

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
Медичний факультет  
Кафедра гістології та медичної біології

**СИЛАБУС**  
**нормативного освітнього компонента**  
**Мікробіологія з основами вірусології**

**Підготовки бакалавра**  
**Спеціальності 091 Біологія**  
**освітньо-професійної програми «Біологія»**

Луцьк – 2022

**Силабус нормативного освітнього компонента «Мікробіологія з основами вірусології»** підготовки бакалаврів заочної форми навчання галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія, за освітньо-професійною програмою «Біологія».

**Розробники:** Костелова О. В., старший викладач кафедри гістології та медичної біології, кандидат біологічних наук.

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:




(Теплюк В.С.)

**Силабус нормативного освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри гістології та медичної біології**

протокол № 1 від 31. 08. 2022 р.

Завідувач кафедри:



(доц. Степанюк Я.В.)

© Костелова, О. В., 2022 р.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Заочна форма навчання	09 Біологія 091 Біологія Біологія бакалавр	Нормативний
Кількість годин/кредитів 150 / 5		Рік навчання – 2
		Семестр – 4
ІНДЗ: немає		Лекції – 16 год
		Лабораторні – 10 год
		Самостійна робота – 98 год
		Консультації – 26 год
	Форма контролю: екзамен	
Мова навчання	українська	

## II. Інформація про викладача

Костелова Ольга Василівна

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук

Посада: старший викладач кафедри гістології та медичної біології

Контактна інформація: e-mail [Kostielova.Olha@vnu.edu.ua](mailto:Kostielova.Olha@vnu.edu.ua), тел. +380962623369.

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація курсу

Мікробіологія з основами вірусології – одна з найважливіших дисциплін біологічного спрямування. Теми, які розглядаються є актуальними та необхідними для фахівця у галузі біології. В освітньому компоненті вивчаються як загальні питання мікробіології та вірусології, так і особливості мікроорганізмів різних екологічних груп, що є необхідним для фахівця у галузі 09 Біологія. Знання характеристик мікроорганізмів та вірусів (будова, фізіологія, таксономія), а також методів роботи з мікробним та вірусовмісним матеріалом дають змогу виявляти, виділяти та ідентифікувати збудників патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів та вірусів, розробляти заходи захисту від них та боротись з ними.

### 2. Пререквізити та постреквізити

Пререквізити (попередні курси, на яких базується вивчення освітнього компонента): загальна цитологія, основи неорганічної хімії.

Постреквізити (освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даного освітнього компонента): екологія біологічних систем, імунологія, біотехнологія.

### 3. Мета і завдання освітнього компонента.

Мета викладання ОК «Мікробіологія з основами вірусології» – сформувати у здобувачів освіти розуміння про різноманіття мікроорганізмів, їх поширення, методи їх виділення, ідентифікації, використання у корисних для людини цілях а також навчити методів дезінфекції, стерилізації матеріалів та роботи з чистими культурами.

Основне завдання – здобуття базових знань із загальної мікробіології та вірусології, які дадуть можливість майбутнім фахівцям застосовувати їх під час роботи в школах, у діагностичних лабораторіях, а також розуміти і знати основні прийоми роботи із мікроорганізмами в процесі викладання біології у школах, у діагностичних лабораторіях клінічного та фітопатологічного напрямків.

#### 4. Результати навчання (Компетентності)

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 9. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	СК 3. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси. СК 5. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності. СК 7. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів. СК 8. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмі.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПР 1. Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності. ПР 9. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності. ПР 10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокаріот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань. ПР 15. Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів. ПР 18. Уміти прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів. ПР 21. Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів. ПР 22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

#### 5. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.
<b>Змістовий модуль 1. Мікробіологія – наука про мікроорганізми.</b>					
Тема 1. Мікробіологія як наука. Будова і морфологія бактеріальної клітини	<b>19</b>	2	4	10	3
Тема 2. Систематика та класифікація мікроорганізмів, їх поширення.	<b>15</b>	2	–	10	3
Тема 3. Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів. Кругообіг речовин у природі.	<b>48</b>	2	2	40	4
Тема 4. Антибіотики і проблема антибіотикорезистентності.	<b>25</b>	2	–	20	3
Разом за модулем 1	<b>107</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>80</b>	<b>13</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основи загальної вірусології.</b>					
Тема 5. Вірусологія як наука. Форми існування та загальна організація віруса.	<b>9</b>	2	–	4	3
Тема 6. Взаємодія віруса з клітиною. Репродукція віруса.	<b>12</b>	2	2	4	4
Тема 7. Форми і види вірусних інфекцій. Противірусний імунітет. Вакцини.	<b>13</b>	2	2	6	3
Тема 8. Пріони та віроїди. Бактеріофаги.	<b>9</b>	2	–	4	3
Разом за модулем 2	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
<b>Всього годин</b>	<b>150</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>98</b>	<b>26</b>

