основні етапи виробництва і вимоги до якості продукції, а також пропонувати найраціональніші прийоми біоочищення промислових відходів.</p>
Ключові слова	Мікроорганізми, практична мікробіологія, мікробіологічна безпека, мікробні препарати, біоенергетика, мікробіом, медична мікробіологія.
Формат дисципліни	Очний/дистанційний (за умови карантинних обмежень чи військового стану).
	Проведення лекцій, практичних занять та консультації для кращого розуміння тем.
Теми практичних занять	Наведено у табл. 1.

Підсумковий контроль, форма	Залік.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з мікробіології, генетики, молекулярної біології, біохімії.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни	Лекції, презентації, колаборативне навчання (групові проекти), проектно-орієнтоване навчання, змішане навчання. Методи навчання: словесні, наочні, самостійної роботи студентів, стимулювання і мотивації навчальної діяльності, активні, проблемно-пошукові та інтерактивні. Методи контролю: усний, тестовий, письмовий.
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми і операційні системи, мультимедійний проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою. Бали нараховують за такі види робіт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття: максимальна кількість балів – 40; • проектна діяльність: максимальна кількість балів – 50; • контроль самостійної роботи: максимальна кількість балів – 10. <p>Для проведення практичного заняття викладач розміщує питання на сторінці дисципліни на платформі Moodle.</p> <p>Для проектної діяльності слухачі формують колективи (робота в групі під час практичної роботи), обирають тему проекту, здійснюють пошук літератури, яку опрацьовують і обговорюють, та оформляють результати роботи у вигляді презентації, яку представляють на практичному занятті за сформованим графіком. Максимальна кількість балів – 50.</p> <p>Теми проектів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стан і перспективи розвитку біоенергетики за участі мікроорганізмів. 2. Мікробіота Антарктики та можливості використання її властивостей для вирішення різних завдань. 3. Мікробіота техногенно трансформованих середовищ та можливості використання її властивостей для вирішення різних завдань. 4. Використання мікроорганізмів для підвищення родючості ґрунтів. 5. Актуальність мікробіологічної безпеки різних галузей харчової промисловості. <p>Представлення проекту: доповідь – 20 балів (науковість – 5, логічність викладу – 5, обсяг – 5, компетентність доповідача – 5 балів), реферат – 10 балів (логічність викладу – 2, грамотність – 2, оформлення – 4, обсяг – 2 балів), презентація – 20 балів (логічність викладу – 5, грамотність – 10, оформлення – 5), всього 50 балів.</p> <p>Сумарну оцінку студент отримує на підставі результатів виконання ним усіх видів робіт.</p> <p>Виявлення ознак академічної недобросовісності у роботах студентів (немає посилань на використану літературу,</p>

	<p>фабрикування джерел літератури, списування, втручання в роботу інших тощо) є підставою для їх не зарахування (Кодекс академічної доброчесності Львівського національного університету імені Івана Франка, Положення про забезпечення академічної доброчесності у Львівському національному університеті імені Івана Франка. 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.</p>
Опитування	Анкети з метою визначення очікування та оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу “Актуальні питання практичної мікробіології”

№	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Літератур. ресурси в інтернеті	Термін
1	Вступ. Роль мікробіологічних досліджень у вирішенні важливих проблем людства	Лекція – 2 год, сам. робота – 4 год	1	1 тиждень
2	Розвиток біотехнологій очищення довкілля від органічних відходів та токсичних металів за використання мікроорганізмів	Лекція – 4 год, практичне заняття – 2 год, сам. робота – 6 год	2-9, 32	2-3 тиждень
3	Питання біобезпеки і біозахисту як одне з найважливіших для виживання людства	Лекція – 2 год, сам. робота – 5 год	10-12	4 тиждень
4	Антимікробні препарати та стійкі до антибіотиків бактерії: ризик для навколишнього середовища та здоров'я населення	Лекція – 2 год, практичне заняття – 2 год, сам. робота – 5 год	13, 23, 24	5 тиждень
5	Харчові технології та важливість мікробіологічної безпеки	Лекція – 2 год, практичне заняття – 2 год, сам. робота – 10 год	14-16	6-7 тиждень
6	Інноваційні мікробні біотехнології для формування прибуткового рослинництва	Лекція – 4 год, практичне заняття – 2 год, сам. робота – 5 год	17-20	7-9 тиждень
7	Актуальні питання ветеринарної мікробіології	Лекція – 4 год,	21-22, 26, 27	9-11 тиждень

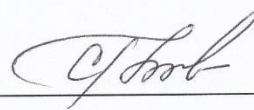
		практичне заняття – 2 год, сам. робота – 10 год		
8	Роль мікробіологічних досліджень у вирішенні енергетичних проблем. Захист проєктів	Лекція – 2 год, практичне заняття – 2 год, сам. робота – 5 год	28, 29, 31, 33-36	11-12 тиждень
9	Дріжджові моделі людських захворювань	Лекції – 2 год, сам. робота – 6 год	25	13 тиждень
10	Поняття інфекційних та соматичних захворювань крізь призму новітніх знань про мікробіом людини	Лекція – 4 год, практичне заняття – 2 год, сам. робота – 8 год	26, 27, 30	13-15 тиждень
11	Використання методів масового аналізу для вивчення мікробіоти кишечника людини	Лекція – 2 год, сам. робота – 6 год	26, 27	15 тиждень
12	Проблемні питання еволюції прокариотів. Захист проєктів	Лекція – 2 год, практичне заняття – 2 год, сам. робота – 2 год	33-36	16 тиждень

Автор:

завідувачка кафедри мікробіології, професор  Гнатуш Світлана Олексіївна



Погоджено»
Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
15 лютого 2023 р.



Гарант ОПП
Світлана ГНАТУШ
15 лютого 2023р.