

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-02-184S

СИЛАБУС	Мікробіологія	
SYLLABUS	Microbiology	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК8	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший)	
	bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	18	Виробництво та технології Production and technology
Спеціальність Field of Study	183	Технології захисту навколишнього середовища Environmental protection technologies
Освітня програма Degree Programme	Технології захисту навколишнього середовища	
	Environmental protection technologies	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «**Мікробіологія**» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою: «**Технології захисту навколишнього середовища**», спеціальність **183** «**Технології захисту навколишнього середовища**». Рівне : НУВГП. 2023. 11 с.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28176/>

Розробник силабусу: Борщевська Ірина Мелентіївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства
Протокол № 15 від "28" серпня 2023 року

Завідувач кафедри: Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор

Керівник (гарант) ОП: Статник Ігор Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ НУВГП
Протокол № 1 від "29" серпня 2023 року


Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Прищепя Алла Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, професор

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА навчальної дисципліни	
«Мікробіологія»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	Технології захисту навколишнього середовища
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища
Рік навчання, семестр	2-й рік, 3-й семестр
Кількість кредитів	3,0
Лекції:	16 год. – д.ф.н.; 2 год. – з.ф.н.
Лабораторні заняття:	14 год. – д.ф.н.; 8 год. – з.ф.н.
Самостійна	60 год. – д.ф.н.; 80 год. – з.ф.н.

робота:	
Курсова робота:	<i>немає</i>
Форма навчання	<i>денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

<p>Лектор</p> 	<p><i>Борщевська Ірина Мелентіївна, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства, кандидат сільськогосподарських наук, доцент</i></p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Борщевська
ORCID	https://orcid.org/0009-0002-7036-8102
Як комунікувати	i.m.borschevska@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Програмою дисципліни «**Мікробіологія**» передбачено ознайомлення з різноманіттям мікроорганізмів, принципами їхньої класифікації, характеристикою основних доменів, категорій, таксономічних груп.

Мета навчальної дисципліни «Мікробіологія» полягає у вивченні студентами будови, систематики, фізіології, мікроорганізмів; дослідженні закономірностей їх життєдіяльності та ролі у кругообігу речовин в природі, методів мікробіологічних досліджень та вміння їхнього застосування.

Основним **завданням** дисципліни є закріплення знань про загальні умови життєдіяльності мікроорганізмів та способи спрямування цієї діяльності на користь людини, забезпечення набуття студентами вмінь та навичок проведення мікробіологічних досліджень.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5985>

Передумови вивчення

Передумови вивчення забезпечують навчальні дисципліни: хімія, фізика, біологія

Компетентності

Перелік компетентностей за ОП:

ЗК2 Знання критичне розуміння предметної області та професійної діяльності

ЗК7 Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства

ФК3 Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

ПР1. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері

ПР6. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку

ПР9. Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації

Структура та зміст освітнього компонента

Лекцій – 16/2 год. Лабораторних робіт – 14/8 год. Самостійна робота 60/80 год.

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, обговорення, ситуаційні задачі
Засоби навчання	Мультимедійне обладнання, інформаційно-комунікаційні системи для пошуку та аналізу інформації в мережі Інтернет.

Лекційні та лабораторні заняття

Теми

Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
--	------------------

Змістовий модуль 1. Мікробіологія – наука про життєдіяльність мікроорганізмів

Тема 1. Вступ. Предмет, проблеми і завдання мікробіології.

лекцій – 2/1 лаб. роб. – 0 самост. роб.- 6/10 ПР1, ПР9 [Література 1, 3, 5, 7, 10, 11]	Мікробіологія – наука про життєдіяльність мікробів. Основні напрямки розвитку і проблеми, які стоять перед мікробіологією. Роль мікроорганізмів у природі і житті людського суспільства. Специфіка сучасних методів дослідження в мікробіології. Розвиток мікробіології і вірусології в Україні.
--	--

Тема 2. Морфологія і ультраструктура прокариотів.

лекцій – 2/0 лаб. роб. – 2/2 самост. роб.- 6/10 ПР1, ПР9 [Література 1, 2, 4, 6, 10, 11]	Форми і розміри бактерій. Поверхневі структури бактеріальної клітини. Ультраструктура, хімічний склад і функції цитоплазматичних мембран прокариотів. Внутрішньоклітинні структури: нуклеоїд, рибосоми, мезосоми, хроматофори, хлоросоми. Включення. Ріст бактеріальної клітини. Ріст бактерій у бактеріальній
--	--

популяції. Розмноження бактерій, рух. Спороутворення у бактерій та його біологічний зміст. Спеціалізовані клітинні структури: екзоспори, цисти, мікроспори, артроспори, конідії, спорангіоспори.

Тема 3. Систематика бактерій.