#### Теми лабораторних робіт

№ за/п	Теми лабораторних робіт	Кількість годин
1	Мікробіологічна лабораторія. Правила поведінки і техніки безпеки у мікробіологічній лабораторії. Види, методи та засоби дезінфекції та стерилізації.	2
2	Виготовлення мікроскопічних препаратів. Прості та складні методи фарбування бактерій.	2
3	Види поживних середовищ для культивування мікроорганізмів. Техніка посіву на тверді та рідкі поживні середовища.	2
4	Титрування віруса класичної чуми курей.	2
5	Імунологічні методи у лабораторній діагностиці вірусних захворювань. Реакція імуофлуоресценції (РІФ).	2

**Поточний контроль** складається з двох частин:

- 1) оцінювання теоретичних знань на початку лабораторної роботи у вигляді усного опитування або тестування;
- 2) оформлення та захист практичної роботи.

Максимальна оцінка за теоретичну підготовку кожної лабораторної роботи становить 5 балів. Максимальна оцінка за оформлення лабораторної роботи – 1 бал, за усний захист роботи – 2 бали.

Загалом за усі теми Змістового модуля 1, які виносяться на лабораторні роботи, студент може отримати максимально 24 бали, а за теми Змістового модуля 2 – 16 балів.

	Поточний контроль (максимально – 40 балів)	Модульний контроль	Σ	Б
--	--	--------------------	---	---

						(максимально – 60 балів)		
	Виконання лабораторних робіт					Підсумковий контроль		
	Змістовий модуль № 1			Змістовий модуль № 2		Модульний зріз № 1	Модульний зріз № 2	
	Лаб. р. 1	Лаб. р. 2	Лаб. р. 3	Лаб. р. 4	Лаб. р. 5			
Макс. кі-сть балів	8	8	8	8	8	30	30	100

#### Критерії оцінювання усного опитування

*5 балів* – здобувач освіти правильно відповідає на питання, дає грамотний, логічний виклад відповіді.

*4 бали* – здобувач освіти загалом правильно відповідає на питання, але з кількома незначними помилками.

*3 бали* – здобувач освіти відповідає правильно лише на окремі складові питання.

*2 бали* – здобувач освіти відповідає частково правильно на питання, але допускає багато помилок.

*1 бал* – здобувач освіти розуміє лише окремі поняття з теми.

Критерії оцінювання тестування повідомляються перед кожним тестуванням та можуть відрізнитись залежно від кількості питань та їх типів.

#### Критерії оцінювання оформлення роботи

*1 бал* – у зошиті для лабораторних робіт занотовано хід виконання роботи (в окремих лабораторних роботах – коротко законспектовано теоретичний матеріал), записані отримані результати та висновки роботи.

#### Критерії оцінювання захисту лабораторної роботи

*2 бали* – здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал теми заняття, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми, логічно мислить і формує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок.

*1 бал* – здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал заняття, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичних навичок.

Якщо відповіді здобувача не відповідають описаним критеріям, викладач ставить здобувачу освіти 0 балів.

***Проміжний контроль*** (модульна контрольна робота) проводиться у формі тестування. Модульний зріз передбачає розв'язання 30 тестових завдань, що складаються на основі лекційного курсу, практичних робіт і питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Правильне розв'язання тестового завдання оцінюється в 1 бал. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за один модульну контрольну роботу – 30 балів (загалом 60 балів за дві модульні контрольні роботи).

## **6. Завдання для самостійного опрацювання**

Тема 1. Мікробіологія як наука. Будова і морфологія бактеріальної клітини. Історія розвитку мікробіології. Основні етапи розвитку мікробіології. Видатні вчені-мікробіологи. Некультивовані форми бактерій та L-форми. Фізіологія мікроорганізмів як наука. Хімічний склад бактеріальної клітини. Білки мікробної клітини, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Макро- і мікроелементи. Типи живлення. Автотрофи. Гетеротрофи. Сапрофіти. Паразити.

Ауксотрофи. Прототрофи. Надходження поживних речовин у клітину. Пасивна і полегшена дифузія. Активне транспортування та перенесення груп.

Тема 2. Систематика та класифікація мікроорганізмів, їх поширення. Ріст мікроорганізмів. Закономірності росту періодичної культури. Культивування. Безперервне культивування мікроорганізмів. Синхронні культури. Генетика бактерій та вірусів як наука. Теорія плеоморфізму, ідеї мономорфізму. Генетичний апарат прокаріотів. Позахромосомні елементи спадковості (плазмідами, транспозонами, Is-елементами та фагами).

