

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ»



Ступінь освіти	<u>Бакалавр</u>
Освітня програма	<u>«Біологія»</u>
Тривалість викладання	<u>7; 8 чверті</u>
Заняття:	<u>весняний семестр</u>
Лекції:	<u>4 години</u>
Лабораторні:	<u>2 години</u>
Мова викладання	<u>українська</u>

Кафедра, що викладає: Екології та технологій захисту навколишнього середовища



Викладачка:

Сідашенко Ольга Ігорівна – доцентка, канд. біол. наук, доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Персональна сторінка

<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Sidashenko.php>

E-mail: sidashenko.o.i@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна "Мікробіологія та вірусологія" є важливою складовою навчального плану для студентів-бакалаврів спеціальності Біологія та біохімія. Курс призначений для ознайомлення студентів із загальною, спеціальною мікробіологією, а також вірусологією, що становлять важливу частину біологічних наук.

Під час навчання студенти дізнаються про різноманітність видів мікроорганізмів, їх роль у природі, поширення та важливість в біологічних системах, вивчають структуру та функції бактерій, вірусів, грибів, а також особливості деяких з них через використання в біотехнології, медицині та сільському господарстві. Курс охоплює навички роботи в мікробіологічній лабораторії, методи забарвлення, культивування та техніки посіву мікроорганізмів, дослідження культуральних властивостей тощо.

Дисципліна "Мікробіологія та вірусологія" допомагає студентам зрозуміти важливість мікроорганізмів у біологічних системах, розвиває навички лабораторних досліджень та навички аналізу наукових публікацій у галузі мікробіології та вірусології. Курс сприяє глибокому розумінню ролі мікроорганізмів у природі та їх взаємодії з організмами, а також важливість застосування цих знань у сучасних біологічних дослідженнях та медицині.

2. Мета курсу

Мета дисципліни полягає у формуванні у майбутніх фахівців компетентностей із систематики живих об'єктів, практичних навичок застосування методів відбору, виділення та ідентифікації мікроорганізмів, здатності аналізувати їх особливості, властивості та форми взаємовідносин між мікро- й макроорганізмом.

3. Результати навчання

- Знати та застосовувати систему сучасної класифікації живих організмів з метою вирішення завдань у біологічній галузі;
- Знати та розуміти основні систематичні групи організмів різних рівнів організації. Досліджувати біологічні явища і процеси, що пов'язані з ними;
- Знати та застосовувати методи проведення відбору проб і зразків з метою ідентифікації мікроорганізмів різних систематичних груп. Застосовувати сучасні методи мікроскопічних досліджень;
- Застосовувати методи виділення з метою отримання накопичувальних та чистих культур мікроорганізмів, використовувати на практиці методи кількісного підрахунку мікроорганізмів, дотримуючись умов стерильності та правил техніки безпеки у мікробіологічній лабораторії;
- Аналізувати кольоровий ряд Гісса з метою ідентифікації та вивчення властивостей мікроорганізмів;

- Знати методи виявлення, культивування та ідентифікації вірусів у культурах клітин тканин і курячих ембріонах;
- Застосовувати та підбирати оптимальні методи культивування на основі харчових потреб мікроорганізмів та особливостей їх метаболізму;
- Знати основні форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами;
- Знати та проводити аналіз антагоністичних взаємодій мікроорганізмів, визначати стійкість до антибіотиків у бактерій, мікробний синтез;
- Знати та пояснювати взаємодію між вірусами як неклітинною формою життя та клітинами рослин, тварин, людини та бактерій;
- Знати форми генетичної рекомбінації та явище мінливості мікроорганізмів;
- Знати та аналізувати особливості структурної організації прокариотичної та еукаріотичної клітини;
- Знати та аналізувати особливості вірусів як неклітинної форми життя, їх властивості й застосування;
- Знати та визначати принципи поширення мікроорганізмів у навколишньому середовищі, аналізувати різні екологічні ніші;
- Аналізувати участь мікроорганізмів у кругообігу різних речовин.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Тема 1. Мікробіологія як наука. Основні етапи становлення мікробіології та сучасні напрямки її розвитку. Загальна характеристика світу мікроорганізмів.