лекцій – 2/0
лаб. роб. – 2/0
самост. роб.- 8/10
ПР1, ПР9
[Література 1, 3,
5, 7, 9, 10, 11]

Коротка характеристика відділів та груп царства прокариотів. Короткі відомості про систематику інших груп мікробів. Грацилікути. Фірмікутні грам позитивні прокариоти. Тенерікути. Мендозікутні прокариоти. Спірохети. Аеробні рухомі спіралеподібні або зігнуті грам негативні бактерії. Нерухомі аеробні грам негативні зігнуті бактерії. Аеробні грам негативні палички і коки.

Тема 4. Генетика бактерій.

лекцій – 2/0
лаб. роб. – 2/2
самост. роб.- 8/10
ПР1, ПР9
[Література 1, 3,
5, 6, 7, 9, 10, 11]

Характеристика генетичного апарату бактерій. Генетична карта. Фенотипова і генотипова мінливість прокариот. Генетичні рекомбінації у бактерій: трансформація, кон'югація, трансдукція. Використання на практиці досягнень генетики мікроорганізмів.

Змістовий модуль 2. Екологія мікроорганізмів та їх значення для людини.

Тема 5. Фізіологія мікроорганізмів.

лекцій – 2/1
лаб. роб. – 2/0
самост. роб.- 8/10
ПР1, ПР6,
ПР9 [Література
1, 3, 5, 7, 9, 10,
11]

Поняття про метаболізм мікроорганізмів. Процеси конструктивного метаболізму (надходження поживних речовин у мікробну клітину). Типи живлення мікробів. Процеси енергетичного обміну і біопродуктивність. Становлення та розвиток автотрофного живлення.

Тема 6. Екологія мікроорганізмів. Мікроорганізми як компоненти екосистем

лекцій – 2/0
лаб. роб. – 2/2
самост. роб.- 8
10
ПР1, ПР6, ПР9
[Література 2, 4,
6, 8, 12, 13, 14,
15]

Мікрофлора повітря та методи її дослідження. Кількісний і якісний склад мікрофлори повітря. Мікрофлора води, очистка питних та стічних вод. Олігосапробна, мезосапробна, полісапробна зони. Мікрофлора ґрунту та її роль в утворенні гумусу. Кількісний і якісний склад мікрофлори різних ґрунтів. Мікроорганізми і вищі рослини (ризосфера, мікориза, епіфітні мікроорганізми).

Тема 7. Перетворення азотистих сполук в ґрунті з участю мікроорганізмів.

лекцій – 2/0
лаб. роб. – 2/0
самост. роб.- 8/10
ПР1, ПР6, ПР9
[Література 2, 4,
6, 8, 11, 12]

Загальна схема кругообігу азоту в природі. Амоніфікація органічних азотовмісних сполук і її збудники. Процеси нітрифікації і її збудники. Денітрифікація і її збудники. Іммобілізація азоту. Біологічна фіксація молекулярного азоту. Вільноживучі і симбіотичні азотофіксатори. Бактеріальні добрива.

Тема 8. Коротко про мікрофлору організму людини.

лекцій – 2/0
лаб. роб. – 2/2
самост. роб.- 8/10

Поняття про мікрофлору організму людини. Нормальна мікрофлора організму людини. Патогенні

ПР1, ПР6, ПР9
[Література 1, 2,
4, 6, 7, 9, 12, 13]

мікроорганізми, інфекція та інфекційний процес. Форми прояву інфекцій. Вчення про імунітет. Види і механізм імунітету. Клітинні механізми природного захисту. Найбільш поширені інфекційні захворювання людини, тварин, рослин. Найпоширеніші інфекційні захворювання. Профілактика інфекційних захворювань.

Теми лабораторних робіт

1. Загальні правила роботи в мікробіологічній лабораторії
2. Будова мікроскопа і техніка мікроскопування
3. Методи виготовлення препаратів мікроорганізмів
4. Ультроструктура прокаріотичної клітини
5. Морфологія мікроорганізмів
6. Вивчення культуральних властивостей мікроорганізмів
7. Дослідження мікрофлори води

Форми та методи навчання

Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом та відео-роликів. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій у вигляді кейсових пакетів та дискусію. Здобувачі ВО мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу. Лабораторні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними. Здобувачі ВО всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі ВО отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь на наукових конференціях, круглих столах, у публікаціях, аудиторних дискусіях, при написанні кваліфікаційної випускової роботи.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

-технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;
-програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет;
-програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати та захистити лабораторні роботи. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

– 60 балів - за вчасне виконання і захист лабораторних робіт та інших поточних завдань (самостійна робота), що становить поточну складову оцінки;

– 40 балів – модульні контролі (20+20).