Тема 3. Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів. Кругообіг речовин у природі. Вплив температури (психрофіли, мезофіли і термофіли). Вплив кисню (облігатні аероби, облігатні анаероби, факультативні анаероби, мікроаерофіли). Вплив рН (ацидофіли, нейтрофіли, алкалофіли). Вплив води. Ліофілізація. Вплив випромінювання (радіохвилі, видиме світло, ультрафіолетові промені (фотореактивація), радіоактивні промені). Вплив гідростатичного (барофіли і баротолерантні мікроорганізми) та осмотичного (плазмоліз, плазмоплиз) тиску (осмофіли, галофіли). Вплив ультразвуку. Вплив хімічних речовин (бактеріостатичний і бактеріоцидний ефект, антибіотики). Метаболізм та його специфічні функції. Анаболізм. Катаболізм. Амфіболізм. Донори та акцептори електронів. Бродіння та субстратне фосфорилування. Дихальний ланцюг. Посаткові етапи окиснення вуглеводів. Гліколіз або ФДФ-шлях (фруктозо-дифосфатний шлях). Гексозомонофосфатний шлях (ГМФ-шлях) або окиснювальний пентозофосфатний. Шлях Ентнера-Дудорова (КДФГ-шляхом 2-кето-3-дезоксиглюконова кислота. Повне окиснення вуглеводів у аеробів. Цикл трикарбонових кислот. Дихальний ланцюг. Неповні окиснення. Утворення оцтової кислоти. Оцтовокислі бактерії. Способи промислового одержання оцту. Утворення лимонної кислоти. Одержання інших органічних кислот. Окиснення неорганічних субстратів (аміаку і нітратів, двовалентного заліза, сполук сірки, молекулярного водню, оксиду вуглецю). Анаеробне дихання. Нітратне, сульфатне, карбонатне й інші види анаеробного дихання. Біоломінесценція та бактерії, що світяться. Що зближує гриби із рослинами, а що із тваринами. Термін «плісеневі гриби». Повітряний міцелій і субстратний (вегетативний) міцелій. Вегетативне розмноження плісневих грибів (артроспори, бластоспори, хламідоспори, спорангіоспори, конідіоспори, Стадії статевого розмноження грибів (плазмогамія, дикаріон, каріогамія). Статевий процес у нижчих грибів, у зигоміцетів, в аскоміцетів, у базидіоміцетів. Парасексуальний процес у дейтероміцетів. Систематика грибів (хитридіоміцети, зигоміцети, аскоміцети, базидіоміцети, дейтероміцети). Значення грибів у природі і для людини. Що розуміють під терміном «дріжджі». Будова дріжджової клітини. Розмноження – нестатеве (брунькування, множинне брунькування, псевдо міцелій, ендоспори) і статеве (перфектні або телеоморфні та імперфектні дріжджі). Систематика дріжджів. Поширення і значення дріжджів. Патогенні види. Бродіння – метаболічний процес. Спиртове бродіння. Ефект Пастера. Виробництво спирту, вина, пива; хлібопечення. Основні стадії виробництва спирту з крохмалевмісної сировини. Виробництва пива і вина (технологічний процес). Приготування хліба. Гомоферментативне та гетероферментативне молочнокисле бродіння. Виробництво кисломолочних продуктів. Квашення овочів. Пропіоновокисле бродіння та бактерії, що його спричиняють. Мурашинокисле бродіння – бродіння змішаного типу. Гомоацетатне бродіння. Використання мікроорганізмів у харчовій промисловості. Виробництво антибіотиків, органічних кислот, амінокислот, білка одноклітинних, білково-вітамінних добавок, ферментів, вітамінів, інсектицидів бактеріального походження. Очистка стічних вод та виробництво біогазу. Біотехнологія металів. Одержання ліпідів і полісахаридів. Виробництво гормонів та інших лікарських препаратів. Використання генно-інженерних штамів.

Тема 4. Антибіотики і проблема антибіотикорезистентності. Інфекційні хвороби – велике зло для людства. Поняття «інфекції», «інфекційного процесу», «інфекційної хвороби». Основні фактори виникнення та прояву інфекційного процесу. Патогенність і вірулентність мікроорганізмів. Основні фактори патогенності. Адгезія, інвазія, токсигенність мікроорганізмів. Екзотоксини, анатоксини, протоксини. Ендотоксини бактерій. Форми

інфекції – екзогенна, ендогенна; аутоінфекція. Місцева і загальна інфекції. Бактеріємія (вірусемія). Септицемія (сепсис). Септикопемія. Токсинемія. Моноінфекція і змішана інфекція. Реінфекція і рецидив. Гострі, підгострі та хронічні інфекції. Інфекційні хвороби, що спричиняються бактеріями. Імунологічні методи діагностики захворювань.

Тема 5. Вірусологія як наука. Форми існування та загальна організація віруса. Історія виникнення та розвитку науки. Найважливіші наукові відкриття, що мали визначальний вплив на розвиток і становлення вірусології як науки.