Поняття «мікробіологія», історичний нарис розвитку мікробіології. Мета, предмет та завдання мікробіології як науки. Сфери застосування та роль у сучасній науці, медицині та промисловому виробництві.

Загальні ознаки, розміри та різноманітність мікроорганізмів, їх місце у системі живого світу.

Тема 2. Морфологія та структурна організація прокариотів. Відмінності у будові між прокариотами та еукаріотами.

Морфологія та структурна організація мікроскопічних грибів, водоростей та найпростіших. Паразитичні найпростіші.

Загальна характеристика морфологічних форм бактерій (коки, палички та спірили).

Основні відмінності в організації прокариотичної та еукаріотичної клітини. Поверхневі структури прокариот: клітинна стінка, капсули, джгутики та інші надоболонкові структури. Включення у прокариотів.

Тема 3. Особливості будови клітинної стінки Г+ та Г- бактерій. Спороутворення.

Будова клітинної стінки у Грам-позитивних бактерій, пептидоглікан (муреїновий комплекс).

Особливості організації клітинної стінки Грам-негативних бактерій. Захисна оболонка.

Тейхоеві та тейхуронові кислоти. Явище забарвлення за Грамом.

Типи диференціювання та явище споруутворення у бактерій.

Морфологія та особливості організації мікоплазм, рикетсій та хламідій.

Загальна характеристика актиноміцетів.

Тема 4. Культивування мікроорганізмів та фізіологія росту. Живлення бактерій. Дія фізичних, хімічних та біологічних факторів на мікробну клітину.

Виділення та культивування мікроорганізмів. Основні параметри росту культури.

Ауксотрофи та прототрофи, харчові потреби та фактори росту мікроорганізмів. Класифікація мікроорганізмів за типом живлення. Транспорт поживних речовин.

Розмноження бактерій. Крива росту та її параметри. Кількісні показники розвитку культури мікроорганізмів.

Тема 5. Загальна характеристика метаболізму мікробної клітини. Основні типи енергетичного обміну.

Загальна схема перетворення енергії у бактерій. Перетворення енергії у гетеротрофних, хемолітотрофних та фототрофних бактерій. Одержання енергії мікроорганізмами у процесах аеробного і анаеробного дихання.

Центральні катаболічні процеси, схема гліколізу, Цикл трикарбонових кислот, дихальний ланцюг. Неповні окиснення. Окиснення неорганічних сполук. Субстратне, окиснювальне та фотосинтетичне фосфорилування.

Тема 6. Бродіння: типи та застосування.

Особливості бродіння, хімізм, збудники та загальна характеристика основних типів: спиртове, молочно-кисле, пропіоновокисле, маслянокисле, гомоацетатне, мурашинокисле.

Тема 7. Генетика мікроорганізмів.

Генетичний апарат бактерій, типи мінливості.

Сталість, зміна та передача ознак. Плазмідни, епісоми та мобільні генетичні елементи.

Мутації та їх класифікація. Процес рекомбінації у прокаріотів. Кон'югація, трансформація та трансдукція.

Тема 8. Екологія мікроорганізмів. Мікробний синтез. Антибіотики, їх природа та властивості.

Поняття про екологічну нішу. Взаємозв'язок мікроорганізмів у природі. Типи взаємодії мікроорганізмів. Мікрофлора, мікробіом. Поняття біоплівки.

Класифікація антибіотиків та явище стійкості у бактерій. Мікробний синтез.

Тема 9. Поширення мікроорганізмів та їх роль у кругообігу речовин у природі.

Поняття про кругообіг речовин у природі. Кругообіг азоту. Фіксація молекулярного азоту. Явище амоніфікації, нітрифікації та денітрифікації.

Участь мікроорганізмів у кругообігу вуглецю, сірки, фосфору та заліза.

