

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-01-42S

СИЛАБУС SYLLABUS	Біоконверсія відходів агросфери	
	Bioconversion of agricultural waste	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВБ 6.1	
Освітній рівень Level of Education	Магістерський (другий)	
	Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	20	Аграрні науки та продовольство Agricultural sciences and food
Спеціальність Field of Study	201	Агрономія Agronomy
Освітня програма Degree Programme	Агрохімія і ґрунтознавство	
	Agrochemistry and Soil Science	

РІВНЕ-2023

Силабус навчальної дисципліни «Біоконверсія відходів агросфери» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня, які навчаються за освітньо-науковою програмою «Агрохімія і ґрунтознавство» спеціальності 201 «Агрономія» денної з елементами дуальної форми навчання. – Рівне: НУВГП, 2023. - 10 с.

ОНП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22640/>

Розробник силабусу:

Кучерова А.В., старший викладач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Силабус схвалений на засіданні кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Протокол № 8 від "06" лютого 2023 року

Завідувач кафедри: Колесник Тетяна Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент


Керівник (гарант) ОНП: Веремеєнко С.І., доктор сільськогосподарських наук, професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ агроєкології та землеустрою
Протокол № 7 від "07" лютого 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ: Прищепя Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор

© Кучерова А.В., 2023
© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА навчальної дисципліни «Біоконверсія відходів агросфери»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Агрохімія і ґрунтознавство</i>
Спеціальність	<i>201 Агрономія</i>
Рік навчання, семестр	<i>1 курс, 2 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>20 год., д.ф.н., 20 год., ДУ.ф.н.</i>
Практичні заняття:	<i>20 год., д.ф.н., 20 год., ДУ.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>80 год., д.ф.н., 80 год., ДУ.ф.н.</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна/дуальна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ	
	<i>Кучерова Алла Вікторівна, старший викладач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства</i>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Кучерова Алла Вікторівна
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2483-8169
Як комунікувати	a.v.kucherova@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ
Мета та завдання
Метою вивчення дисципліни «Біоконверсія відходів агросфери» є формування цілісного уявлення про відходи агросфери та шляхи їх біоконверсії.

Основними завданнями є: ознайомлення з класифікацією відходів агросфери; отримання знань щодо основних технологій біоконверсії відходів; ознайомлення студентів з принципами і технічними рішеннями технологій біоконверсії, які застосовуються у системах переробки та утилізації відходів; формування у студентів наукового практичного світогляду, аналітичного мислення, які сприятимуть вирішенню глобальних проблем сьогодення шляхом впровадження принципів циркулярної економіки через технології біоконверсії відходів.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/mod/url/view.php?id=65381>

**Передумови вивчення*
(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)**

Міждисциплінарні зв'язки: Вивчення курсу передбачає наявність системних знань із суміжних курсів «Адаптивні системи землеробства»; «Охорона і відтворення родючості ґрунтів».

Компетентності

ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
СК10. Здатність проектувати та реалізовувати екологічно безпечні, економічно-ефективні та енергоефективні технології виробництва в аграрному виробництві.

Програмні результати навчання (ПРН)

РН2 Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

РН7. Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності

Структура та зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Класифікація та нормативно-правове забезпечення поводження з відходами агросфери

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Результати навчання: РН2, РН7 Література: [1,3,5,9,10,16]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	4	-	
	Практичні роботи	3	-	
	Самостійна робота	6	-	
Опис теми	<p>Визначення основних понять, термінологія курсу. Стан вивченості проблеми. Класифікаційні угруповання відходів виробництва продукції сільського господарства. Обсяги утворення відходів АПК. Державний класифікатор. Міжнародний код ідентифікації відходів, класифікація Базельської конвенції, класифікація відходів за походженням, складом, за агрегатним станом, санітарно-гігієнічними рівнями небезпеки. Європейські вимоги і стандарти в сфері поводження з відходами. Ієрархія управління відходами. Основні нормативно-правові документи в сфері поводження з відходами. Проблема відходів в Україні. Практична робота № 1. Аналіз існуючої нормативно-правової бази в галузі управління відходами сільського господарства в Україні. Питання для самостійного опрацювання: Звітність у сфері поводження з відходами. Порівняння об'ємів, складу та способів утилізації відходів в Україні та у європейських країнах.</p>			