Тема 6. Взаємодія віруса з клітиною. Репродукція віруса. Провіруси і вірогенія. Отримання первинної моношарової культури фібробластів ембріонів курей. Виготовлення препаратів вірусів для електронної мікроскопії.

Тема 7. Форми і види вірусних інфекцій. Противірусний імунітет. Вакцини. Лабораторні методи прямого виявлення та ідентифікації вірусів або їх антигенів чи геному. Ретроспективні методи діагностики вірусних інфекцій. Фітопатогенні віруси та патогенні віруси комах. Використання реакції імунодифузії (РІД) у лабораторній діагностиці вірусних захворювань. Використання реакції зв'язування комплементу (РЗК) для діагностики вірусних захворювань.

Тема 8. Пріони та віроїди. Бактеріофаги. Трансдукція як фактор еволюції мікроорганізмів. Значення бактеріофагів у науці і медицині. Вирощування Т-парних бактеріофагів

#### **IV. Політика оцінювання**

***Політика викладача щодо студента.*** Політика курсу полягає в послідовному та цілеспрямованому здійсненні навчального процесу на засадах прозорості, доступності, наукової обґрунтованості, методичної доцільності та відповідальності учасників освітнього процесу. Курс передбачає постійну роботу здобувачів освіти в колективі. Середовище під час проведення лабораторних робіт є творчим, дружнім, відкритим для конструктивної критики та дискусії.

Здобувачі освіти повинні не спізнюватися на заняття. Перед початком заняття повинні вимкнути звук засобів зв'язку (мобільний телефон, смарт-годинник тощо). Здобувачі освіти повинні здійснювати попередню підготовку до лабораторних робіт згідно з переліком рекомендованої літератури. До початку курсу необхідно встановити на мобільні пристрої або ноутбуки застосунки Microsoft Teams (Office 365), One Note, Moodle для проходження тестування та ознайомлення з матеріалами курсу. Вхід для активації облікового запису відбувається через корпоративну пошту з доменом – @vnu.edu.ua. Корпоративна пошта з паролем видається методистом деканату.

Відвідування лабораторних занять є обов'язковим.

Оцінювання здійснюється відповідно до [Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань студентів Волинського національного університету імені Лесі Українки.](#)

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості до виконання конкретної роботи. Поточний контроль реалізується у формі виконання та захисту лабораторної роботи та перевірки засвоєння знань у вигляді усного опитування або тестування. Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному освітньому рівні або на окремих його завершальних етапах. Він проводиться у формі модульного контролю

***Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти.*** Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені силабусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно з [«Положенням про визнання результатів навчання, отриманих](#)



у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки».

У випадку дуальної форми здобуття освіти зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положенням про підготовку студентів у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з використанням елементів дуальної форми здобуття освіти» на основі тристороннього договору між закладом освіти, суб'єктом господарювання і здобувачем освіти».

**Політика щодо академічної доброчесності.** Здобувачу освіти необхідно дотримуватися морально-етичних правил: не пропускати аудиторних занять (у разі пропуску – причину підтвердити документально); не привласнювати чужу інтелектуальну працю; у разі цитування наукових праць, методичних розробок, результатів досліджень, таблиць та ін. необхідно вказувати посилання на першоджерело.

Викладач і здобувач освіти мають дотримуватись ст. 42 Закону України «Про освіту». Усі студенти повинні ознайомитись із основними положеннями Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки та Ініціативою академічної доброчесності та якості освіти – Academic IQ.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання.** Якщо з об'єктивних причин заняття пропущене, здобувач освіти повністю відпрацьовує тему лабораторної роботи в присутності лаборанта та чергового викладача, що включає всі види активності здобувача та всі види його оцінювання, передбачені цим силабусом. День та години відпрацювання визначаються графіком консультацій, який оприлюднюється.

## **V. Підсумковий контроль**

До екзамену допускаються здобувачі освіти, які отримали оцінки за всі лабораторні роботи.

Терміни проведення екзамену, а також терміни ліквідації академічної заборгованості визначаються розкладом екзаменаційної сесії. У разі не складання екзамену, здобувач освіти може перездати його двічі.

Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється за результатами поточного й підсумкового контролю. При цьому завдання із цих видів контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно. У випадку незадовільної (менше 75 балів) підсумкової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент складає екзамен у формі усного опитування. При цьому на екзамен виноситься 60 балів, а бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються.

Екзаменаційний білет включає три теоретичні питання із переліку питань для підготовки до екзамену взяті з різних тем курсу (кожне питання оцінюється максимум у 20,0 балів). Для успішної здачі освітнього компонента необхідно набрати загалом за весь курс не менше 60 балів за 100-бальною шкалою.

У відомості, індивідуальному навчальному плані (заліковій книжці) здобувача освіти записується поточна та підсумкова кількість балів (кількість балів за модульний контроль або за відповідь на екзамені).

