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 № 15 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри, професор
_____Світлана ГНАТУШ

Силабус з навчальної дисципліни
«ВІРУСОЛОГІЯ»,

яку викладають в межах осітньо-професійної програми "Біологія"
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 091 Біологія

Львів

Назва дисципліни	Вірусологія
Адреса викладання дисципліни	Вул. Грушевського 4, 79005, Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра мікробіології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія, 091 Біологія
Викладачі дисципліни	Перетятко Тарас Богданович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри мікробіології Галушка Андрій Андрійович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри мікробіології
Контактна інформація викладачів	taras.peretyatko@lnu.edu.ua andriy.halushka@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації за попередньою домовленістю (вул. Грушевського 4, ауд. 302) або он-лайн на платформі Zoom. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту або телефонувати.
Сторінка дисципліни	https://bioweb.lnu.edu.ua/course/virusolohiya
Інформація про дисципліну	«Вірусологія» є нормативною дисципліною зі спеціальності 091 Біологія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, яка викладається у 7 семестрі для здобувачів денної і заочної форм навчання в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено так, щоб надати учасникам необхідні знання для аналізу механізмів впливу вірусів, віроїдів та пріонів на клітину та багатоклітинний організм. Тому у дисципліні представлено як огляд концепцій розуміння причинно-наслідкових зв'язків між будовою та механізмами впливу вірусів на клітину, так і процесів та інструментів, які потрібні для порівняння відомостей про структурно-функціональну організацію віріонів різних груп вірусів, експресію та реплікацію вірусних геномів, механізми пригнічення синтезу клітинних макромолекул вірусними білками.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни «Вірусологія» є ознайомлення здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з будовою вірусів рослин, тварин і мікроорганізмів та етапами їхньої взаємодії з клітинами прокаріотів та еукаріотів, особливостями будови віроїдів та пріонів, а також захворювань, що ними спричиняються. Основними цілями дисципліни є сформувати в здобувачів цілісну систему знань про природу вірусів, пріонів і віроїдів, їхньої будови, взаємодії з клітинами та наслідків, до яких ця взаємодія призводить; доцільність застосовувати різномантіні методи для детекції вірусних нуклеїнових кислот та білків, структурно-функціональну організацію віріонів зоопатогенних і фітопатогенних вірусів, бактеріофагів; різноманітність, будову та механізми реплікації вірусних нуклеїнових кислот; етапи взаємодії різних груп вірусів з клітинами–хазяїнами.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. *Гудзь С. П., Перетятко Т. Б., Галушка А. А.* Вірусологія. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 536 с. 2. *Поліщук В. П., Будзанівська І. Г., Шевченко Т. П., Андрійчук О. М., Компанець Т. А., Кондратюк О. А., Коротєєва Г. В.,*