Тема 2 Напрямки та технології енергетичного використання органічних відходів АПК

--	--	--	--

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Результати навчання: РН2, РН7 Література: [2,3,6,7,8]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	4	-	
	Практичні роботи	2	-	
	Самостійна робота	5	-	

Опис теми

Джерела походження та види біомаси. Енергетичний потенціал біомаси в Україні. Технології збирання біомаси. Технології виробництва енергії з біомаси. Виробництво твердого біопалива. Виробництво електричної енергії. Виробництво теплової енергії. Виробництво біогазу. Виробництво рідкого біопалива

Практична робота 2. Ознайомлення з досвідом та прикладами країн щодо сучасних методів валоризації агропромислових відходів (побічних продуктів).

Питання для самостійного опрацювання: Світовий досвід з використання відходів сільського господарства для виробництва енергії

Тема 3. Енергетичні культури для біоенергетичних проектів

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Результати навчання: РН2 Література: [2,7,11]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Практичні роботи	3	-	
	Самостійна робота	5	-	

Опис теми

Вирощування енергетичних культур в ЄС та Україні. Загальна характеристика рослин. Енергетичний потенціал рослин. Реєстр сортів рослин для біоенергетичного напрямку. Загальні вимоги до умов вирощування.

Практична робота 3. Технології вирощування енергетичних рослин

Питання для самостійного опрацювання: Особливості вирощування енергетичних рослин в різних ґрунтово-кліматичних зонах

Тема 4. Потенціал неенергетичного використання відходів АПК

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Результати навчання: РН2, РН7 Література: [1,3,4,12]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Практичні роботи	3	-	
	Самостійна робота	5	-	

Опис теми

Первинні відходи рослинництва, тваринництва. Вторинні відходи. Основні напрямки неенергетичного використання органічних відходів АПК: застосування в якості підстилки для тварин; переробка і використання в якості корисних кормових добавок для тварин; застосування в якості органічних добрив; виробництво вторинних матеріалів. Технології неенергетичної переробки відходів АПК.

Практична робота № 4. Розрахунок виходу екскрементів та рідкого гною з тваринницьких комплексів

Питання для самостійного опрацювання: Технологія гідролізу. Виробництво кормового білка.

Тема 5. Технологія переробки органічних відходів методом компостування

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Результати навчання: РН2, РН7 Література: [1,3,4,10, 12,13,14]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	3	-	
	Практичні роботи	3	-	
	Самостійна робота	5	-	
Опис теми	<p>Мікробіологічні, біохімічні і технологічні основи процесу компостування органічних матеріалів. Оптимальні значення найважливіших технологічних параметрів процесу компостування. Стадії процесу компостування. Системи компостування.</p> <p>Практична робота № 5. Порівняльний аналіз систем компостування сільськогосподарських відходів</p> <p>Питання для самостійного опрацювання: Ефективність застосування компосту в практиці землеробства.</p>			

Тема 6. Технологія переробки органічних відходів методом вермикультивування

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Результати навчання: РН2, РН7 Література: [1,3,4]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	3	-	
	Практичні роботи	4	-	
	Самостійна робота	5	-	
Опис теми	<p>Суть методу. Приготування субстрату. Оптимальні умови життєдіяльності вермикультури.</p> <p>Практична робота № 6. Розрахунок складу субстрату для компостування та вермикомпостування на основі відходів.</p> <p>Питання для самостійного опрацювання: Ефективність застосування вермикомпосту в практиці землеробства.</p>			

Тема 7. Технологія переробки органічних відходів методом анаеробного зброджування.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Результати навчання: РН2, РН7 Література: [1,3,12]
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	
	Практичні роботи	2	-	
	Самостійна робота	5	-	
Опис теми	<p>Вхідні компоненти. Етапи анаеробного метанового зброджування. Умови метан утворення. Характеристика вихідних компонентів. Біогазові установки та їх техніко - економічні показники.</p> <p>Практична робота № 7. Розрахунок метантенка.</p>			

Питання для самостійного опрацювання: Світові практики, успішні приклади в Україні реалізації даної технології.