### Перелік питань для підготовки до екзамену

1. Мікробіологія як біологічна наука. Місце і роль мікроорганізмів в природі.
2. Історія розвитку мікробіології. Розділи мікробіології та її зв'язок з іншими дисциплінами.
3. Морфологія бактерій. Будова бактеріальної клітини.
4. Грампозитивні і грамнегативні мікроби. Некультивовані форми бактерій та L-форми.
5. Фізіологія мікроорганізмів як наука. Хімічний склад бактеріальної клітини.
6. Типи живлення мікроорганізмів: автотрофи, гетеротрофи, сапрофіти, паразити, ауксотрофи, прототрофи.

7. Надходження поживних речовин у клітину.
8. Ріст мікроорганізмів. Культивування мікроорганізмів.
9. Вплив температури (психрофіли, мезофіли і термофіли), кисню (облігатні аероби, облігатні анаероби, факультативні анаероби, мікроаерофіли), рН (ацидофіли, нейтрофіли, алкалофіли) на ріст мікроорганізмів.
10. Вплив випромінювання (радіохвилі, видиме світло, ультрафіолетові промені (фотореактивація), радіоактивні промені), гідростатичного (барофіли і баротолерантні мікроорганізми) та осмотичного (плазмоліз, плазмоплиз) тиску (осмофіли, галофіли), ультразвуку на ріст мікроорганізмів.
11. Вплив хімічних речовин (бактеріостатичний і бактеріоцидний ефект, антибіотики) на ріст мікроорганізмів.
12. Принципи систематики мікроорганізмів. Класифікація, таксономія та ідентифікація вірусів, бактерій, грибів, найпростіших.
13. Основні відмінності між прокаріотами і еукаріотами.
14. Генетика бактерій та вірусів як наука. Теорія плеоморфізму, ідеї мономорфізму. Спадковість, генотип, фенотип.
15. Генетичний апарат прокаріотів. Позахромосомні елементи спадковості (плазмідами, транспозонами, Is-елементами та фагами).
16. Метаболізм та його специфічні функції (анаболізм, катаболізм, амфіболізм). Донори та акцептори електронів.
17. Бродіння та субстратне фосфорилування.
18. Дихальний ланцюг. Початкові етапи окиснення вуглеводів.
19. Гліколіз або ФДФ-шлях (фруктозо-дифосфатний шлях).
20. Гексозомонофосфатний шлях (ГМФ-шлях) або окиснювальний пентозофосфатний. Шлях Ентнера-Дудорова (КДФГ-шляхом 2-кето-3-дезоксид-6-фосфоглюконова кислота).
21. Повне окиснення вуглеводів у аеробів. Цикл трикарбонних кислот.
22. Неповне окиснення. Оцтовокислі бактерії.
23. Утворення лимонної кислоти. Одержання інших органічних кислот.
24. Окиснення неорганічних субстратів (аміаку і нітратів, двовалентного заліза, сполук сірки, молекулярного водню, оксиду вуглецю).
25. Нітратне, сульфатне, карбонатне й інші види анаеробного дихання.
26. Біолюмінесценція та бактерії, що світяться.
27. Плісеневі гриби: міцелій, розмноження.
28. Систематика грибів (хитридіоміцети, зигоміцети, аскоміцети, базидіоміцети, дейтероміцети).
29. Дріжджі: будова, розмноження, систематика.
30. Патогенні види грибів. Різновиди бродіння.
31. Кругообіг вуглецю у природі. Роль мікроорганізмів.
32. Кругообіг азоту в природі. Роль мікроорганізмів.
33. Кругообіг фосфору в природі. Роль мікроорганізмів у кругообігу фосфору.
34. Кругообіг сірки. Роль сірки в синтезі органічних сполук
35. Поняття «інфекції», «інфекційного процесу», «інфекційної хвороби». Основні фактори виникнення та прояву інфекційного процесу. Патогенність і вірулентність мікроорганізмів
36. Бактеріємія (вірусемія). Септицемія (сепсис). Септикопемія. Токсинемія. Моноінфекція