	Молчанець О. В., Харіна А. В., Шевченко О.В. Вірусологія. Навчальний посібник для лабораторних занять. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 242 с. 3. Fields Virology / Ed. by B. N. Fields, D. M. Knipe, P. M. Howley, D. E. Griffin. 5 ed. – Lippincott Williams & Wilkins, 2007. – 3177 p. 4. *Flint S. J., Enquist L., Racaniello V.* et al. Principles of virology. 4 ed. – Washington: ASM Press, 2015. – 437 p. 5. *Lostroh P.* Molecular and Cellular Biology of Viruses. – CRC Press, 2019. – 501 p. 6. *Ryu W.-S.* Molecular virology of human pathogenic viruses. London, San Diego: Academic Press, 2017. – 440 p. 7. Viruses of microorganisms / Ed. by P. Hyman, S. T. Abedon. Caister Academic Press, 2018. – 374 p. Додаткова література: 8. *Гудзь С. П., Перетятко Т. Б., Павлова Ю. О.* Загальна вірусологія. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 264 с. 9. Bacteriophage: genetics and molecular biology / Ed. by S. McGrath, D. Van Sinderen. – Norfolk: Caister. Acad. Press, 2007. – 343 p. 10. *Cann A.* Principles of Molecular Virology. 6 ed. – Academic Press, 2015. – 318 p. 11. *Clokie M. R. J., Kropinski A. M. B.* Bacteriophages: methods and protocols: isolation, characterization, and interaction. – Totowa: Humana Press, 2009. – 307 p. 12. *Dimmock N. J., Easton A., Leppard K.* Introduction to Modern Virology. 7 ed. – Wiley Blackwell Publishing, 2016. – 544 p. 13. *Hull R.* Matthews' Plant Virology. 5 ed. – San Diego: Elseiver. Academic Press, 2014. – 1104 p. 14. *Voyles B. A.* The biology of viruses. 2 ed. – New York: Mc Graw Hill, 2002. – 408 p. 15. *Witzany G.* Biocommunication of phages. – Cham, Schweiz: Springer, 2020. – 508 p. 16. https://talk.ictvonline.org (таксономія вірусів). 17. https://viralzone.expasy.org (будова вірусів, експресія вірусних геномів).
Обсяг курсу	120 годин. З них 48 годин лекцій, 16 годин лабораторних робіт та 56 годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання; 14 годин лекцій, 6 годин лабораторних робіт та 100 годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання.
Очікувані результати навчання	Курс розроблено так, щоб сформувати у здобувачів загальні (ЗК) і спеціальні компетентності (СК): ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. ЗК09. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища. ЗК10. Здатність працювати в команді. СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики,

	фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань. СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей. СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси. СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах. СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності. СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів. СК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів. СК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища. СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем. та досягнути програмних результатів: ПР01. Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності. ПР02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності. ПР03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології. ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами. ПР05. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення. проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання. ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей. ПР09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності. ПР10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокаріот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань. ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні. ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем. ПР13. Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

	ПР14. Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії. ПР15. Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів. ПР16. Знати будову та функції імунної системи, клітинні та молекулярні механізми імунних реакцій, їх регуляцію, генетичний контроль; види імунітету та методи оцінки імунного статусу організму. ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації. ПР20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів. ПР21. Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів. ПР22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на доброчесність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень. Після завершення цього курсу студент буде: - знати природу вірусів, особливості будови вірусів, взаємодії з клітинами еукаріотів та прокаріотів, методи виділення, культивування та дослідження вірусів, особливості перебігу інфекцій вірусної природи; роль різних чинників у формуванні противірусного імунітету, питання хіміотерапії вірусних інфекцій, особливості будови віроїдів та пріонів, а також захворювань, що ними спричиняються. - вміти порівнювати специфічність і чутливість методів дослідження вірусів; використовуючи інформацію щодо способу реплікації вірусної нуклеїнової кислоти, визначати особливості внутрішньоклітинного розвитку вірусу; порівнювати стратегії реплікації генома ДНК– та РНК–вмісних вірусів; порівнювати внутрішньоклітинний розвиток вірусів та патогенів, які мають клітинну будову; за інформацією про структуру та життєвий цикл певних вірусів, користуючись стандартними методиками, розробляти схему експерименту по детекції вірусу; за інформацією про особливості молекулярно-генетичної організації зоопатогенних вірусів, в тому числі і вірусного генома, передбачати можливі напрями патогенетичних змін в організмі хазяїна.
Ключові слова	вірус, віріон, зоопатогенні і фітопатогенні віруси, бактеріофаг, віроїд, пріон.
Формат курсу	Очний, заочний.
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації.
Теми	Наведено у табл. 1 і 2.
Підсумковий контроль, форма	Іспит у кінці семестру.
Пререквізити	Викладання навчальної дисципліни ґрунтується на знаннях, отриманих у результаті вивчення попередніх навчальних дис-

