


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 18.03.2025 р.)
Завідувачка кафедри  проф. Світлана ГНАТУШ

**Силабус з навчальної дисципліни
“Вакцини”,
що викладається в межах ОПІ Біотехнології та біоінженерія
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів спеціальності 162 “Біотехнології та біоінженерія”**

Назва дисципліни	Вакцини
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	16 Хімічна та біоінженерія / 162 Біотехнології та біоінженерія
Викладачі дисципліни	асистент каф. мікробіології, д.ф. Комплікевич Соломія Ярославівна
Контактна інформація викладачів	solomiia.komplikevych@lnu.edu.ua https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/komplikevych-s-ya
Консультації по дисципліні відбуваються	Консультації за попередньою домовленістю. За умов аудиторного навчання консультації відбуваються в аудиторії, яка визначена розкладом. Онлайн консультації відбуваються з використанням платформи zoom. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на e-mail або дзвонити.
Сторінка дисципліни	
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Вакцини” є вибірковою дисципліною, яку викладають у VIII семестрі в обсязі 6 кредитів (за ECTS). Ця дисципліна є необхідною для формування ґрунтовних знань та практичних навичок у галузі вакцинології, імунобіотехнології та біовиробництва. Дисципліна закладає основи для розробки новітніх біологічних препаратів, впровадження їх у медичну практику та розуміння глобальних процесів у сфері охорони здоров'я.
Коротка анотація дисципліни	Зміст дисципліни розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання про теоретичні основи та практичні аспекти сучасної вакцинології. Зміст дисципліни охоплює історичний розвиток, класифікацію та механізми дії різних типів вакцин — від традиційних живих і інактивованих до новітніх рекомбінантних, ДНК- та РНК-вакцин. Особлива увага приділяється біотехнологічним процесам: від доклінічної розробки та клінічних випробувань до промислового виробництва, контролю якості та післяліцензійних досліджень. Курс також розглядає застосування вакцин проти інфекційних та неінфекційних захворювань, включаючи онкологію та алергію. Окремі розділи присвячені етичним, соціальним, правовим аспектам і глобальним викликам у сфері імунопрофілактики.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення вибіркової дисципліни “Вакцини” є надати студентам всебічне розуміння вакцинології як міждисциплінарної науки, що знаходиться на стику імунології, мікробіології та біотехнології, а також підготувати їх до практичної роботи у сфері розробки та виробництва біологічних препаратів. Завдання (навчальні цілі): <ul style="list-style-type: none"> • Опанувати основні принципи функціонування імунної системи та її реакції на вакцини. • Навчитися класифікувати вакцини за їхнім складом та механізмом дії. • Засвоїти біотехнологічні методи розробки, виробництва та очищення вакцин. • Здобути знання про етапи доклінічних та клінічних випробувань. • Аналізувати особливості вакцинації різних груп населення.

