



Системи управління відходами

Шифр та назва спеціальності

Е2 – Екологія

Спеціалізація

-

Освітня програма

Інженерна екологія

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

8

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)а

Форма навчання

Денна, заочна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Козуля Тетяна Володимирівна**

tatiana.kozulia@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри хімічної техніки та промислової екології

Досвід педагогічної роботи – 28 років. Автор та співавтор понад 220 наукових та методичних публікацій. Читає лекції з наступних курсів: «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Ландшафтна екологія», «Екологічний менеджмент», «Геоінформаційні технології», "Системи управління відходами"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування знань щодо поводження з відходами в Україні відповідно до прийнятого нового Закону України «Про управління відходами» від 20.06.2022 №2320-IX. Розглянуті вигідні способи вирішення проблеми, включаючи переробку, спалювання, перетворення відходів в енергію та анаеробне зброджування. Проаналізовано сучасні системи збирання, транспортування та розташування твердих побутових відходів.

Мета та цілі дисципліни

Формування базових знань про організаційно-технологічну структуру системи управління відходами в Україні, підходи до розробки і впровадження екологічних технологій поводження з відходами, принципи циркулярної економіки, взаємоузгодження систем управління відходами з європейським законодавством і системою поводження з відходами в європейських країнах.

Формат занять

Лекційні, практичні заняття, розрахункові завдання, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

СК-1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК-2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

СК-5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

СК-9. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

Результати навчання

РН-12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

РН-19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 30 год., практичні заняття – 20 год., самостійна робота – 70 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: " Системи технологій та інженерна екологія ", "Організація та управління природоохоронної діяльності".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на запровадження в практику принципів циркулярної економіки з метою реалізації положень Закону України «Про управління відходами», зеленого курсу Європейського Союзу.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Відходи та система управління відходами. Що таке відходи. Які є види відходів. Як запровадити контроль та відповідальність за забруднення. Як налагодити/покращити систему поводження з відходами.	2
Тема 2. Законодавство України у сфері управління відходами. Реформа системи управління відходами в Україні. Закон «Про управління відходами».	2
Тема 3. Класифікація відходів: властивості, небезпечність, заходи уникнення їх утворення. Промислові відходи. Відходи будівельно-ремонтних робіт. Небезпечні відходи. Основні проблеми, що стосуються управління небезпечними відходами.	8

Відходи виробництва продукції сільського господарства. Специфічні види відходів. Мета і строки реалізації Стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. Підвищення рівня перероблення побутових відходів. Розроблення актів законодавства щодо імплементації положень Директиви [№ 2006/21/ЄС](#) Європейського парламенту та Ради від 15 березня 2006 р. “

Тема 4. Основні принципи циркуляції економіки. Екотрансформація економіки. перехід до кругової (циркулярної) економіки. Перехід до кругової (циркулярної) економіки. Структура «Зеленої» економіки. Формування та популяризація напрямків економіки інвайронменталізма.	4
Тема 5. Підхід до розробки Національної Стратегії Циркулярної економіки Принципи циркулярної економіки. Поточний стан нормативно-правової бази в Україні у порівнянні з ЄС і іншими міжнародними зобов'язаннями. Ключові проблеми з відходами в напрямку ресурси для відновлення	2
Тема 6. Стратегія управління відходами. Як відбувається планування управління відходами. Що таке регіональні плани управління відходами. Національний, регіональний та місцеві плани управління відходами.	2
Тема 7.. Аналіз ринку поводження з небезпечними відходами. Оцінка стану ринку поводження з небезпечними відходами України. Переробка небезпечних відходів. Основні етапи поводження з електронними відходами	3
Тема 8. Кластерна концепцій управління відходами для регіонів України. Зелене виробництво і вирішення проблемних задач в управлінні відходами. Поводження населення з відходами руйнації війни. Що важливо зробити для написання місцевого плану управління відходами.	3
Тема 9. Управління відходами руйнації війни в Україні. Актуальні практики та необхідні зміни. Демонтаж / прибирання, сортування в межах домогосподарств.	2
Тема 10. Зелене виробництво і вирішення проблемних задач в управлінні відходами. Реформування сфери управління відходами.	2
Загальна кількість годин	30