Форми та методи навчання

Проблемний виклад лекційного матеріалу, презентація, ситуаційні аналогія та порівняння, діалогові технології, ділова гра, самостійна робота пошукового характеру. Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій. Здобувачі мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології. Практичні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними, проводиться розгляд можливих практичних ситуацій та дискусії.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комплекс мультимедійний, екран, персональний комп'ютер, доступ до мережі Internet.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання

Успішна здача курсу передбачає опанування теоретичної та практичної частини, підтвержене при складанні модульних контролів у системі Moodle. При цьому поточна складова оцінюється в 60 балів, модульна – в 40 балів. Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку рівня опрацювання теоретичного матеріалу та виконання практичних робіт; комп'ютерне тестування. 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)» <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>; «Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії» <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>; «Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>; Оцінювання та зарахування результатів неформальної освіти за напрямом курсу здійснюється відповідно до діючого «Положення про неформальну та інформальну освіту» <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18660>

Рекомендована література

Основна

1. Біоконверсія органічних відходів: теорія і практика / М. С. Слободяник та ін. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2015. 208 с.
2. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології, розвиток, перспективи / за ред. Г. Гелетути. Київ: Академперіодика, 2022. 373 с.
3. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник /В.К. Пузік та ін. Х: ХНАУ, 2014. 220 с.
4. Шевчук В. Я., Чеботько К. О., Разгуляєв В. М. Біотехнологія одержання органо-мінеральних добрив із вторинної сировини. Київ: 2001. 205 с.
5. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96 Державний класифікатор України. від 29.02.1996 № 89 (rada.gov.ua) <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0089217-96#Text>

Додаткова

6. Гелетути Г.Г., Желєзна Т.А. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні. Аналітична записка UABIO № 7. 2014. 33с. URL: <http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-7-ua.pdf>.
7. Енергетичне використання агровідходів. Що варто знати про організаційні і технічні рішення: аналітична записка/ Гелетути Г.Г та ін. UABIO, № 24. 2020. 49 с. <https://uabio.org/materials/8685/>
8. Енергія з агропромислових залишків: посібник / Пабло Р. Масдемон. 2022. 60с. URL: <https://agrobioheat.eu/wp-content/uploads/2022/08/agrobioheat-guia-2022-UKR-small.pdf>

9. Закон України «Про відходи» від 5 березня 1998 р. № 187/98-ВР. URL: Про відходи | від 05.03.1998 № 187/98-ВР (rada.gov.ua)
10. Закон України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною» від 07 квітня 2015 року № 287-VIII <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/287-19#Text>
11. Кулик М. І. Енергетичні культури : навчальний посібник / М. І. Кулик. Полтава : «Астрая», 2017. 150 с.
12. Лобова О.В., Гончар Л.М. Біотехнологія в сільському господарстві: Навч. посібник 2-ге видання допов. Київ, видавництво НУБІП України, 2019. 543 с.
13. Павленко С.І., Ляшенко О.О., Лисенко Д.М., Харитонов В.І. Аналіз обґрунтування технологічних процесів компостування сільськогосподарських відходів тваринного походження. Серія: Технічні науки. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2011 . №9. С. 94-104.
14. Токарчук Д. М., Пришляк Н. В., Паламаренко Я. В. Стратегія поводження з відходами аграрних підприємств: раціональне поводження з відходами рослинництва, відходами тканин тварин, тваринним гноєм, агрохімічними відходами. Ефективна економіка. 2021. № 12. DOI: 10.32702/2307-2105-2021.12.104
15. A. Kucheroва, T. Kolesnyk. O.Oliinyk . Opportunities of nutrient recovery from food cycle in organic farming. Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування: матеріали III-ї міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. присвяченої пам'яті та 95-річчю з Дня народження професора С.Т. Вознюка (Україна, м. Рівне, 29-30 вересня 2022р.). Рівне: НУВГП, 2022. С. 141-142. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25070/>
16. Organic Waste Recycling: Technology, Management and Sustainability (2017). Edited by Chongrak Polprasert; Thammarat Koottatet. IWA Publishing. DOI: <https://doi.org/10.2166/9781780408217>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Біоенергетична асоціація України <https://uabio.org/>
2. Каталог національних стандартів та кодексів усталеної практики URL: <http://katalog.uas.org.ua/>
3. Сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/pro-nas/misiya-ta-strategiya>
4. Кабінет Міністрів України. URL : <http://www.kmu.gov.ua/>
5. Законодавство України . URL : <http://rada.gov.ua/>
6. Державна служба статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
7. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/>
8. Продовольча та сільськогосподарська організація ООН: URL: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=UKR>.
9. Науково-практичне видання Agroexpert. URL: <http://www.agroexpert.ua/>
10. Сайт для агрономів Superagronom. URL: <https://superagronom.com>
11. Наукова бібліотека НУВГП URL : http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php