	<ul style="list-style-type: none"> • Оцінювати етичні та соціальні аспекти імунопрофілактики. • Ознайомитися з сучасними напрямками та перспективами розвитку вакцин.
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фармацевтична біотехнологія: Частина I. Вакцини : підручник для студентів біотехнологічних спеціальностей / Ю. М. Краснополський, Д. М. Пилипенко. – Харків : Друкарня Мадрид, 2025. – 443 с. 2. Імунопрофілактика інфекційних хвороб : навчально-методичний посібник / Л.І. Чернишова, Ф.І. Лапій, А.П. Волоха та ін. ; за ред. Л.І. Чернишової, Ф.І. Лапія, А.П. Волохи. Київ, 2020. 304 с. 3. Domachowske, J., & Suryadevara, M. (Eds.). (2020). Vaccines: a clinical overview and practical guide. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58414-6 4. Khan, M. Y., Alsaadi, M., Alghamdi, K., & Qadri, I. (2021). Biotechnology and Its Applications in Vaccine Development. <i>Biomedical Journal of Scientific & Technical Research</i>, 37(1), 29114-29116. 5. Massabni, A. C., & Da Costa Borges, M. A. (2020). Biotechnology and vaccines. <i>International Journal of Advances in Medical Biotechnology - IJAMB</i>, 2(2), 54–61. https://doi.org/10.25061/2595-3931/ijamb/2019.v2i2.40 6. Rice, J., Ainley, W. M., & Shewen, P. (2005). Plant-made vaccines: biotechnology and immunology in animal health. <i>Animal Health Research Reviews</i>, 6(2), 199-209. DOI: 10.1079/AHR2005110 7. Vo, D. K., & Trinh, K. T. L. (2025). Molecular farming for immunization: current advances and future prospects in plant-produced vaccines. <i>Vaccines</i>, 13(2), 191. https://doi.org/10.3390/vaccines13020191 8. Kurup, V. M., & Thomas, J. (2020). Edible vaccines: promises and challenges. <i>Molecular biotechnology</i>, 62(2), 79-90. https://doi.org/10.1007/s12033-019-00222-1 9. Yu, Y., Gui, Y., Li, Z., Jiang, C., Guo, J., & Niu, D. (2022). Induced systemic resistance for improving plant immunity by beneficial microbes. <i>Plants</i>, 11(3), 386. https://www.mdpi.com/2223-7747/11/3/386 10. Panpatte, D. G., Jhala, Y. K., & Vyas, R. V. (2020). Signaling pathway of induced systemic resistance. In <i>Molecular aspects of plant beneficial microbes in agriculture</i> (pp. 133-141). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818469-1.00011-0 11. Vlot, A. C., Sales, J. H., Lenk, M., Bauer, K., Brambilla, A., Sommer, A., ... & Nayem, S. (2021). Systemic propagation of immunity in plants. <i>New Phytologist</i>, 229(3), 1234-1250. https://doi.org/10.1111/nph.16953 12. Jorge, S., & Dellagostin, O. A. (2017). The development of veterinary vaccines: a review of traditional methods and modern biotechnology approaches. <i>Biotechnology Research and Innovation</i>, 1(1), 6-13. https://doi.org/10.1016/j.biori.2017.10.001

13. Linhart, B., & Valenta, R. (2012). Vaccines for allergy. *Current opinion in immunology*, 24(3), 354-360.
<https://doi.org/10.1016/j.coi.2012.03.006>
14. Lew-Tabor, A. E., & Valle, M. R. (2016). A review of reverse vaccinology approaches for the development of vaccines against ticks and tick borne diseases. *Ticks and tick-borne diseases*, 7(4), 573-585.
<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.ttbdis.2015.12.012>
15. Alapan, D., Bisweswar, O., Prasenjit, S., Prasanjit, D., & Arkapal, B. (2024). Recent advances in the clinical development of antifungal vaccines: a narrative review. *Frontiers in Tropical Diseases*, 5, 1446477. <https://doi.org/10.3389/fitd.2024.1446477>
16. Oliveira, L. V., Wang, R., Specht, C. A., & Levitz, S. M. (2021). Vaccines for human fungal diseases: close but still a long way to go. *npj Vaccines*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.1038/s41541-021-00294-8>
17. Nami, S., Mohammadi, R., Vakili, M., Khezripour, K., Mirzaei, H., & Morovati, H. (2019). Fungal vaccines, mechanism of actions and immunology: A comprehensive review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 109, 333-344.
<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.075>
18. Inácio, M. M., Moreira, A. L. E., Cruz-Leite, V. R. M., Mattos, K., Silva, L. O. H. S., Venturini, J., ... & Borges, C. L. (2023). Fungal vaccine development: state of the art and perspectives using immunoinformatics. *Journal of Fungi*, 9(6), 633.
<https://doi.org/10.3390/jof9060633>
19. Rathjen, N. A., & Shahbodaghi, S. D. (2021). Bioterrorism. *American Family Physician*, 104(4), 376-385.
20. Margolis, A. R., & Grabenstein, J. D. (2009). Immunizations against bioterrorism: Smallpox and anthrax. *Journal of the American Pharmacists Association*, 49(4), 566-568. <https://doi.org/10.1331/JAPhA.2009.09522>
21. Horne, A. D., Clifford, J., Goldenthal, K. L., Kleppinger, C., & Lachenbruch, P. A. (2004). Preventive vaccines against bioterrorism: evaluation of efficacy and safety. *Vaccine*, 23(1), 84-90.
doi:10.1016/j.vaccine.2004.04.037
22. Peng, K., Zhao, X., Fu, Y. X., & Liang, Y. (2025). Eliciting antitumor immunity via therapeutic cancer vaccines. *Cellular & Molecular Immunology*, 1-29. <https://doi.org/10.1038/s41423-025-01316-4>
23. Kielbowski, K., Plewa, P., Zadworny, J., Bakinowska, E., Becht, R., & Pawlik, A. (2025). Recent Advances in the Development and Efficacy of Anti-Cancer Vaccines—A Narrative Review. *Vaccines*, 13(3), 237.
<https://doi.org/10.3390/vaccines13030237>
24. Fan, T., Zhang, M., Yang, J., Zhu, Z., Cao, W., & Dong, C. (2023). Therapeutic cancer vaccines: advancements, challenges and prospects. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 8(1), 450.
<https://doi.org/10.1038/s41392-023-01674-3>