	циплін. Студенти потребують базових знань з мікробіології, ботаніки, зоології, генетики, біохімії, молекулярної біології для сприйняття категоріального апарату предмету.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), лабораторні роботи, розповідь, пояснення, проектно-орієнтоване навчання, розв'язування ситуаційних задач, дискусія. Методи контролю: усний і письмовий.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальновживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор, обладнання вірусологічної лабораторії (автоклав, термостати, холодильник, пальники, скляний посуд, металевий інструментарій, реактиви), культури мікроорганізмів, препарати бактеріофагів.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Дисципліна має два змістові модулі, які охоплює матеріал усіх тем. Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою. Бали нараховують за таким співвідношенням: • лабораторні заняття: 18% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 18; • контрольні роботи (модулі): 32% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 32; • іспит: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів – 50. Іспит здобувач отримує за усну відповідь на екзаменаційний білет, що складається з трьох описових запитань по 10 балів і розв'язання 20-ти тестових завдань різного рівня складності з використанням платформи moodle (по одному балу за кожне завдання). При цьому обов'язково враховують присутність на заняттях та активність здобувачів під час практичних занять; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях, не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; невчасне виконання поставленого завдання та ін. **Академічна доброчесність.** Роботи здобувачів є винятково оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності (брак посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання у роботу інших здобувачів та ін.) не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. **Відвідання занять.** Усі здобувачі відвідують усі лекції та практичні заняття курсу. Вони мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Здобувачі зобов'язані дотримуватись усіх строків визначених для виконання письмових робіт, передбачених курсом. **Література.** Уся література, яку здобувачі не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Здобувачі заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.
Питання до екзамену	1. Відкриття вірусів. 2. Відкриття бактеріофагів. 3. Нобелівські лауреати з вірусології. 4. Розвиток вірусології у другій половині XX ст. 5. Особливості вірусів як біологічних об'єктів. 6. Роль вірусів в інфекційній патології рослин, тварин і лю-

	дини. 7. Методи виділення вірусів. 8. Культивування зоопатогенних вірусів. 9. Культивування бактеріофагів. 10. Культивування фітопатогенних вірусів. 11. Методи кількісного визначення вірусів. 12. Серологічні методи діагностики вірусних інфекцій. 13. Роль "швидких тестів" у лабораторній діагностиці вірусних інфекцій. 14. Експрес-методи у діагностиці вірусних інфекцій. 15. Структурна організація вірусів. 16. Хімічний склад вірусів. 17. Вірусні білки. 18. Вірусні нуклеїнові кислоти. 19. Етапи взаємодії вірусів з клітиною. 20. Адсорбція віріонів на поверхні клітини. 21. Транслокація віріона. 22. Проникнення і депротеїнізація вірусів у клітині. 23. Транскрипція вірусних РНК. 24. Реплікація геному РНК-вмісних вірусів. 25. Реплікація геному ДНК-вмісних вірусів. 26. Експресія геному ретровірусів. 27. Експресія геному ортоміксовірусів. 28. Експресія геному параміксовірусів. 29. Експресія геному рабдовірусів. 30. Експресія геному філовірусів. 31. Експресія геному пікорнавірусів. 32. Експресія геному аденовірусів. 33. Експресія геному поксвірусів. 34. Експресія геному герпесвірусів. 35. Експресія геному гепаднавірусів. 36. Експресія геному фікоднавірусів. 37. Експресія геному тогавірусів. 38. Експресія геному міовірусів. 39. Експресія геному мікровірусів. 40. Експресія геному сіфовірусів. 41. Дозрівання, збирання і вихід віріонів з клітини. 42. Походження вірусів. 43. Біорізноманітність вірусів. 44. Характеристика порядку *Herpesvirales.* 45. Характеристика порядку *Caudovirales.* 46. Характеристика порядку *Mononegavirales.* 47. Характеристика порядку *Nidovirales.* 48. Характеристика порядку *Picornavirales.* 49. Загальна характеристика бактеріофагів. 50. Взаємодія вірулентних бактеріофагів з клітиною. 51. Помірні фаги. Взаємодія з клітиною. 52. Ниткоподібні бактеріофаги з ДНК-геномом. 53. Бактеріофаги з РНК-геномом. 54. Цикли розвитку вірулентних та помірних бактеріофагів. 55. Фаг φX174: будова й взаємодія з клітиною. 56. Фаги Qβ і MS2 та механізми їхньої взаємодії з клітиною. 57. Віруси архей. Загальна характеристика. 58. Віруси екстремально галофільних археїв.

