


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 № 1 від 31 серпня 2021 р.)

Завідувач кафедри, проф.  С.О. Гнатуш

Силабус з навчальної дисципліни
«Мікробіологія з основами вірусології»,
що викладається в межах ОПП «Середня освіта (біологія та здоров'я людини)»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»

Львів 2021

Назва курсу	Мікробіологія з основами вірусології
Адреса викладання курсу	Кафедра мікробіології, вул. Грушевського 4, Львів, 79005
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра мікробіології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	01 Освіта / Педагогіка, 014 Середня освіта (предметна спеціальність 014.05 Біологія та здоров'я людини)
Викладачі курсу	Доцент кафедри мікробіології Масловська Ольга Дмитрівна
Контактна інформація викладачів	<i>maslovska.olga@ukr.net</i> <i>olha.maslovska@lnu.edu.ua</i>
Консультації по курсу відбуваються	вул. Грушевського 4, ауд. 302. Консультації за попередньою домовленістю. Он-лайн консультації через Zoom. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту або телефонувати.
Сторінка курсу	https://bioweb.lnu.edu.ua/course/mikrobiolohiia-z-osnovamy-virusolohii
Інформація про курс	Предметом вивчення навчальної дисципліни є будова мікроорганізмів, способи розмноження і методи культивування, особливості організації генетичної інформації, метаболізм мікроорганізмів, типи взаємодії мікроорганізмів з клітинами рослин, людини, тварин та бактерій, а також практичне використання. Природа та будова вірусів, їх взаємодія з клітиною, розмноження та інфекції, які вони викликають.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Мікробіологія з основами вірусології» є нормативною дисципліною зі спеціальності 014-Середня освіта для ОПП першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, яка викладається в 5 семестрі в обсязі 3 кредитів (за ECTS). Програма навчального курсу складається з таких змістових модулів: 1. Історія вивчення і цитологія мікроорганізмів. 2. Фізіологія, систематика та екологія мікроорганізмів. 3. Основи вірусології. Дисципліна передбачає проведення 32 год лабораторних робіт: 1. Техніка безпеки у мікробіологічній лабораторії. Будова мікроскопа і техніка роботи з ним. Виготовлення мікроскопічних препаратів. 2. Морфологія бактерій. 3. Фарбування бактерій за Грамом. 4. Методи стерилізації. 5. Виготовлення поживних середовищ для мікроорганізмів. Аналіз мікробіоти повітря. 6. Аналіз якості кисломолочних продуктів. 7. Аеробна деструкція целюлози. 8. Спиртове бродіння. 9. Маслянокисле бродіння. 10. Бактеріальний фотосинтез. 11. Участь мікроорганізмів у кругообігу Нітрогену. Азотофіксація і амоніфікація. 12. Нітратне дихання. Одержання нагромаджувальної культури денітрифікаторів.

	<p>13. Аналіз мікробіоти тіла людини.</p> <p>14. Визначення чутливості бактерій до антибіотиків.</p> <p>15. Біосинтез амінокислот і амілолітичних ферментів мікроорганізмами.</p> <p>16. Підсумкове заняття.</p>
Мета та цілі курсу	<p>Ознайомити студентів зі світом мікроорганізмів, вірусів та пріонів, їхньою будовою, фізіологічними і біохімічними властивостями, способами реалізації генетичної інформації. Розглянути й охарактеризувати основні групи мікроорганізмів та вірусів. Ознайомити студентів з практичним використанням мікроорганізмів у різних галузях народного господарства та їхнім значенням у процесах кругообігу речовин.</p>
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Галушка А. А. Вірусологія. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 536 с. 2. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія: підручник. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 359 с. 3. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 264 с. 4. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія: практикум, тести. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 228 с. 5. Медична мікробіологія. Посібник з мікробних інфекцій: патогенез, імунітет, лабораторна діагностика та контроль : пер. 19-го англ. вид. : у 2 томах. Т. 1. / за ред. Барера М., Ірвінга В., Свонна Е., Перери Н. – К. : ВСВ «Медицина», 2020. – 434 с. 6. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія. Друге видання. – К. : ВСВ «Медицина», 2018. – 576 с. 7. Пирог Т.П., Решетняк Л.Р., Поводзинський В.М., Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: навч. посіб. Вінниця: Нова Книга, 2007. 464 с. 8. Сергійчук М.Г., Позур В.К., Вінніков А.І. та ін. Мікробіологія: підручник. Київ: Київський ВПЦ університет, 2005. 375 с. 9. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія. Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 253 с. 10. Єгорова А.В., Капрельянц Л.В., Труфкаті Л.В. Мікробіологія галузі. Мікробіологія бродильних виробництв: навч. посіб. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 136 с. 11. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. The <i>Proteobacteria</i>. Part C : The <i>Alpha</i>-, <i>Beta</i>-, <i>Delta</i>-, and <i>Epsilonproteobacteria</i> / eds. G. Garrity, D. J. Brenner, N. R. Krieg, J. R. Staley. – 2005. – Vol. 2. – 2816 p. <p>Ресурси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.hmpdacc.org/ 2. https://hmdb.ca/
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	90 годин: 32 години лекцій, 32 години лабораторних занять, 26