25. Shah, D., Shah, V., Shah, K., Shah, P. J., Alsadhan, M., Haslam, A., ... & Mohyuddin, G. R. (2025). Therapeutic anti-cancer vaccines: a systematic review of prospective intervention trials for common hematological malignancies. *EClinicalMedicine*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2025.103378>

Додаткова література:

26. Питання імунопрофілактики : навчальний посібник для лікарів інтернів педіатричного профілю / уклад. О. В. Усачова [та ін.]– Запоріжжя : [ЗДМУ], 2014. – 121 с.

27. Vaccines Europe pipeline review 2023 - UK edition. <https://www.abpi.org.uk/publications/vaccines-europe-pipeline-review-2023-uk-edition/>

28. Макарова, О. Є., Пенчук, Ю. М., & Гергель, М. В. (2011). Сучасний стан розробки та застосування вакцин.

29. <https://medtour.help/antitumor-vaccine-of-ukrainian-production-an-affordable-method-of-cancer-therapy/>

30. Загороднєва О. В., Пономарьова Л. І. (2021). Роль Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я у вирішенні міжнародних проблем громадського здоров'я: історія, сучасність та перспективи розвитку. *Актуальні проблеми сучасної медицини*, (7). DOI: 10.26565/2617-409X-2021-7-10

31. Європейська програма роботи на 2020–2025 рр. «Спільні дії для міцнішого здоров'я» <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/345924/WHO-EURO-2021-1919-41670-59496-ukr.pdf>

Інформаційні ресурси:

32. Сторінка сайту МОЗ України щодо вакцинації. – Режим доступу : <http://moz.gov.ua/immunization>

33. Сторінка сайту Центру громадського здоров'я МОЗ України щодо імунізації. – Режим доступу : <https://phc.org.ua/pages/diseases/immunization>

34. Сторінка сайту ECDC з календарями щеплень країн ЄС (англійською мовою). – Режим доступу : <https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu>

35. https://www.pfizer.com/news/articles/understanding_six_types_of_vaccine_technologies

36. Сторінка сайту з інформацією про вакцини, вакциноконтрольовані інфекції. – Режим доступу : <https://vakcynacia.com.ua/>

37. <https://www.bbc.com/future/article/20240603-why-its-so-challenging-to-develop-vaccines-for-parasitic-diseases>

38. <https://www.gavi.org/vaccineswork/how-next-wave-vaccines-could-target-human-parasites>

39. <https://allergyasthmanetwork.org/health-a-z/immunotherapy/>

40. <https://netec.org/2023/11/09/new-anthrax-vaccine-added-to-arsenal-of-defense-against-bioterrorism/>