	59. Віруси метаногенних археїв. 60. Віруси архей філії *Crenarchaeota*. 61. Загальна характеристика фітопатогенних вірусів. 62. Шляхи і механізми передавання фітопатогенних вірусів. 63. Симптоми захворювань рослин, заражених вірусами. 64. Внутрішньоклітинний розвиток фітопатогенних вірусів. 65. Будова та взаємодія з клітиною ВТМ. 66. Віруси нижчих рослин і грибів. 67. Фітовіруси з онДНК. Родина *Geminiviridae.* 68. Фітопатогенні віруси з днРНК. Родина *Reoviridae*. 69. Віруси рослин з (+)онРНК. Родини *Alphaflexiviridae*, *Betaflexiviridae, Bromoviridae*. 70. Родина *Potyviridae.* 71. Родина *Virgaviridae*. 72. Фітовіруси з (–)онРНК. Родини *Bunyaviridae, Rhabdoviridae.* 73. Віруси рослин з днДНК, які мають стадію зворотної транскрипції. Родина *Caulimoviridae*. 74. Загальна характеристика вірусів людини і тварин. 75. Типи вірусних інфекцій. 76. Родина *Adenoviridae*. Аденовірусні інфекції. 77. Родина *Baculoviridae*. 78. Родина *Hepadnaviridae*. Гепаднавірусні інфекції. 79. Родина *Herpesviridae*. Герпесвірусні інфекції. 80. Родина *Iridoviride*. 81. Родина *Papillomaviridae*. Папіломавірусні інфекції. 82. Родина *Parvoviridae*. Дефектні парвовіруси. 83. Родина *Polyomaviridae*. 84. Родина *Poxviridae*. Поксвірусні інфекції. 85. Родина *Arenaviridae*. 86. Родина *Astroviridae*. Астровірусні інфекції. 87. Родина *Bunyaviridae*. 88. Родина *Caliciviridae*. Каліцивірусні інфекції. 89. Родина *Coronaviridae*. Коронавірусні інфекції. 90. Родина *Filoviridae*. Філовірусні інфекції. 91. Родина *Flaviviridae*. Флавівірусні інфекції. 92. Родина *Orthomyxoviridae*. Грип. 93. Родина *Paramyxoviridae*. Параміксовірусні інфекції. 94. Родина *Picornaviridae*. Пікорнавірусні інфекції. 95. Родина *Reoviridae*. Реовірусні інфекції. 96. Родина *Retroviridae*. СНІД. 97. Родина *Rhabdoviridae*. Рабдовірусні інфекції. 98. Родина *Togaviridae*. Тогавірусні інфекції. 99. Роль вірусів у злоякісному трансформуванні клітин. 100. Онкогенні герпес- та аденовіруси. 101. Онкогенні покс- та папіломавіруси. 102. Загальна характеристика пріонів. 103. Гострі трансмісивні губкоподібні енцефалопатії. 104. Штамове різноманіття пріонів. Механізми пріонного переходу. 105. Пріони нижчих еукаріот. 106. Поширення пріонів у природі. 107. Загальна характеристика віроїдів. Таксономія віроїдів. 108. Захворювання рослин, спричинених віроїдами.

	109.Життєвий цикл поспіровоїдів. 110.Життєвий цикл авсунвіроїдів. 111.Механізми патогенезу віроїдних захворювань. 112.Захист клітин бактерій від вірусних інфекцій. 113.Роль R/m-систем у захисті клітин бактерій від вірусних інфекцій. 114.Роль системи CRISP/*cas* у набутті антивірусного імунітету у бактерій і архей. 115.Антивірусний РНК-сайленсінг у рослин. 116.Індукований вірусами апоптоз. 117.Антивірусна дія інтерферону. 118.Охарактеризуйте три рівні захисту організму від вірусної інфекції. 119.Роль клітинних чинників у розвитку противірусного імунітету. 120.Роль гуморальних чинників у розвитку противірусного імунітету. 121.Загальнофізіологічні чинники противірусного імунітету. 122.Експериментальні методи оцінки антивірусних препаратів. 123.Мішені дії антивірусних препаратів. 124.Хіміотерапія вірусних інфекцій. 125.Противірусні вакцини.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу «Вірусологія» для здобувачів денної форми навчання