Практичні заняття

За наявності

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1. Методи утилізації відходів. Переробка як «фізична переробка». Перетворення сміттєвих відходів. Біоремедіація.	2	0,05
Тема 2. Аудит відходів. Система аудиту та 3 стратегічних підходи.	2	0,05
Тема 3. Ієрархічна структура системи управління відходами. Zero Waste Europe (ZWE). Відходи в енергію: Waste-to-energy (WtE). Компостування. Спалювання відходів.	2	0,05
Тема 4. Полігон як один із способів утилізації відходів. Анаеробне зброджування.	2	0,05

Тема 5. Нові інновації та рішення щодо управління відходами. Інтернет речей. Bin-e – розумний контейнер для сміття. CleanCUBE.	2	0,1
Тема 6. Яка різниця між неофіційним і офіційним управлінням відходами? Глобальні проблеми поводження з відходами. Офіційні організації з утилізації відходів. Основні завдання та позитивні наслідки функціонування системи управління відходами.	2	0,1
Тема 7. «П'ять R» управління відходами П'ять Rs як засіб мінімізувати кількість відходів. Послуги поводження з відходами.	2	0,1
Тема 8. Система управління відходами в межах циркулярної економіки. Структурні складові циркулярної економіки. Рециклінг як один із 5 «R» управління відходами.	2	0,1
Тема 9. Екологічний баланс і системи рециклювання. Аналіз матеріальних потоків. Засоби дотримання екобалансу виробництва Ricoh Group. Звіт Eco Balance of Overall Business Activities. Загальна схема екологічного балансу підприємства. Підхід промислової екології – життєвий цикл продуктів і наданих послуг. Загальний підхід рециклінгу: ланцюг переробки інфраструктури.	4	0,4
Загальна кількість годин	20	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні питання курсу та проходить у формі тестового опитування за лекційним матеріалами.

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти a
Контрольна робота	1
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу стосовно рециклінгу як одного з важливих методів екологічного управління відходами. Виконання розрахункового завдання. Завдання пов'язано з методичним забезпеченням, яке надається на практичних заняттях. Розрахункове завдання виконується з використанням засобів комп'ютерної обробки інформації та напрацьованого програмного додатку або Microsoft Excel.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Тема 1. Управління відходами на національному рівні.	4
Тема 2. Особливості управління відходами на регіональному та місцевому рівнях.	4
Тема 3. Особливості розробки місцевих планів з управління відходами в умовах територіально-адміністративної реформи.	4
Тема 4. Практичні кроки з управління побутовими відходами на рівні територіальних громад	4
Тема 5. Інвентаризація стану звалищ і полігонів побутових відходів	3
Тема 6. Загальні основи логістичного проектування систем поводження з ТПВ	4
Тема 7. Вибір методів збору ТПВ при плануванні маршрутів. Вибір шляхів переміщення вантажопотоків	4
Тема 8. Організація роботи сортувальних та перевантажувальних станцій.	4
Тема 9. Розробка паспорту місця видалення відходів (МВВ) та/або проведення ревізій затверджених паспортів МВВ.	4
Тема 10. Проведення робіт із техніко-експлуатаційного оснащення діючих полігонів і звалищ побутових відходів.	4
Загальна кількість годин	40

Онлайн-курс

Тематика індивідуальних завдань

Вимоги до виконання індивідуального завдання та терміни виконання детально наведені за посиланням у методичних вказівках <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/88630>

Тема індивідуального завдання

Тема 1. Екологічний баланс і системи рециклінгу: поняття, особливості та розрахункові схеми Формулювання за входною інформацією про об'єкт дослідження актуальності тематики поводження з відходами в даній області діяльності, мета та очікувані результати. Визначення загальної схеми виробництва/послуг як потокової моделі, де відокремлюються потоки відходів, до яких розроблена певна система управління щодо зниження небезпечного впливу на довкілля.	
Загальна кількість годин	30

Неформальна освіта

Передбачена неформальна освіта у вигляді участі у конференціях за темами курсу і отримання відповідних сертифікатів, подання матеріалів для публікацій відповідно до індивідуальних завдань зараховується як здача розрахункового завдання з максимальною оцінкою 100 балів. В якості підтвердження надається сертифікат учасника та публікація наданих матеріалів.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс " Курс з управління відходами для підприємств, побудований на власному досвіді практиків "

<https://ukraine-oss.com/kurs-z-upravlinnya-vidhodamy-dlya-pidpryyemstv-pobudovanyj-na-vlasnomu-dosvidi-praktykiv-ekologiv-i-yurystiv/...>

2. Онлайн-курс «ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА В УКРАЇНІ: сприяння впровадженню»