	41. https://moz.gov.ua/uk/programa-eu4health
Тривалість дисципліни	один семестр
Обсяг дисципліни	180 годин / 6 кредитів ECTS. 60 год аудиторних занять: 30 год лекції, 30 год практичних робіт і 120 год самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення дисципліни студенти будуть знати : історію вакцинації, сучасну класифікацію вакцин, принципи функціонування імунної системи та її реакцію на вакцини, типи вакцин, їхні складники, а також механізм дії, етапи розробки вакцин, особливості вакцинації різних груп населення, етичні, соціальні та комунікаційні аспекти вакцинації; вміти : аналізувати склад різних вакцин, планувати та організовувати експериментальні дослідження в галузі біотехнології, оцінювати ефективність та безпеку вакцин на різних етапах їх розробки, застосовувати знання про вакцини для імунопрофілактики в різних умовах, аналізувати та критично оцінювати інформацію про вакцинацію, комунікувати з громадськістю на тему вакцинації, протидіяти поширенню неправдивої інформації.
Ключові слова	Вакцини, антигени, імунітет, ад'юванти, рекомбінантні вакцини, мРНК-вакцини, ДНК-вакцини, біовиробництво, холододовий ланцюг, клінічні випробування, протипухлинні вакцини, протибактерійні вакцини, противірусні вакцини, імунопрофілактика
Формат дисципліни	Очний/дистанційний (за умови карантинних обмежень або військового стану)
	Проведення лекцій, практичних робіт та консультацій, самостійна робота студентів.
Теми	Див. "Схема дисципліни" (нижче)*
Підсумковий контроль, форма	Залік у VIII семестрі (за результатами поточного контролю)
Пререквізити	Для вивчення дисципліни студенти потребують базових знань з мікробіології, вірусології, біохімії, біотехнології, а також дисциплін, достатніх для розуміння основ роботи з біологічними об'єктами
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни	Методи навчання: словесні, наочні, самостійної роботи студентів, стимулювання і мотивації навчальної діяльності, активні та проблемно-пошукові. Методи контролю: усний, письмовий.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми, мультимедійний проєктор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: практичні роботи – максимально 60 балів; проміжний контроль – максимально 20 балів; перевірка самостійної роботи – максимально 20 балів. Практичні роботи буде проведено за питаннями до тем. На кожній практичній роботі можна отримати до 4-х балів. Проміжний контроль буде проведено у формі письмової контрольної роботи. Перевірка самостійної роботи буде здійснюватись у формі тестування, яке міститиме запитання з тем, визначених як самостійна робота. Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилок на використані джерела, фабрикування джерел, списування,

	<p>втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Є сподівання, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів письмових і усних робіт, передбачених курсом.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються присутність на заняттях та активність студента; креативність та особистий внесок у виконання роботи і представлення результатів.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання для проміжного контролю</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія вакцин. Загальні принципи імунізації. 2. Класифікація вакцин: живі атенуйовані, інактивовані, субодиничні, рекомбінантні. 3. Антигени та імунна відповідь. Гаптени. 4. Механізм дії вакцин. 5. Методи, які використовують у технологіях виробництва імунно- та біотехнологічних препаратів. 6. Допоміжні речовини, які використовують для виробництва вакцин. 7. Етапи розробки вакцин. 8. Доклінічна розробка та тестування вакцини. 9. Клінічні випробування вакцин. 10. Відстеження ефективності та безпеки вакцин. 11. Післяліцензійні дослідження вакцин. 12. Зберігання вакцин та анатоксинів. Холодовий ланцюг. 13. Живі вакцини. 14. Рекомбінантні віруси. 15. Рекомбінантні бактерії. 16. Рекомбінантні вектори. 17. Продуценти для генно-інженерної біотехнології. 18. Рекомбінантні вакцини. 19. Рослинні вакцини. 20. ДНК-вакцини. Вірусна та бактерійна доставка. 21. Нанотехнології у вакцинах. 22. Вакцини на основі полісахаридів. 23. Субодиничні вакцини. 24. Мукозальні вакцини. 25. Рибосомальні вакцини. 26. Білкові та пептидні вакцини. 27. Інактивовані вакцини. 28. Екзосомальні вакцини. 29. Їстівні вакцини.

