

Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
е-підпис Валерій СОРОКА

15.08.2022

05-02-73S

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

SYLLABUS

Мікробіологія	Microbiology	
Шифр за ОП Технології захисту навколишнього середовища	BK8	Code in Degree Program Environmental protection technologies
Освітній рівень: бакалаврський (перший)	Educational level: bachelor (first)	
Галузь знань Виробництво та технології	18	Field of knowledge: Production and technology
Спеціальність Технології захисту навколишнього середовища	183	Field of study: Environmental protection technologies
Освітня програма Технології захисту навколишнього середовища	Degree programs Environmental protection technologies	

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. 2022. 10 с.

ОПП на сайті університету : <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/17403>.

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, ТЗНС та ЛГ
Протокол № 6 від 17 січня 2021 року

Завідувач кафедри: *е-підпис*


Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор

Керівник освітньої програми Технології захисту навколишнього середовища *е-підпис*
Статник Ігор Іванович, к.с.г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА НУВГП
Протокол № 6 від 15 лютого 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА: *е-підпис* Прищепя Алла Миколаївна,
кандидат сільськогосподарських наук, професор

СЗ №-3439 в ЕДО.

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Технології захисту навколишнього середовища</i>
Спеціальність	<i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Рік навчання, семестр	<i>3-й рік навчання, 5-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3,0</i>
Лекції:	<i>16 годин, 2 год. – з.ф.н.</i>
Лабораторні заняття:	<i>14 годин, 6 год. – з.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>60 годин, 82 год. – з.ф.н.</i>
Курсова робота:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>Денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	
<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
Як комунікувати	i.m.borshevaska@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація навчальної дисципліни, в т. ч. мета та цілі

Програмою дисципліни «Мікробіологія» передбачено ознайомлення з різноманіттям мікроорганізмів, принципами їхньої класифікації, характеристикою основних доменів, категорій, таксономічних груп. Студенти вивчають морфологічні, фізіолого-біохімічні властивості мікроорганізмів, а також їх поширення у природі та значення у житті людини. Значна увага приділена бактеріям, які мають важливе екологічне значення (здійснюють мінералізацію органічних сполук, азотофіксацію, утворюють необхідні для рослин поживні речовини, беруть участь в утворенні гумусу, розкладають ксенобіотики тощо) і тим, які людина використовує у практичній діяльності. Студенти знайомляться також з мікроорганізмами, які спричиняють інфекційні захворювання людини, тварин, рослин.

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 навчальної дисципліни нанавчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4623>

Компетентності

Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

ЗК2. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.

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

Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

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 (безпечні) та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.

Структура та зміст освітнього компонента

Лекцій – 16 год. Лабораторних робіт – 14 год. Самостійна робота 60 год.

Лекційні та практичні заняття

Кількість годин,
результати
навчання,
література

Опис дисципліни

Змістовий модуль 1. Мікробіологія – наука про життєдіяльність мікроорганізмів.	
Тема 1. Вступ. Предмет, проблеми і завдання мікробіології.	
лекцій – 2 лаб. роб. – самоств. роб.- 6 ПР1, ПР6	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 прокаріотів.	
лекцій – 2 лаб. роб. – 2 самоств. роб.- 6 ПР1, ПР6	Форми і розміри бактерій. Поверхневі структури бактеріальної клітини. Ультраструктура, хімічний склад і функції цитоплазматичних мембран прокаріотів. 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 лаб. роб. – 2 самоств. роб.- 8 ПР1, ПР6	Коротка характеристика відділів та груп царства прокаріотів. Короткі відомості про систематику інших груп мікробів.
Тема 4. Генетика бактерій.	
лекцій – 2 лаб. роб. – 2 самоств. роб.- 8 ПР1, ПР6	Характеристика генетичного апарату бактерій. Генетична карта. Фенотипова і генотипова мінливість прокаріот. 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 лаб. роб. – 2 самоств. роб.- 8 ПР1, ПР6	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 лаб. роб. – 2 самоств. роб.- 8 ПР1, ПР6	Мікрофлора повітря та методи її дослідження. Мікрофлора води, очистка питних та стічних вод. Мікрофлора ґрунту та її роль в утворенні гумусу. Мікроорганізми і вищі рослини (ризосфера, мікориза, епіфітні мікроорганізми).
Тема 7. Перетворення азотистих сполук в ґрунті з участю мікроорганізмів.	
лекцій – 2 лаб. роб. – 2 самоств. роб.- 8 ПР1, ПР6	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 лаб. роб. – 2 самоств. роб.- 8 ПР1, ПР6	Нормальна мікрофлора організму людини. Патогенні мікроорганізми, інфекція. Види і механізм імунітету. Найбільш поширені інфекційні захворювання людини, тварин, рослин.