	годин самостійної роботи.
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде: У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • будову клітин, фізіологічні та біохімічні властивості мікроорганізмів; • типи живлення і вплив чинників середовища на клітини мікроорганізмів; • основні групи бактерій; • теоретичні і практичні аспекти отримання нагромаджувальних і чистих культур; • особливості енергетичного і конструктивного метаболізму у мікроорганізмів; • організацію геному у прокариот і обмін генетичною інформацією; • практичне використання мікроорганізмів; • природу вірусів, методи їх виділення і дослідження; • особливості будови вірусів бактерій, рослин, тварин; • особливості реалізації генетичної інформації в організмів неклітинної будови; • захворювання, які спричиняють віруси; • природу пріонів та віроїдів і захворювання, які вони спричиняють. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовуючи дані про рецептуру, виготовляти поживне середовище для заданої групи мікроорганізмів; • використовуючи систематизовані дані про принципи стерилізації, проводити стерилізацію лабораторного посуду та поживних середовищ для культивування мікроорганізмів; • за систематизованими даними про особливості морфології мікробної клітини, використовуючи мікроскоп та цитохімічні барвники, визначати морфологічний тип мікроорганізму; • із наданого субстрату виділяти чисту культуру мікроорганізмів, використовуючи загальноприйняті методи (метод Дригальського, метод прогріву бактеріальної суспензії для виділення ендоспороутворювальних бактерій); • враховуючи дані про особливості метаболізму, визначати умови культивування заданої групи мікроорганізмів; • на основі інформації про інфекцію та інфекційний процес, визначати фактори патогенності для заданої групи мікроорганізмів; • у мікробіологічній лабораторії за допомогою прийнятих методик визначити стан мікробценозу організму людини; • використовуючи методики оцінки чутливості бактерій до антибіотиків, визначити чутливість до антибіотиків заданого штаму бактерій; • для мікробіологічних об'єктів за даними про склад та будову клітинної стінки, використовуючи інформацію про систему діагностичних біохімічних ознак, виявляти в умовах лабораторії відношення до фарбування за Грамом, значиме для ідентифікації; • використовуючи культуральні методи, виявити здатність

	<p>мікроорганізмів до зв'язування молекулярного азоту;</p> <ul style="list-style-type: none"> • порівняти будову вірусів людини, тварин, рослин і бактерій. • використовуючи знання про будову, способи проникнення у клітини, реалізацію генетичної інформації в організмів неклітинної будови описати життєві цикли вірусів представників родин <i>Orthomyxoviridae</i>, <i>Paramyxoviridae</i>, <i>Flaviviridae</i>, <i>Retroviridae</i>, <i>Picornaviridae</i>, <i>Herpesviridae</i>, <i>Papillomaviridae</i>; • використовуючи знання про способи передачі збудників інфекцій, сформулювати основні положення профілактики захворювань, які вони спричиняють.
Ключові слова	Мікроорганізми, віруси, пріони, цитологія мікроорганізмів, фізіологія мікроорганізмів, різноманіття мікроорганізмів, мікробні технології
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних занять та консультацій
Теми	Наведено у табл. 1
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з біохімії, генетики, ботаніки, фізіології людини, зоології, мікології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, проектно-орієнтоване навчання, дискусія. Методи контролю: усний, письмовий.
Необхідне обладнання	Комп'ютер/ноутбук, мультимедійний проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи: максимальна кількість – 16; • проміжний контроль: максимальна кількість – 34; • іспит, максимальна кількість – 50. <p>Академічна доброчесність: роботи повинні бути виконані самостійно із дотриманням вимог академічної доброчесності. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Здобувачі зобов'язані дотримуватися усіх термінів, відведених для виконання передбачених курсом робіт.</p> <p>Література. Здобувачі заохочуються до використання літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Залік здобувач отримує на підставі вчасного виконання ним усіх передбачених курсом видів робіт.</p>
Питання до іспиту	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історія мікробіології. 2. Морфологія, розміри, хімічний склад клітин бактерій. 3. Клітинна стінка. Сферопласти, протопласти, L-форми, мікоплазми. 4. Позаклітинні структури прокаріот. Органоїди руху. 5. Цитоплазма та внутрішньоклітинні структури. 6. Організація, функціонування генетичного апарату у мікроорганізмів. Розміри геному. 7. Трансформація, трансдукція, кон'югація. Рекомбінація у прокаріот.