	<ol style="list-style-type: none"> 30. Протибактерійні вакцини. 31. Противірусні вакцини. 32. Комбіновані вакцини. 33. Вакцини для тварин. 34. Імунізація рослин проти вірусів та бактерій. 35. Вакцини проти паразитарних інфекцій. 36. Вакцини проти алергій. 37. Вакцини проти антибіотикорезистентних інфекцій. 38. Вакцини проти грибкових інфекцій. 39. Вакцини проти біотероризму. 40. Вакцини для профілактики дифтерії. 41. Вакцини для профілактики правцю. 42. Вакцини для профілактики кашлюку. 43. Вакцини для профілактики мікобактерійної інфекції. 44. Вакцини для профілактики гемофільної інфекції. 45. Вакцини для профілактики кору, краснухи, епідемічного паротиту. 46. Вакцини для профілактики поліомієліту. 47. Вакцини для профілактики гепатиту В. 48. Вакцини для профілактики вірусу папіломи людини. 49. Антирабічні вакцини. 50. Вакцини для профілактики COVID-19. 51. Вакцини для профілактики грипу. 52. Вакцини проти вірусів Ебола та Зіка. 53. Вакцина для профілактики гепатиту А. 54. Ліпосомальні форми ад'ювантів і вакцин. 55. Протипухлинні вакцини. 56. Вакцинація за віком. 57. Вакцинація осіб із порушенням календаря профілактичних щеплень. 58. Вакцинація осіб за станом здоров'я. 59. Щеплення, які проводять на ендемічних та ензоотичних територіях і за епідемічними показаннями. 60. Імунопрофілактика інфекційних хвороб в осіб із порушеннями стану здоров'я та при особливих станах. 61. Побічні реакції вакцинації, їх профілактика. 62. Вакцинація мандрівників. 63. Етичні та соціальні аспекти вакцинації. 64. Комунікація з громадськістю та боротьба з дезінформацією.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості дисципліни буде надано по завершенню дисципліни на платформі Moodle

Таблиця 1

Схема дисципліни “Вакцини”

№	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності, год	Літератур. ресурси в інтернеті	Термін виконання
1.	Вступ та класифікація вакцин	лекція, 2	1, 28, 35	1 тиждень
2.	Методи, які використовують у технологіях виробництва імуно- та біотехнологічних препаратів	практична робота, 2	1	1 тиждень
3.	Історія створення вакцин	самостійна робота, 6	1, 36	1 тиждень
4.	Антигени та імунна відповідь	лекція, 2	1	1 тиждень
5.	Механізм дії вакцин	самостійна робота, 6	1, 3, 36	1 тиждень
6.	Допоміжні речовини, які використовують для виробництва вакцин	лекція, 2	2, 3	2 тиждень
7.	Аналіз складу вакцин	практична робота, 2	2, 3	2 тиждень
8.	Допоміжні речовини (ад'юванти)	практична робота, 2	2, 3	2 тиждень
9.	Зберігання вакцин та анатоксинів. Холодовий ланцюг	самостійна робота, 6	2	2 тиждень
10.	Етапи розробки вакцин	лекція, 2	3, 21	3 тиждень
11.	Доклінічна розробка та тестування вакцини	практична робота, 2	3	3 тиждень
12.	Післяліцензійні дослідження вакцин	самостійна робота, 6	3	3 тиждень
13.	Живі вакцини	лекція, 2	1, 5	3 тиждень
14.	Клінічні випробування вакцин	практична робота, 2	3, 21	3 тиждень
15.	Відстеження ефективності та безпеки вакцин	самостійна робота, 6	3	3 тиждень
16.	Рекомбінантні вакцини	лекція, 2	1, 5	4 тиждень