Індивідуальна робота	
Реферат	Програмні результати навчання: ПР1, ПР6
Лінк теми на MOODLE (мультимедійні презентації та завдання до самостійної роботи): https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4623	
Література	Під час підготовки реферату, здобувачами може бути використана основна та допоміжна література, а також електронні джерела: 1. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.lib.rv.ua/ 2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/ 3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / Режим доступу: https://lib.nuwm.edu.ua/ 4. Законодавство України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws
Лабораторні роботи	
Теми	1. Загальні правила роботи в мікробіологічній лабораторії. 2. Будова біологічного мікроскопа. Типи мікроскопії. 3. Підготовка поживних середовищ для розвитку бактерій. 4. Морфологія мікроорганізмів. 5. Морфологія вірусів та бактеріофагів. 6. Структура бактеріальної клітини. 7. Дослідження культурально-морфологічних ознак мікроорганізмів.
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	
<p>Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять; <p>самонавчання для професійного та особистісного зростання – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з електронними навчальними ресурсами та інформаційними базами.</p>	
Форми та методи навчання	

Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій у вигляді кейсових пакетів та дискусію. Здобувачі мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу.

Лабораторні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними, а також отримання навичок командної роботи. У контексті підготовки до виконання лабораторних робіт, реферату застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми Microsoft Excel.

Здобувачі 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 отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час аудиторних дискусій, захисту лабораторних робіт, підготовці реферату з екологічних проблем.

Засоби навчання

Під час лекційних та лабораторних занять застосовуються мультимедійний проектор, ноутбук, бібліотечні та інтернет фонди нормативно-правових документів (закони, постанови КМУ, ДСТУ), навчальні посібники, монографії, наукові та популярні статті. Здобувачі використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем: презентації за лекціями, навчальні посібники, методичні вказівки до лабораторних занять та самостійного засвоєння навчальної дисципліни.

Порядок та критерії оцінювання

Успішна здача курсу передбачає опанування теоретичної та практичної частини, підтверджене звітом здобувача про виконані види робіт, у тому числі самостійної роботи. Результати вчасно пройденого проміжного контрольного тестування (модуль 1, модуль 2).

Перелік критеріїв оцінювання та їх бальні значення:

№ з/п	вид навчальної діяльності	оціночні бали	сума балів
Поточна складова			
1	Вчасне виконання та захист лабораторних робіт:	6 балів за 1 роботу	6 x 7 = 42 бали
2	Самостійна робота	9	9
3	Підготовка реферату	9	9
Всього поточна складова			60
Модульна складова			
3	Вчасне виконання модульного контрольного завдання (звітування за теоретичний курс, у тому числі з тем самостійного опрацювання)	20 балів за 1 модуль	20 x 2 = 40 балів
Всього за семестр:			100 балів

Поєднання навчання та досліджень

Під час знайомства з дисципліною на першому занятті кожен студент обирає тему дослідження. В процесі дослідження даної теми готує інформаційне повідомлення та презентацію результатів дослідження.

Під час навчання оцінюється активність студента при проведенні наукового

дослідження за обраною тематикою, в кінці курсу відбувається захист опрацьованого дослідження.

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.

Інформаційні ресурси

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, 200. 312 с.
4. Векірчик К. М. Практикум з мікробіології : навч. посіб. Київ : Либідь, 2001. 144с.
5. Матвеева І. В., Крамаренко Р. М., Білик Т. І. Загальна мікробіологія : лабораторний практикум для студентів спеціальності 101 «Екологія». Київ : НАУ, 2013. 80 с.
6. Рудавська Г. Б., Демкевич Л. І. Мікробіологія : навч. посіб. Київ : КНТЕУ, 2016 407 с.
7. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія. Київ : Здоров'я, 2018. 576 с.