- і змішана інфекція. Реінфекція і рецидив. Гострі, підгострі та хронічні інфекції.
37. Інфекційні хвороби, що спричиняються бактеріями.
  38. Імунологічні методи діагностики захворювань.
  39. Практичне використання мікроорганізмів.
  40. Предмет вивчення вірусології та її зв'язок з іншим науками.
  41. Історія виникнення та розвитку вірусології. Основні напрямки розвитку сучасної вірусологічної науки.
  42. Форми існування загальна організація та класифікація вірусів.
  43. Загальні принципи будови вірусів. Хімічний склад вірусів.
  44. Природа та походження вірусів.
  45. Принципи класифікації вірусів.
  46. Поняття про пріони і віроїди.
  47. Взаємодія вірусу з клітиною. Репродукція вірусів.
  48. Бактеріофаги. Класифікація, форма і будова, механізм взаємодії фага з бактеріальною клітиною.
  49. Фітопатогенні віруси та патогенні віруси комах.
  50. Вірусні хвороби комах з внутрішньоклітинними включеннями.
  51. Вірусні хвороби комах без внутрішньоклітинних включень.
  52. Комахи-переносники вірусів хребетних. Комахи-переносники фітопатогенних вірусів.
  53. Значення бактеріофагів у науці і медицині. Віруси як біологічний фактор боротьби з комахами-переносниками.
  54. Форми і види вірусних інфекцій у людини і тварин.
  55. Класифікація та діагностика вірусних інфекцій. Інфекційні властивості вірусів. Особливості вірусних інфекцій.
  56. Шляхи проникнення і поширення вірусів.
  57. Класифікація вірусних інфекцій за і характером виникнення, за важкістю і тривалістю перебігу, за формою клінічного прояву, за джерелом збудника інфекції та механізмом його передачі.
  58. Антивірусні вакцини.
  59. Лабораторні методи прямого виявлення та ідентифікації вірусів або їх антигенів чи геному.
  60. Ретроспективні методи діагностики вірусних інфекцій.
  61. Мікробіологічна лабораторія. Правила поведження і техніки безпеки у мікробіологічній лабораторії. Види, методи та засоби дезінфекції та стерилізації.
  62. Виготовлення мікроскопічних препаратів. Прості та складні методи фарбування бактерій.
  63. Види поживних середовищ для культивування мікроорганізмів. Техніка посіву на тверді та рідкі поживні середовища.
  64. Титрування вірусу класичної чуми курей.
  65. Імунологічні методи у лабораторній діагностиці вірусних захворювань.
  66. Реакція імуофлуоресценції (РІФ).

## VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

## VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

### *Основна*

1. Пирог Т. Я. Загальна мікробіологія. К. : НУХТ, 2004. 471 с.
2. Люта В. А., Заговора Г. І. Основи мікробіології, вірусології та імунології. К. : Здоров'я, 2001. 280 с.
3. Загальна мікробіологія. Лабораторні роботи: навчальний посібник / П. К. Бойко, С. В. Дяків, О. В. Титюк, Ю. М. Мандигра. Луцьк, 2022. 140 с.

### *Додаткова*

1. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія, та імунологія : підручник. К.: Медицина, 2017. 576 с.
2. Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія. Вибрані лекції: навч. посібник / П. З. Протченко. Одеса: Одеський державний університет, 2002. 298 с.

Згідно пп. 2.5 наказу «Про затвердження норм часу для планування та обліку навчальної роботи та переліку основних видів методичної, наукової й організаційної роботи науково-педагогічних працівників на 2022/2023 н.р. у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» визначити групу Біо-21з на 2022/2023 н.р. як малокомплектну та встановити кількість аудиторних годин відповідно пп. 2.6 цього наказу в наступному обсязі.

#### Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Заочна форма навчання	09 Біологія 091 Біологія Біологія бакалавр	Нормативний
Кількість годин/кредитів 150 / 5		Рік навчання – 2
		Семестр – 4
ІНДЗ: немає		Лекції – 8 год
		Лабораторні – 6 год
		Самостійна робота – 136 год
		Консультації – 0 год
	Форма контролю: екзамен	
Мова навчання	українська	

#### 6. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.
<b>Змістовий модуль 1. Мікробіологія – наука про мікроорганізми.</b>					
Тема 1. Мікробіологія як наука. Будова і морфологія бактеріальної клітини	42	2	2	38	
Тема 2. Систематика та класифікація мікроорганізмів, їх поширення. Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів.	34	2	2	30	
Разом за модулем 1	76	4	4	68	
<b>Змістовий модуль 2. Основи загальної вірусології.</b>					
Тема 3. Вірусологія як наука. Форми існування та загальна організація вірусу. Взаємодія вірусу з клітиною. Репродукція вірусу.	40	2	–	38	

Тема 4. Форми і види вірусних інфекцій. Противірусний імунітет. Вакцини.	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	
Разом за модулем 2	<b>74</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>68</b>	
<b>Всього годин</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>136</b>	<b>0</b>

#### Теми лабораторних робіт

№ за/п	Теми лабораторних робіт	Кількість годин
1	Мікробіологічна лабораторія. Правила поведінки і техніки безпеки у мікробіологічній лабораторії. Види, методи та засоби дезінфекції та стерилізації.	2
2	Виготовлення мікроскопічних препаратів. Прості та складні методи фарбування бактерій. Види поживних середовищ для культивування мікроорганізмів.	2
3	Імунологічні методи у лабораторній діагностиці вірусних захворювань. Реакція імуофлуоресценції (РІФ).	2

**Поточний контроль** складається з двох частин:

- 3) оцінювання теоретичних знань на початку лабораторної роботи у вигляді усного опитування або тестування;
- 4) оформлення та захист практичної роботи.