17.	Ліпосомальні форми ад'ювантів і вакцин	практична робота, 2	1	4 тиж- день
18.	Нанотехнології у вакцинах	самостійна робота, 6	1	4 тиж- день
19.	Новітні технології: ДНК- та РНК-вакцини	лекція, 2	1, 4, 5	5 тиж- день
20.	Вакцини для профілактики COVID-19 та грипу	практична робота, 2	1, 2, 3	5 тиж- день
21.	Вакцини для профілактики вірусу папіломи людини	самостійна робота, 6	1, 2, 36	5 тиж- день
22.	Вакцини на основі білків, пептидів, полісахаридів та вірусоподібних частинок	лекція, 2	1, 35	5 тиж- день
23.	Вакцини для профілактики гепатиту В і гепатиту А	практична робота, 2	1, 2, 3, 36	5 тиж- день
24.	Вакцини для профілактики мікобактерійної та гемofilьної інфекції	самостійна робота, 6	1, 2, 3, 36	5 тиж- день
25.	Вакцини рослинного походження	лекція, 2	1, 6, 7	6 тиж- день
26.	Їстівні вакцини	практична робота, 2	7, 8	6 тиж- день
27.	Вакцини проти алергій	самостійна робота, 6	13, 39	6 тиж- день
28.	Вакцини для тварин	лекція, 2	12	7 тиж- день
29.	Імунізація рослин проти вірусів та бактерій	практична робота, 2	9, 10, 11	7 тиж- день
30.	Вакцини проти грибкових інфекцій та паразитарних.	самостійна робота, 6	14, 15, 16, 17, 18, 37, 38	7 тиж- день
31.	Протибактерійні вакцини	лекція, 2	1	7 тиж- день
32.	Вакцинація за віком. Календар профілактичних щеплень	практична робота, 2	2, 5, 26, 32, 33, 34, 36	7 тиж- день
33.	Вакцини проти інфекцій, спричинених антибіотикорезистентними мікроорганізмами	самостійна робота, 6	3, 27	7 тиж- день
34.	Вакцини для профілактики дифтерії, правцю, кашлюку	самостійна робота, 6	1, 2, 36	7 тиж- день

35.	Противірусні вакцини	лекція, 2	1	8 тиждень
36.	Імунопрофілактика інфекційних хвороб в осіб із порушеннями стану здоров'я та при особливих станах	практична робота, 2	2	8 тиждень
37.	Вакцинація імунокомпрометованих пацієнтів	самостійна робота, 6	2	8 тиждень
38.	Вакцини для профілактики поліомієліту	самостійна робота, 6	2, 36	8 тиждень
39.	Комбіновані вакцини	лекція, 2	1, 3	9 тиждень
40.	Вакцини проти біотероризму	практична робота, 2	3, 19, 20, 21, 40	9 тиждень
41.	Вакцини для профілактики кору, краснухи, епідемічного паротиту	самостійна робота, 6	1, 2, 36	9 тиждень
42.	Антирабічні вакцини. Вакцини проти вірусів Ебола та Зіка	самостійна робота, 6	1, 2, 3	9 тиждень
43.	Імунобіотехнологія та вакцини проти раку	лекція, 2	3, 22, 23, 24, 27, 29	9 тиждень
44.	Персоналізовані гروتіпухлинні вакцини	практична робота, 2	3, 22, 23, 24, 25, 29	9 тиждень
45.	Вакцини для подорожуючих, військових, медичних працівників	самостійна робота, 6	2, 27	9 тиждень
46.	Побічні реакції вакцинації, їх профілактика	самостійна робота, 6	2, 26	9 тиждень
47.	Сучасні виклики та перспективи вакцинації	лекція, 2	3	10 тиждень
48.	Етичні та соціальні аспекти вакцинації	практична робота, 2	2	10 тиждень
49.	Комунікація з громадськістю та боротьба з дезінформацією	самостійна робота, 6	2, 3	10 тиждень
50.	Глобальні ініціативи у сфері вакцинації та роль міжнародних організацій	самостійна робота, 6	30, 31, 41	10 тиждень

Авторка: асистентка кафедри мікробіології

Соломія КОМПЛІКЕВИЧ

«Погоджено»

Голова методичної ради
біологічного факультету

Віталій Гончаренко

Гарант ОПП

Віктор ФЕДОРЕНКО