Допоміжна

1. Ситник І. О., Климнюк С. І., Творко М. С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : підруч. Тернопіль : Укрмедкнига, 1998. 391с.
2. Определитель бактерий Берджи / под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Сейли, С. Уилльямса. Москва : Мир, 1997. 430с.
3. Прутнова О. В., Сахно О. Н., Мазиров М. А. Курс лекций по общей микробиологии с основами вирусологии. Владимир : изд-во гос.ун-та, 2006. 192 с.
4. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология : учеб. для студ. биол. спец. вузов. Москва : «Академия», 2003. 464 с.
5. Груздь С. П. Практикум з мікробіології : навч. посіб. Львів : Львів. нац. ун-т. І. Франка, 2003. 78 с.
6. 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.
7. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підруч. Київ : НУХТ, 2004. 471 с.
8. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія : підруч. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 360 с.
9. Мікробіологія : практикум / Фурзікова Т. М. та ін. Київ : Фіосоціоцентр, 2006. 210 с.
10. Харченко С. М. Мікробіологія : підруч. Київ : Вища школа, 1994. 68 с.

Методичне забезпечення дисципліни

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Мікробіологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо- професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної і заочної форм навчання /І. М. Борщевська. – Рівне : НУВГП, 2021. 44 с. (05-02-320М). Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19722>
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Мікробіологія» для студентів спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / І. М. Борщевська, О. О. Бедункова, Т. М. Колесник. – Рівне : НУВГП, 2018. 58 с. (05-02-27). Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/8646>
3. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Мікробіологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою

«Екологія» спеціальності 101 «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / І. М. Борщевська. – Рівне : НУВГП, 2019. 59 с. Режим доступу: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4623>

Електронні джерела:

1. Законодавство України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / Режим доступу: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів 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 Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

Неформальна та інформальна освіта

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: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/centr-neformalnoji-osviti>

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://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>.

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

У випадку пропуску здобувачем заняття (лікарняні, мобільність, т. ін.) відпрацювати можна під час консультацій, де студент отримує відповідне індивідуальне завдання і звітує про його виконання в узгоджені з викладачем терміни. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>.

Оновлення

Силабус переглядається викладачем кожного навчального року та оновлюється відповідно до змін у законодавчих і нормативних документах в екологічній сфері, а також актуальних світових і наукових досягнень.

Ідеї та рекомендації здобувачів щодо наповнення навчальної дисципліни,

– оновлення окремих тем та оптимізації методів викладання отримуються шляхом опитування (усного та анкетування) здобувачів щодо їх задоволеності освітнім рівнем курсу, в тому числі його практичної складової. Враховуються також пропозиції представників бізнесу та фахівців, залучених до викладання дисципліни. В разі їх відповідності програмним результатам навчання за стандартом вищої освіти другого (бакалаврського) спеціальностей НУВГП <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzeni-standarti-vishoyi-osviti> враховуються при оновленні силабусу та викладанні дисципліни.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

В НУВГП розроблені процедури для реалізації права здобувачам на академічну мобільність:

Положення про академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4398/>

Порядок перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/19458/>.

Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 серпня 2015 року № 579 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/579-2015-%D0%BF#n8>.

Здобувачі можуть отримати доступ до таких міжнародних інформаційних ресурсів.

Міжнародні ресурси та програми, корисні при вивченні курсу:

<http://www.moz.gov.ua>

<http://www.health.gov.ua>

<http://vitaminz.su>

<http://zakon2.rada.gov.ua>

<http://www.zdorov.com.ua>

<http://www.i-medic.com.ua>

<http://www.enpui.npu.edu.ua>

<http://www.library.kpi.kharkov.ua>

<http://www.biochem.onaft.edu.ua>

<http://www.dev.lac.lviv.ua/lib>.

Лектор

І. М. Борщевська, кандидат с.-г. наук, доцент