Максимальна оцінка за теоретичну підготовку до лабораторної роботи становить 5 балів. Максимальна оцінка за оформлення лабораторної роботи – 5 балів (для лабораторної роботи № 1 оцінка за оформлення роботи не виставляється, а робота лише зараховується), заусний захист роботи – 5 балів.

Загалом за усі теми Змістового модуля 1, які виносяться на лабораторні роботи, студент може отримати максимально 25 балів, а за теми Змістового модуля 2 – 15 балів.

	Поточний контроль (максимально – 40 балів)			Модульний контроль (максимально – 60 балів)		Загальна кількість балів
	Виконання лабораторних робіт			Підсумковий контроль		
	Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2	Модульний зріз № 1	Модульний зріз № 2	
	Лаб. р. 1	Лаб. р. 2	Лаб. р. 3			
Макс. кі-сть балів	10	15	15	30	30	100

#### Критерії оцінювання усного опитування

**5 балів** – здобувач освіти правильно відповідає на питання, дає грамотний, логічний виклад відповіді.

**4 бали** – здобувач освіти загалом правильно відповідає на питання, але з кількома незначними помилками.

**3 бали** – здобувач освіти відповідає правильно лише на окремі складові питання.

**2 бали** – здобувач освіти відповідає частково правильно на питання, але допускає багато помилок.

**1 бал** – здобувач освіти розуміє лише окремі поняття з теми.

Критерії оцінювання тестування повідомляються перед кожним тестуванням та можуть відрізнятися залежно від кількості питань та їх типів.

#### Критерії оцінювання оформлення роботи

**5 балів** – у зошиті для лабораторних робіт занотовано хід виконання роботи (в окремих

лабораторних роботах – коротко законспектовано теоретичний матеріал), записані отримані результати та висновки роботи.

#### Критерії оцінювання захисту лабораторної роботи

*5 балів* – здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал теми заняття, демонструє глибокі і всебічні знання відповідної теми, логічно мислить і формує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок.

*4 бали* – здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал заняття, аргументовано викладає його; володіє практичними навичками, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при виконанні практичних навичок.

*3 бали* – здобувач освіти відповідає правильно лише на окремі складові питання.

*2 бали* – здобувач освіти відповідає частково правильно на питання, але допускає багато помилок.

*1 бал* – здобувач освіти розуміє лише окремі поняття з теми.

Якщо відповіді здобувача не відповідають описаним критеріям, викладач ставить здобувачу освіти 0 балів.

***Проміжний контроль*** (модульна контрольна робота) проводиться у формі тестування. Модульний зріз передбачає розв'язання 30 тестових завдань, що складаються на основі лекційного курсу, практичних робіт і питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Правильне розв'язання тестового завдання оцінюється в 1 бал. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за один модульну контрольну роботу – 30 балів (загалом 60 балів за дві модульні контрольні роботи).

### **6. Завдання для самостійного опрацювання**

Тема 1. Мікробіологія як наука. Будова і морфологія бактеріальної клітини. Систематика та класифікація мікроорганізмів, їх поширення. Історія розвитку мікробіології. Основні етапи розвитку мікробіології. Видатні вчені-мікробіологи. Некультивовані форми бактерій та L-форми. Фізіологія мікроорганізмів як наука. Хімічний склад бактеріальної клітини. Білки мікробної клітини, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти. Макро- і мікроелементи. Типи живлення. Автотрофи. Гетеротрофи. Сапрофіти. Паразити. Ауксотрофи. Прототрофи. Надходження поживних речовин у клітину. Пасивна і полегшена дифузія. Активне транспортування та перенесення груп. Ріст мікроорганізмів. Закономірності росту періодичної культури. Культивування. Безперервне культивування мікроорганізмів. Синхронні культури. Генетика бактерій та вірусів як наука. Теорія плеоморфізму, ідеї мономорфізму. Генетичний апарат прокаріотів. Позахромосомні елементи спадковості (плазмідами, транспозонами, Is-елементами та фагами).

Тема 2. Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів. Кругообіг речовин у природі. Вплив температури (психрофіли, мезофіли і термофіли). Вплив кисню (облігатні аероби, облігатні анаероби, факультативні анаероби, мікроаерофіли). Вплив рН (ацидофіли, нейтрофіли, алкалофіли). Вплив води. Ліофілізація. Вплив випромінювання (радіохвилі, видиме світло, ультрафіолетові промені (фотореактивація), радіоактивні промені). Вплив гідростатичного (барофіли і баротолерантні мікроорганізми) та осмотичного (плазмоліз, плазмоплиз) тиску (осмофіли, галофіли). Вплив ультразвуку. Вплив хімічних речовин (бактеріостатичний і бактеріоцидний ефект, антибіотики). Метаболізм та його специфічні функції. Анаболізм. Катаболізм. Амфіболізм. Донори та акцептори електронів. Бродіння та субстратне фосфорилування. Дихальний ланцюг. Посаткові етапи окиснення вуглеводів. Гліколіз або ФДФ-шлях (фруктозо-дифосфатний шлях). Гексозомонофосфатний шлях (ГМФ-шлях) або окиснювальний пентозофосфатний. Шлях Ентнера-Дудорова (КДФГ-шляхом 2-кето-3-дезоксидеокси-6-фосфоглюконова кислота. Повне окиснення вуглеводів у аеробів. Цикл