[https://www.recpc.org/online-training-circular-economy-implementation-support/..](https://www.recpc.org/online-training-circular-economy-implementation-support/)

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Методичні вказівки до виконання розрахункового завдання з навчальної дисципліни "Системи управління відходами" [Електронний ресурс] : для студентів денної і заочної форм навчання за спец. Е2 "Екологія" / уклад.: Т. В. Козуля. Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 76 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/88630>
2. Ілляш О.Е., Бредун В.І., Чухліб Ю.О. Навчальний посібник «Управління відходами: Частина 1. Управління відходами на регіональному та місцевому рівнях». – Полтава: ПП «Астроя», 2021. – 187 с. URL : <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/13628/1/%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%86%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A%D0%20%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B8%202021.%20%D0%86%D0%BB%D0%BB%D1%8F%D1%88%20%D0%9E.%D0%95.%2C%20%D0%91%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%83%D0%BD%20%D0%92.%D0%86.%2C%20%D0%A7%D1%83%D1%85%D0%BB%D1%96%D0%B1%20%D0%AE.%D0%9E..pdf>
3. What Is Waste Management – And Why Is It So Important? By [Maura Monaghan](#) on November 5, 2024 URL :<https://blog.cleanhub.com/what-is-waste-management>
4. Практичні аспекти управління відходами в Україні. Посібник / Барінов М.О., Олексівець І.Л., Родная Д.В., Журавель Т.В., Коломієць С.В., Козлова І. А., Пархоменко Г.П. –К.: «Поліграф плюс», 2021. – 118 с. URL : https://ukrecoalliance.com.ua/wp-content/uploads/2021/11/Posibnyk_pракtychni-aspekty-upravlinnia-vidkhodamy-v-Ukraini.pdf
5. Закон України Про управління відходами. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 17, ст.75. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>

Додаткова література

1. Discover 5 Top Startups enabling Zero Waste Agriculture. 2024. URL : <https://www.startus-insights.com/innovatorsguide/discover-5-top-startups-enabling-zero-wasteagriculture/>
2. Zhuk, P. V. Vidkhody silskoho hospodarstva v Ukraini: obsiah utvorennia ta pytannia retsyklinhu. *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*, 2022. 155(3), 21-28. URL : <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2022-3-4>
3. U Minprirody anonsuvaly podatok na zachoronennia smittia: vyhidnishe bude sortuvaty. 2023. URL : <https://delo.ua/economy/u-minprirody-anonsuvali-podatokna-zachoronennya-smittya-vigidnise-bude-sortuvati-425261/>
4. Khan Sh., Anjum R., Raza S., Bazai N., Ihtisham M. Technologies for municipal solid waste management: Current status, challenges and future perspectives. *Chemosphere*. 2022. Vol. 288. Part 1. 132403. URL : <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132403>
5. Khan A., López-Maldonado E., Khan N., Villarreal-Gómez L., Munshi F., Alsabhan A., Perveen K. Current solid waste management strategies and energy recovery in developing countries. *Chemosphere*. 2022. Vol. 291. Part 3. 133088. URL : <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133088>

Інформаційні ресурси

1. Екологічні проблеми зберігання та утилізації відходів в Україні. https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%82%D0%B0_%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1

[%96%D1%97 %D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2 %D0%B2 %D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96](#)

2. Що нам потрібно для успішного реформування системи управління відходами?

<https://www.irf.ua/shho-nam-potribno-dlya-uspishnogo-reformuvannya-systemy-upravlinnya-vidhodamy-pidsumky-ekspertnoyi-dyskusiyi/>

3. В Україні офіційно стартувала реформа управління відходами

<https://okhtyrkamr.gov.ua/%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8E%D1%82%D1%8C-%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8-%D0%B7-%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97-%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB/>

4. Кластерні підходи управління побутовими відходами при розроблені регіональних планів. 2025.

<https://ukraine-oss.com/klasterni-pidhody-upravlinnya-pobutovymy-vidhodamy-pry-rozrobleni-regionalnyh-planiv-rozbyrayemo-na-prykladah/>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,2	0,2	0,6	0

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де: $П$ – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$Пк$ – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$П = \frac{П_1 \cdot b_1 + П_2 \cdot b_2 + \dots + П_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Шкала оцінювання

Поточні оцінки за кожну складову ($П, K, I, \dots$) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E

35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувач кафедри

Олексій ШЕСТОПАЛОВ

30.08.2025.



Гарант ОП

Антоніна САКУН