8. Основні принципи генно-інженерного конструювання мікроорганізмів.
9. Розмноження бактерій.
10. Спороутворення у бактерій.
11. Здатність до утворення біоплівки мікроорганізмами.
12. Потреби мікроорганізмів у поживних речовинах.
13. Типи живлення мікроорганізмів.
14. Бактеріальний фотосинтез.
15. Вплив температури на мікроорганізми.
16. Відношення мікроорганізмів до молекулярного кисню: аероби і анаероби.
17. Вплив гідростатичного тиску.
18. Ріст мікроорганізмів залежно від вмісту води.
19. Стійкість культур до висушування. Ліофілізація.
20. Осмотичний тиск.
21. Особливості галофілів та осмофілів. Слабі, помірні та екстремальні галофіли. Галотолерантні мікроорганізми.
22. Значення рН середовища та його вплив на культури. Алкалофільні, ацидофільні, кислотостійкі мікроорганізми.
23. Вплив різних видів випромінювань на мікроорганізми. Стійкість культур до УФ-променів та іонізуючого випромінювання.
24. Гриби. Будова, розмноження та значення грибів у житті людини.
25. Загальна характеристика дріжджів. Будова клітини. Розмноження дріжджів.
26. Поширення та використання дріжджів.
27. Загальна характеристика цвілевих грибів.
28. Поширення та використання цвілевих грибів.
29. Розкладання природних полімерів мікроорганізмами: білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, целюлози, крохмалю, пектину, хітину.
30. Загальна характеристика енергетичного обміну. Одержання енергії мікроорганізмами залежно від типів живлення.
31. Початкові реакції перетворення вуглеводів.
32. Бродіння.
33. Спиртове бродіння.
34. Гомоферментативне, гетероферментативне молочнокисле бродіння.
35. Пропіоновокисле, маслянокисле, мурашинокисле, бродіння.
36. Функціонування ЦТК у мікроорганізмів.
37. Дихальний ланцюг. Синтез АТФ.
38. Анаеробне дихання. Донори та акцептори електронів у процесах анаеробного дихання мікроорганізмів.
39. Конструктивний метаболізм. Синтез основних біополімерів мікроорганізмами.
40. Фіксація молекулярного азоту: механізм процесу, мікроорганізми – азотофіксатори (вільноживучі, симбіотичні).
41. Симбіоз. Симбіотичні асоціації мікроорганізмів, їх різноманітність і значення.
42. Збудники захворювань людини, тварин та рослин.
43. Патогенність, вірулентність.
44. Фактори патогенності.