Поєднання навчання та досліджень

Вивчення курсу передбачає елементи інтеграції навчальної і науково-дослідної роботи здобувачів. Це відбувається в процесі виконання практичних робіт, які передбачають роботу здобувача за варіантом індивідуального завдання, яке видається для циклу практичних робіт або окремої практичної роботи, за тематикою досліджень майбутньої магістерської роботи (якщо здобувач визначився із тематикою) або наукового дослідження в межах написання наукової статті, підготовки тез доповіді чи доповіді для виступу на конференції, опрацювання власних експериментальних даних в ході виконання практичних робіт (або виконання індивідуального завдання згідно варіанту практичної роботи), роботи з пошуковими інтернет-системами та аналітичними звітами в ході виконання практичних робіт. Здобувачі можуть бути залучені до виконання досліджень в рамках кафедральної наукової тематики, грантових проектів шляхом виконання індивідуальних науково-дослідницьких робіт, отримання додаткових балів за

підготовку наукових публікацій та виступи на конференціях університетського, регіонального, всеукраїнського та міжнародного рівнів (в межах 5 додаткових балів за семестр).

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

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:

- **допитливість, ініціативність** – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять та самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;
- **цілеспрямованість, наполегливість** – під час виконання практичних робіт, а також індивідуальних завдань для отримання додаткових балів;
- **адаптивність, командна робота** – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, участі в діловій грі, опрацювання практичних кейсів;
- **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, участі в конференціях і круглих столах та/або наукових публікаціях;
- **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 (залік) встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО та Порядку 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.

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/>

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <https://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

На сьогодні існують відкриті онлайн-курси таких платформ, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з навчальними результатами навчальної дисципліни. Правила визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, що є доступними для всіх учасників освітнього процесу, викладені у «Положенні про неформальну та інформальну освіту Національного університету водного господарства та природокористування», яке знаходиться за посиланням <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18660>.

Правила академічної доброчесності

В НУВГП активно пропагується політика «нульової толерантності» до будь-яких проявів академічної недоброчесності для всієї академічної спільноти університету.

Перевірка робіт на плагіат здійснюється згідно «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція)», яке знаходиться за посиланням <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/10325>. Також розроблений та діє «Кодекс честі студентів», який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті та якими вони мають керуватися у своїй діяльності <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>.

Вимоги до відвідування

Лекції та практичні заняття відбуваються в оф-лайн або он-лайн режимі згідно розкладу. Відвідування практичних занять є обов'язковим компонентом оцінювання. У випадку пропуску здобувачем заняття (лікарняні, мобільність тощо) відпрацювати можна під час консультацій, де здобувач отримує відповідне індивідуальне завдання і звітує про його виконання в узгоджені з викладачем терміни. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства: <https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-agz/hrafik-konsultatsii>.

Для роботи з інформаційними ресурсами та при виконанні розрахунків здобувачі мають можливість використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки. Під час військового стану, карантині заняття проводяться в дистанційній формі з використанням Google Meet за корпоративними адресами.

Автор
Старший викладач кафедри агрохімії,
ґрунтознавства та землеробства

Алла КУЧЕРОВА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1265 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECPsSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00