трикарбонових кислот. Дихальний ланцюг. Неповні окиснення. Утворення оцтової кислоти. Оцтовокислі бактерії. Способи промислового одержання оцту. Утворення лимонної кислоти. Одержання інших органічних кислот. Окиснення неорганічних субстратів (аміаку і нітратів, двовалентного заліза, сполук сірки, молекулярного водню, оксиду вуглецю). Анаеробне дихання. Нітратне, сульфатне, карбонатне й інші види анаеробного дихання. Біолюмінесценція та бактерії, що світяться. Що зближує гриби із рослинами, а що із тваринами. Термін «плісеневі гриби». Повітряний міцелій і субстратний (вегетативний) міцелій. Вегетативне розмноження плісневих грибів (артроспори, бластоспори, хламідоспори, спорангіоспори, конідіоспори, Стадії статевого розмноження грибів (плазмогамія, дикаріон, каріогамія). Статевий процес у нижчих грибів, у зигоміцетів, в аскоміцетів, у базидіоміцетів. Парасексуальний процес у дейтероміцетів. Систематика грибів (хитридіоміцети, зигоміцети, аскоміцети, базидіоміцети, дейтероміцети). Значення грибів у природі і для людини. Що розуміють під терміном «дріжджі». Будова дріжджової клітини. Розмноження – нестатеве (брунькування, множинне брунькування, псевдо міцелій, ендоспори) і статеве (перфектні або телеоморфні та імперфектні дріжджі). Систематика дріжджів. Поширення і значення дріжджів. Патогенні види. Бродіння – метаболічний процес. Спиртове бродіння. Ефект Пастера. Виробництво спирту, вина, пива; хлібопечення. Основні стадії виробництва спирту з крохмалевмісної сировини. Виробництва пива і вина (технологічний процес). Приготування хліба. Гомоферментативне та гетероферментативне молочнокисле бродіння. Виробництво кисломолочних продуктів. Квашення овочів. Пропіоновокисле бродіння та бактерії, що його спричиняють. Мурашинокисле бродіння – бродіння змішаного типу. Гомоацетатне бродіння. Використання мікроорганізмів у харчовій промисловості. Виробництво антибіотиків, органічних кислот, амінокислот, білка одноклітинних, білково-вітамінних добавок, ферментів, вітамінів, інсектицидів бактеріального походження. Очистка стічних вод та виробництво біогазу. Біотехнологія металів. Одержання ліпідів і полісахаридів. Виробництво гормонів та інших лікарських препаратів. Використання генно-інженерних штамів. Інфекційні хвороби – велике зло для людства. Поняття «інфекції», «інфекційного процесу», «інфекційної хвороби». Основні фактори виникнення та прояву інфекційного процесу. Патогенність і вірулентність мікроорганізмів. Основні фактори патогенності. Адгезія, інвазія, токсигенність мікроорганізмів. Екзотоксини, анатоксини, протоксини. Ендотоксини бактерій. Форми інфекції – екзогенна, ендогенна; аутоінфекція. Місцева і загальна інфекції. Бактеріємія (вірусемія). Септицемія (сепсис). Септикопіємія. Токсинемія. Моноінфекція і змішана інфекція. Реінфекція і рецидив. Гострі, підгострі та хронічні інфекції. Інфекційні хвороби, що спричиняються бактеріями. Імунологічні методи діагностики захворювань

Тема 3. Вірусологія як наука. Форми існування та загальна організація віруса. .  
Взаємодія віруса з клітиною. Репродукція віруса. Історія виникнення та розвитку науки. Найважливіші наукові відкриття, що мали визначальний вплив на розвиток і становлення вірусології як науки. Трансдукція як фактор еволюції мікроорганізмів. Значення бактеріофагів у науці і медицині. Вирощування Т-парних бактеріофагів.

Тема 4. Форми і види вірусних інфекцій. Противірусний імунітет. Вакцини. Лабораторні методи прямого виявлення та ідентифікації вірусів або їх антигенів чи геному. Ретроспективні методи діагностики вірусних інфекцій. Фітопатогенні віруси та патогенні віруси комах. Використання реакції імунодифузії (РІД) у лабораторній діагностиці вірусних захворювань. Використання реакції зв'язування комплементу (РЗК) для діагностики вірусних захворювань.