<p>Тема 10. Історія вірусології. Загальна характеристика вірусів. Етапи становлення вірусології як науки, предмет, мета та завдання. Відкриття вірусів. Визначення вірусів та їх специфічні властивості. Класифікація та номенклатура. Походження та еволюція вірусів.</p>
<p>Тема 11. Структура та хімічний склад вірусних частинок. Типи симетрії вірусних частинок, нуклеїнові кислоти у складі вірусів. ДНК- та РНК-вмісні віруси. Вірусні білки. Мінорні сполуки у складі вірусної частинки. Збирання віріону.</p>
<p>Тема 12. Взаємодія вірусів з клітинами хазяїну. Поняття про вірусну інфекцію. Взаємодія вірусів з клітинами людини та тварин, явище розпізнавання та проникнення. Проникнення «голих» вірусів та з оболонкою у клітину. Особливості взаємодії вірусів з клітинами рослин. Бактеріофаги, літичний цикл та лізогенія, абортивні інфекції. Загальна характеристика розвитку фагової інфекції.</p>
<p>Тема 13 Віруси тварин, рослин та грибів.. Критерії класифікації вірусів. Особливості вірусів тварин: поксвіруси, герпесвіруси, аденовіруси, коронавіруси, ретровіруси тощо. Загальна характеристика вірусів рослин – фікодनावіруси, гемінівіруси, нановіруси і т.п. Віруси грибів – тотівіруси, барनावіруси і т.п.</p>
<p>Тема 14. Віруси прокариот. Субвірусні об'єкти. Бактеріофаги та їх взаємодія з бактеріальною клітиною. Хвостаті фаги, сифовіруси, віруси архей. Найбільш вивчені фаги бактерій та їх особливості. Загальна характеристика пріонів, віроїдів та сателітів. Основні відмінності сателітів та віроїдів, структура пріонів та механізм їх реплікації.</p>
<p>Тема 15. Використання вірусів у біотехнології, медицині та сільському господарстві. Віруси у молекулярній біології, основні властивості вірусних векторів та їх застосування. Генна терапія та виробництво вакцин. Лікувальні, діагностичні та профілактичні препарати на основі фагів. Вірусні препарати у сільському господарстві.</p>
<p>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</p>
<p>Правила техніки безпеки при роботі у навчальній мікробіологічній лабораторії. Обладнання та устаткування мікробіологічної лабораторії.</p>
<p>Сучасні методи мікроскопічного дослідження мікроорганізмів. Просте забарвлення</p>
<p>Вивчення морфологічних форм бактерій.</p>
<p>Морфологія дріжджів, цвілевих грибів та найпростіших</p>
<p>Будова бактеріальної клітини. Диференційні методи забарвлення. Метод забарвлення за Грамом.</p>
<p>Методи стерилізації у мікробіологічній лабораторії. Підготовка лабораторного посуду та поживних середовищ до стерилізації.</p>
<p>Фізіологія мікроорганізмів. Живильні середовища для вирощування</p>

мікроорганізмів. Культивування мікроорганізмів та одержання накопичувальних культур
Культивування та техніки посіву мікроорганізмів. Виділення чистих культур
Дослідження культуральних властивостей мікроорганізмів. Перевірка чистоти культур
Методи кількісного обліку мікроорганізмів. Посів за методом Коха.
Явище ферментотворення бактерій. Кольоровий ряд Гісса.
Форми взаємовідносин мікроорганізмів. Методи вивчення стійкості до антибіотиків та явища антагонізму
Загальна характеристика методів культивування вірусів. Використання культур клітин у вірусологічних дослідженнях.
Метод культивування вірусів у курячих ембріонах
Визначення таксономічного положення вірусів та їх ідентифікація за допомогою сучасних імунологічних та молекулярно-біологічних методів
Методи визначення концентрації вірусів. Титрування бактеріофагів
Методи приготування фаголізатів

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовуються лабораторна та інструментальна бази кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання; дистанційні платформи Moodle та Microsoft Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90...100	відмінно
74...89	добре
60...73	задовільно
0...59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше як 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
60	34	24	6	100

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

За кожну лабораторну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

2 бали: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном) або отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном.