№	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література/ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Предмет і завдання вірусології. Розвиток вчення про віруси. Особливості вірусів як об'єктів біологічних досліджень.	лекція – 2 год	1, 3, 8	1 тиждень
2	Дослідження природи лізогенії.	самостійна робота – 2 год	1, 8	1 тиждень
3	Відкриття віроїдів та пріонів.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8	1 тиждень
4	Методи виділення, культивування та дослідження вірусів.	лекція – 2 год	1, 2, 3, 4, 8, 11	1 тиждень
5	Культивування вірусів рослин.	самостійна робота – 2 год	1, 8, 13	1 тиждень
6	Організація вірусологічних лабораторій. Правила роботи у вірусологічних лабораторіях.	лабораторна робота – 2 год	2, 10, 11	1 тиждень
7	Індикація та ідентифікація вірусів.	самостійна робота – 2 год	1, 2, 8, 9	1 тиждень
8	Хімічний склад вірусів.	лекція – 2 год	1, 3, 8, 10, 12	1 тиждень
9	Різноманітність ДНК-геномів у вірусів.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 9, 10, 12	1 тиждень

10	Вплив фізичних і хімічних чинників на вірусні частки. Інактивація вірусів.	самостійна робота – 1 год	3, 12, 14	1 тиждень
11	Структурна організація вірусів.	лекція – 2 год	1, 3, 4, 5, 8, 14	1 тиждень
12	Складні віріони.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 4, 5, 8, 14	1 тиждень
13	Стратегії терапії вірусних інфекцій, що базуються на знаннях структури вірусів.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8, 17	1 тиждень
14	Взаємодія вірусів з клітиною. Загальна характеристика циклу репродукції вірусів.	лекція – 2 год	1, 3, 4, 5, 17	1 тиждень
15	Вплив вірусу на процеси синтезу клітинних макромолекул, регуляцію клітинних ферментів, енергозабезпечення інфікованих клітин.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 4, 8, 17	1 тиждень
16	Визначення чутливості бактерій до колі-протейного бактеріофага.	лабораторна робота – 2 год	2, 11	1 тиждень
17	Експресія вірусних геномів.	лекція – 2 год	1, 3, 4, 5, 17	1 тиждень
18	Основні типи реплікації вірусних геномів за Балтімором.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 4, 5, 10, 17	1 тиждень
19	Морфогенез вірусів і їх вихід з клітини.	самостійна робота – 1 год	1, 3, 4, 5, 10, 17	1 тиждень
20	Походження і таксономія вірусів.	лекція – 2 год	1, 3, 8, 16	1 тиждень
21	Принципи формування таксономічних груп вірусів.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8	1 тиждень
22	Класифікація ДНК- і РНК-вмісних вірусів.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8, 16	1 тиждень
23	Пріони. Основні положення пріонної концепції С. Прузінера.	лекція – 2 год	1, 8	1 тиждень
24	Пріони – збудники повільних летальних інфекцій людини.	самостійна робота – 2 год	1, 8	1 тиждень
25	Пріони нижчих еукаріотів. Загальна характеристика віроїдів.	лекція – 2 год	1, 8	1 тиждень
26	Виділення бактеріофага з негативних колоній.	лабораторна робота – 2 год	2, 11	1 тиждень
27	Загальна характеристика бактеріофагів.	лекція – 2 год	1, 3, 7, 8, 9, 15	1 тиждень
28	Дефектні й недефектні бактеріофаги. Фаги-сателіти.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 7, 8, 9, 15	1 тиждень
29	Взаємодія вірулентних фагів із бактеріальною клітиною.	лекція	1, 3, 8, 9, 15, 17	1 тиждень
30	Помірні фаги.	лекція – 2 год	1, 3, 4, 5, 8, 11, 17	1 тиждень
31	Будова та особливості взаємодії з клітиною ДНК- (φX174, M13, P1, Mu) та РНК-вмісних бактеріофагів (R17, MS2, Qβ, φ6).	самостійна робота – 2 год	1, 3, 4, 5, 8, 11, 17	1 тиждень
32	Титрування бактеріофагів.	лабораторна робота – 2 год	2, 11	1 тиждень
33	Віруси архей.	лекція – 2 год	1, 3, 17	1 тиждень
34	Загальна характеристика фітопатогенних вірусів.	лекція – 2 год	1, 3, 4, 12, 13, 17	1 тиждень
35	Шляхи і механізми передавання	самостійна	1, 3, 4, 12, 13, 17	1 тиждень