Всього 100 балів.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/> ; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>; Наказ ректора НУВГП

від 16.09.2019 № 00502 "Про введення в дію нової системи оцінювання навчальних досягнень студентів"
<http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdi/навч-наук-тсентр-незалежного-отсінювання-знан/документи>; Повний перелік локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням <https://nuwm.edu.ua/sp/документи>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Базова література:

1. Люта В. А., Заговора Г. І. Основи мікробіології, вірусології та імунології : навч. посіб. Київ : Здоров'я, 2001. 280 с.
2. Климнюк С. І., Ситник І. О. та ін. Практична мікробіологія : навч. посіб. Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. 440 с.
3. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології : підруч. Київ : Либідь, 2001. 312 с.
4. Векірчик К. М. Практикум з мікробіології : навч. посіб. Київ : Либідь, 2001. 144с.
5. Рудавська Г. Б., Демкевич Л. І. Мікробіологія : навч.посіб. Київ : КНТЕУ, 2016 407 с.
6. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія. Київ : Здоров'я, 2018. 576 с.

Допоміжна

7. Ситник І. О., Климнюк С. І., Творко М. С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : підруч. Тернопіль : Укрмедкнига, 1998. 391с.
8. Груздь С. П. Практикум з мікробіології : навч. посіб. Львів : Львів. нац. ун-т. І. Франка, 2003. 78 с.
9. Данилейченко В. В., Федечко Й. М., Корнійчук О. П. Мікробіологія з основами імунології : навч. підруч. / Вид. 2-ге, перероб. і доп. Київ : Медицина, 2019. 376с.
10. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підруч. Київ : НУХТ, 2004. 471 с.
11. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія : підруч. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 360 с.
12. Мікробіологія : практикум / Фурзікова Т. М. та ін. Київ : Фіосоціоцентр, 2006. 210 с.
13. Оцінка екологічного ризику діяльності підприємств цементної галузі (на прикладі ПАТ «Волинь-Цемент»): монографія / І. М. Борщевська та ін. Рівне : НУВГП, 2015. 264 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/7523>
14. Прищепа А. М., Борщевська І. М., Буднік З. М., Брежицька О. А., Курилюк О. М. Біоіндикаційна оцінка стану повітряного середовища міста Рівного на основі аналізу флуктуючої асиметрії. Студентський вісник НУВГП. Рівне, 2017. Вип. №4(80). С. 30-38. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/11513>
15. Гунчак А. В., Паламарчук Р. П., Грищенко О. М., Гунчак М. В., Борщевська І. М. Економічна ефективність застосування біологічного методу захисту сої проти грибкових хвороб. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки. Рівне, 2022. Вип. № 4(100). С. 69-77. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25139>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Законодавство України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Управління відходами. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/timeline/Vidhodi-ta-nebezpechni-rechovini.html>

3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
4. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44).[Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
5. Всі навчально-методичні матеріали (силабус, методичні вказівки, презентації, контрольні питання) вільно доступні на сторінці навчальної дисципліни в Навчальній платформі НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5985>

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Складові освітньої компоненти сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- *допитливість, ініціативність* – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять, виконання самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;

- *цілеспрямованість, наполегливість* – під час виконання лабораторних робіт, а також підготовки до контрольних заходів;

- *адаптивність, командна робота* – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, виконання лабораторних робіт у складі бригади;

- *соціальна обізнаність і відповідальність* – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності;

- *критичне мислення, лідерство, креативність* – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі компоненти та висвітлення результатів під час навчальних занять;

- *самонавчання для професійного та особистісного зростання* – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з електронними навчальними ресурсами та інформаційними базами.

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів та підсумковий контроль (екзамен) встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО та Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>

У разі незгоди здобувача ВО з результатами оцінювання, відповідно до Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>, здобувач подає апеляційну скаргу, після чого скликається апеляційна комісія. Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>

У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325>.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Здобувач має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП <http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/centr-neformaljnoji-osviti/dokumenty>.

Відповідна кількість годин може бути зарахована здобувачу в результаті успішного проходження ним відкритого онлайн-курсу з теми дисципліни. Для цього здобувачу необхідно представити підтверджуючий документ (сертифікат) про успішне проходження онлайн курсу.

Правила академічної доброчесності

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>. У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>. Здобувачі повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdili/vyo/dokument>, а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування

<http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdili/zapobighannjakorupcii/dijalijnistj>. Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності: сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/>; сторінка НУВГП «Якість освіти» <http://nuwm.edu.ua/sp>

Вимоги до відвідування

Лекційні та лабораторні заняття проводяться згідно розкладу в офлайн або онлайн-режимі. Консультації проводяться онлайн-режимі з використанням Google Meet згідно розкладу консультацій, що доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>. У разі необхідності - у погоджений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, тощо) навчання може відбуватись в онлайн режимі (змішана форма навчання) за погодженням із викладачем. Здобувачі можуть використовувати мобільні телефони та ноутбуки на заняттях, але виключно в навчальних цілях.

Автор
Доцент

Ірина БОРЩЕВСЬКА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №164
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00