1 бал: отримано неправильну відповідь, проте використано вірний підхід до формулювання відповіді.

0 балів: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освітимої буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Мікробіологія та вірусологія».

7.7. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували заняття (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково **6 балів** до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

8 Рекомендовані джерела інформації

1. Андрійчук А.М. Вірусні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика: навч. посіб. / О. М. Андрійчук, Г. В. Коротєєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 415 с.
2. Будзанівська І.Г. Вірусологія: підручник / І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, Г.В. Коротєва та ін. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 351 с.

3. Воронкова О.С. Основи вірусології: навч. посіб./ О. С. Воронкова, Л. П. Голодок, В. Г. Гаврилюк, А. І. Вінніков. – Д.: Пороги, 2014. – 269 с.
4. Данилейченко В.В. Мікробіологія з основами імунології: підруч. 3-тє видання / В.В. Данилейченко, Й.М. Федечко, О.П. Корнійчук, І.І. Солонинко. – К.: Медицина, 2022. – 392 с.
5. Люта В. А. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія. Друге видання / В.А. Люта, О.В. Кононов. – К.: ВСВ «Медицина», 2018. – 576 с
6. Малигіна В. Д. Мікробіологія та фізіологія харчування. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти I—IV рівнів акредитації / В. Д. Малигіна, О. А. Ракша-Слюсарєва, В. П. Ракова та ін. Видання друге, стереотипне. – К.: Кондор, 2014. – 242 с
7. **Мікробіологія. Том 1 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. – К. : ФОП Маслаков, 2020. – 500 с.**
8. **Мікробіологія. Том 2 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. – К. : ФОП Маслаков, 2020. – 348 с.**
9. Мікробіологія: підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Н. І. Філімонова, Л. Ф. Сілаєва, О. М. Дика та ін.; за заг. ред. Н. І. Філімонової, 2-ге вид. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 676 с.
10. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред. В.П.Широбокова. – 3-тє вид., оновл. та допов. – Вінниця : Нова Книга, 2021. – 920 с.
11. Практична мікробіологія: навчальний посібник / С.І. Климнюк, І.О. Ситник, В.П. Широбоков; за заг. ред.: В.П. Широбокова, С.І. Климнюка. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 576 с.
12. Стасенко А.А. Місцевий імунітет [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А.А. Стасенко; ННЦ «Інститут біології та медицини» – Київ, 2021. – 153 с.
13. Шевченко Т.П. Віруси мікроорганізмів. Курс лекцій: навчальний посібник / Т.П. Шевченко, І.Г. Будзанівська, В.П. Поліщук. – К.: Глобус, 2013. - 150 с.
14. Hartwell L. Genetics: from genes to genomes. Sixth edition / L. Hartwell, L. Hood, M. Goldberg et al. – McGraw Hill: Higher education, New York. – 2018. – 225 p.
15. Wittmann C. Industrial biotechnology : Microorganisms / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. – Weinheim : VCHV erlag GmbH & Co.KGaA, 2017. – 790 p.

Інформаційні ресурси

16. National Center for Biotechnology Information
www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
17. Open Access publisher and international conference organizer
www.omicsonline.org/
18. Scientific Research Publishing www.scirp.org.
19. Віртуальна лабораторія <https://www.labster.com/>

20. Журнал Американського мікробіологічного товариства <http://asm.org>.
21. Журнал Applied and Environmental Microbiology <http://aem.asm.org>.
22. Журнал Journal of Bacteriology <http://intl-jb.asm.org>.
23. Microbiology and immunology on-line <http://www.microbiologybook.org/>
- 24.. On-line microbiology note <http://www.microbiologyinfo.com/>
25. Centers for diseases control and prevention www.cdc.gov