	фітопатогенних вірусів.	робота – 2 год		
36	Віруси нижчих рослин.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 4, 12, 13, 17	1 тиждень
37	Віруси грибів.	лекція – 2 год	1, 8, 17	1 тиждень
38	Моніторинг вірусних захворювань сільськогосподарських культур в агроценозах регіонів України.	самостійна робота – 2 год	1, 13	1 тиждень
39	Культивування бактеріофагів методом злитного лізису.	лабораторна робота – 2 год	2, 11	1 тиждень
40	Загальна характеристика зоопатогенних вірусів.	лекція – 2 год	1, 3, 4, 6, 8, 10, 12	1 тиждень
41	Родини *Orthomyxoviridae*, *Paramyxoviridae. Filoviridae.*	лекція – 2 год	1, 3, 8, 16, 17	1 тиждень
42	Родини *Rhabdoviridae*, *Arenaviridae.*	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8, 16, 17	1 тиждень
43	Родини *Picornaviridae*, *Coronaviridae*, *Retroviridae.*	лекція – 2 год	1, 3, 8, 16, 17	1 тиждень
44	Родини *Flaviviridae*, *Togaviridae, Reoviridae.*	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8, 16, 17	1 тиждень
45	Виділення фагів з лізогенних культур.	лабораторна робота – 2 год	2, 11	1 тиждень
46	Родини *Herpesviridae, Papillomaviridae, Parvoviridae.*	лекція – 2 год	1, 3, 8, 16, 17	1 тиждень
47	Родини *Adenoviridae, Poxviridae*, *Polyomaviridae.*	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8, 16, 17	1 тиждень
48	Онкогенні віруси.	лекція – 2 год	1, 3, 8, 10	1 тиждень
49	Вірус гепатиту С. Його роль у розвитку первинного раку печінки.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8, 10	1 тиждень
50	Механізми дії вірусних трансформуючих білків на клітину.	самостійна робота – 2 год	1, 3, 8, 10	1 тиждень
51	Виділення бактеріофагів з довкілля.	лабораторна робота – 2 год	2, 11	1 тиждень
52	Реплікація і життєві цикли авсун- і поспіровоїдів. Механізми патогенезу віроїдних інфекцій.	лекція – 2 год	1, 8	1 тиждень
53	Характеристика захворювань рослин, спричинених віроїдами	самостійна робота – 2 год	1, 8	1 тиждень
54	Противірусний імунітет.	лекція – 2 год	1, 8	1 тиждень
55	Три лінії захисту організму людини від вірусів.	самостійна робота – 2 год	1, 8	1 тиждень
56	Профілактика вірусних інфекцій.	лекція – 2 год	1, 8, 17	1 тиждень
57	Хіміотерапія вірусних інфекцій.	самостійна робота – 2 год	1, 8, 17	1 тиждень
58	Стійкість вірусів до хіміопрепаратів. Використання бактеріофагів у медицині.	самостійна робота – 2 год	1, 8, 17	1 тиждень
59	Екологія вірусів.	лекція – 2 год	1, 16, 17	1 тиждень
60	Мутуалізм вірусів і їхніх хазяїв.	самостійна робота – 2 год	1, 16, 17	1 тиждень
61	Підсумкове заняття.	лабораторна робота – 2 год	2, 11	1 тиждень