45. Утворення токсинів мікроорганізмами. Екзо- та ендотоксини.
46. Симбіоз. Симбіотичні асоціації мікроорганізмів, їх різноманітність і значення.
47. Ризосфера. Епіфітна мікробіота. Мікориза.
48. Фітопатогенні мікроорганізми.
49. Мікроорганізми рубця жуйних, їх діяльність.
50. Антагонізм. Антибіотики.
51. Участь мікроорганізмів у кругообігу Карбону, Нітрогену, Сульфуру та інших елементів.
52. Роль мікроорганізмів у ґрунтоутворювальних процесах та забезпеченні родючості ґрунту.
53. Значення мікроорганізмів у первинній продукції водойм та мінералізації речовин.
54. Роль мікроорганізмів у формуванні корисних копалин.
55. Участь мікроорганізмів у переробці відходів і детоксикації отруйних речовин.
56. Антагонізм. Антибіотики.
57. Участь мікроорганізмів у кругообігу карбону, нітрогену, сульфуру та інших елементів.
58. Мікроорганізми ґрунту, повітря, водойм.
59. Мікробіота організму людини.
60. Історія відкриття вірусів.
61. Хімічний склад та морфологія вірусів.
62. Методи виділення та дослідження вірусів.
63. Взаємодія вірусів з клітиною.
64. Віруси бактерій. Загальна характеристика бактеріофагів.
65. Взаємодія бактеріофагів з клітиною бактерій.
66. Вірулентні фаги. Помірні фаги. Практичне застосування бактеріофагів.
67. Віруси рослин. Загальна характеристика фітопатогенних вірусів.
68. Шляхи і механізми передачі фітопатогенних вірусів. Симптоми захворювань рослин, заражених фітопатогенними вірусами.
69. Віруси тварин і людини.
70. Загальна характеристика вірусів людини і тварин.
71. Механізми передавання вірусів тварин.
72. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Coronaviridae*.
73. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Retroviridae*.
74. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Orthomyxoviridae*.
75. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Paramyxoviridae*.
76. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Flaviviridae*.
77. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Retroviridae*.
78. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Picornaviridae*.
79. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною вірусів представників родини *Herpesviridae*.
80. Будова віріонів, структура геному, взаємодія з клітиною

	вірусів представників родини <i>Papillomaviridae</i> . 81. Характеристика віроїдів та пріонів. 82. Поширення пріонів та віроїдів в природі. Інфекції, спричинені пріонами.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

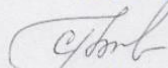
Схема курсу «Мікробіологія з основами вірусології»

Тиждень	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1.	Вступ. Предмет, методи і завдання мікробіології, її місце і роль у сучасній науці, господарстві та медицині. Історія мікробіології.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 2 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень
2.	Морфологія, розміри, хімічний склад клітин бактерій. Клітинна стінка. Позаклітинні структури прокаріот. Рух. Цитоплазма та внутрішньоклітинні структури. Організація, функціонування генетичного апарату у мікроорганізмів. Розмноження бактерій. Спочиваючі форми і спеціалізовані клітини. Біоплівка.	Лекції – 4 год, лаб. робота – 4 год, самостійна робота – 1	2 тижні
3.	Потреби мікроорганізмів у поживних речовинах. Типи живлення мікроорганізмів. Нагромаджувальні та чисті культури мікроорганізмів. Культивування аеробних та анаеробних мікроорганізмів.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 4 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень
4.	Вплив чинників середовища на клітини мікроорганізмів.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 2 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень
5.	Будова, розмноження та значення грибів і дріжджів у житті людини.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень
6.	Енергетичний обмін. Бродіння. Функціонування ЦТК у мікроорганізмів. Дихальний ланцюг. Одержання енергії хемолітотрофами. Анаеробне дихання. Розкладання природних полімерів мікроорганізмами.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 8 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень
7.	Конструктивний метаболізм. Джерела Карбону і Нітрогену для конструктивного метаболізму. Асиміляція вуглекислоти гетеротрофами і автотрофами. Фіксація молекулярного азоту.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 2 год самостійна робота – 1 год	1 тиждень
8.	Збудники захворювань людини, тварин та рослин.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень
9.	Симбіоз. Симбіотичні асоціації мікроорганізмів, їх різноманітність і значення. Антагонізм. Антибіотики.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 4 год самостійна робота – 2 год	1 тиждень

10.	Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
11.	Мікроорганізми ґрунту, повітря, водойм. Мікробіота організму людини.	Лекції – 2 год, лаб. робота – 4 год самостійна робота – 4 год	1 тиждень
12.	Історія відкриття вірусів. Методи виділення та дослідження вірусів. Хімічний склад та морфологія вірусів.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 2 год	1 тиждень
13.	Віруси бактерій.	Лекції – 1 год, самостійна робота – 2 год	0,5 тижня
14.	Віруси рослин.	Лекції – 1 год, самостійна робота – 2 год	0,5 тижня
15.	Віруси тварин і людини.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень
16.	Характеристика віроїдів та пріонів.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 1 год	1 тиждень

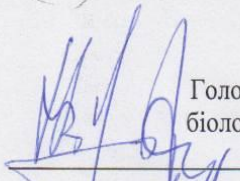
Автори


О.Д. Масловська


С.О. Гнатуш

«Погоджено»

Голова методичної ради
біологічного факультету


В. І. Гончаренко
30 серпня 2021 р.

Гарант ОПП
В. І. Гончаренко
30 серпня 2021 р.