Таблиця 2

Схема курсу «Вірусологія» для здобувачів заочної форми навчання

№	Тема, план, короткі тези	Форма заняття	Додаткова література/ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Предмет і завдання вірусології. Особливості вірусів як об'єктів біологічних досліджень.	лекція	1, 3, 8	2 год
2	Розвиток вчення про віруси.	самостійна робота	1, 3, 8	4 год
3	Методи виділення, культивування та дослідження вірусів. Індикація та ідентифікація вірусів. Кількісне визначення вірусів.	самостійна робота	1, 2, 3, 4, 8, 11	6 год
4	Організація вірусологічних лабораторій. Правила роботи у вірусологічних лабораторіях.	лабораторна робота	2, 10, 11	2 год
5	Хімічний склад вірусів.	лекція	1, 3, 8, 10, 12	2 год
6	Різноманітність ДНК-геномів у вірусів	самостійна робота	1, 3, 9, 10, 12	3 год
7	Структурна організація вірусів.	лекція	1, 3, 4, 5, 8, 14	2 год
8	Складні віріони. Стратегії терапії вірусних інфекцій, що базуються на знаннях структури вірусів.	самостійна робота	1, 3, 4, 5, 8, 17	4 год
9	Взаємодія вірусів із клітиною.	лекція	1, 3, 4, 5, 17	2 год
10	Вплив вірусу на процеси синтезу клітинних макромолекул, регуляцію клітинних ферментів, енергозабезпечення інфікованих клітин. Експресія вірусних геномів	самостійна робота	1, 3, 4, 5, 17	9 год
11	Походження і таксономія вірусів.	самостійна робота	1, 3, 8, 16	8 год
12	Віроїди і пріони.	самостійна робота	1, 8	6 год
13	Віруси бактерій.	лекція	1, 3, 4, 5, 8, 9, 15, 17	2 год
14	Визначення чутливості бактерій до колі-протейного бактеріофага.	лабораторна робота	2, 11	2
15	Помірні фаги. Будова та особливості взаємодії з клітиною ДНК- (φX174, M13, P1, Mu) та РНК-вмісних бактеріофагів (R17, MS2, Qβ,	самостійна робота	1, 3, 4, 5, 8, 11, 17	10

№	Тема, план, короткі тези	Форма заняття	Додаткова література/ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
	φ6).			
16	Культивування бактеріофагів методом злитного лізису.	лабораторна робота	2, 11	2
17	Віруси рослин.	лекція	1, 3, 4, 12, 13, 17	2 год
18	Шляхи і механізми передавання фітопатогенних вірусів. Віруси нижчих рослин.	самостійна робота	1, 3, 4, 12, 13, 17	8 год
19	Віруси грибів.	самостійна робота	1, 8, 17	6 год
20	Віруси тварин.	лекція	1, 3, 4, 6, 8, 10, 12	2 год
21	Родини *Orthomyxoviridae*, *Paramyxoviridae. Filoviridae, Rhabdoviridae*, *Arenaviridae, Picornaviridae*, *Coronaviridae*, *Retroviridae, Flaviviridae*, *Togaviridae, Reoviridae, Herpesviridae, Papillomaviridae, Parvoviridae, Adenoviridae, Poxviridae*, *Polyomaviridae.*	самостійна робота	1, 3, 8, 16, 17	14 год
22	Онкогенні віруси.	самостійна робота	1, 3, 8, 10	6 год
23	Противірусний імунітет.	самостійна робота	1, 8	6 год
24	Профілактика та хіміотерапія вірусних інфекцій.	самостійна робота	1, 8, 17	6 год
25	Екологія вірусів.	самостійна робота	1, 16, 17	6 год

Автори

Тарас ПЕРЕТЯТКО
Андрій ГАЛУШКА

«Погоджено»
Голова методичної ради
біологічного факультету
_____ Віталій ГОНЧАРЕНКО
31 серпня 2022 р.

Гарант ОПП
_____ Ігор ХАМАР
31 серпня 2022 р.