



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та
лісового господарства

05-02-253

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О. А. Лагоднюк

“_____” _____ 2019 року



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

УТИЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВИХ І НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ
Utilization of industrial and hazardous wastes

Спеціальність

183 – Технології захисту
навколишнього
середовища

Specialty

183 – Environmental
protection technologies

Рівне – 2019



Робоча програма навчальної дисципліни **“Утилізація промислових та небезпечних відходів”** для студентів, які навчаються за спеціальністю 183 – Технології захисту навколишнього середовища. Рівне: НУВГП, 2019. – 17 с.

Розробник: Бедункова Ольга Олександрівна, д.б.н., доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Протокол від “30” січня 2019 року № 8

Завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

_____ (М.О. Клименко)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 183 – технології захисту навколишнього середовища

Протокол від “ 30 ” січня 2019 року № 7

Голова науково-методичної комісії _____ (М.О. Клименко)



ВСТУП

Робоча програма нормативної навчальної дисципліни «Утилізація промислових та небезпечних відходів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності «Технології захисту навколишнього середовища».

Предметом вивчення дисципліни є теоретичні і практичні основи вивчення основних напрямків поодження з промисловими відходами, нормативно-правової бази системи управління промисловими та небезпечними відходами, системи класифікації та методи утилізації цих видів відходів, способи їх захоронення та знезараження.

Міждисциплінарні зв'язки: нормативна навчальна дисципліна «Утилізація промислових та небезпечних відходів» базується на знаннях з «Екологічне право», «Екологічна експертиза», «Нормування рівнів антропогенного навантаження», «Техноекологія», «Урбоекологія». Набуті знання і уміння використовуються при вивченні таких дисциплін, як «Стратегія стійкого розвитку регіонів», «Збалансоване природокористування», «Біотехнологія». Вивчення курсу передбачає цілеспрямовану роботу над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Основним напрямком курсу «Утилізація промислових та небезпечних відходів» є з'ясування основних механізмів утворення і накопичення промислових відходів, знання етапів "життєвого циклу" відходів, існуючих і перспективних технологій утилізації промислових та небезпечних відходів, знання нормативно-правової бази поводження з відходами, уміння ухвалювати правильні рішення в галузі управління і поводження з відходами.

Ключові слова: переробка, вторинні матеріальні ресурси, транспортування, утилізація, складування, захоронення, знешкодження.



Annotation

The main direction of the course "Utilization of industrial and hazardous waste" is to find out the main mechanisms for the formation and accumulation of industrial waste, knowledge of the stages of the "life cycle" waste, existing and future technologies for the disposal of industrial and hazardous waste, knowledge of the regulatory framework for waste management, skills to make the right decisions in the field of management and waste management.

Key words: recycling, secondary material resources, transportation, utilization, storage, burial, neutralization.





1. Опис навчальної дисципліни

«Утилізація промислових та небезпечних відходів»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS -3	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Нормативна	
	Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища		
Модулів-1	Рівень вищої освіти: магістр	<i>Рік підготовки</i>	
Змістових модулів -2		2-й	2-й
Загальна кількість годин-90		<i>Семестр</i>	
		3	3
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних-4 самостійної роботи студента - 6	<i>Лекції</i>		
	16 год	2 год	
	<i>Практичні</i>		
	14 год	8 год.	
	<i>Самостійна робота</i>		
	60 год	80 год	
<i>Форма контролю:</i>			
екзамен	екзамен		

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% до 67%;

для заочної форми навчання – 9 % до 91%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Утилізація промислових та небезпечних відходів – дисципліна, що вивчає різні види відходів виробництва, шляхи їх утилізації та механізми управління та поводження з ними.

Мета нормативної навчальної дисципліни «Утилізація промислових та небезпечних відходів» – ознайомити студентів із науковими основами і умовами запровадження цілісного підходу до системи управління та поводження з промисловими та небезпечними видами відходів у контексті соціо-, еколого-економічних ефектів.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Утилізація промислових та небезпечних відходів» є з'ясування основних механізмів утворення і накопичення промислових відходів, знання етапів "життєвого циклу" відходів, висвітлення існуючих і перспективних технологій утилізації промислових відходів, знання нормативно-правової бази поводження з відходами, набуття умінь ухвалювати правильні рішення в області управління і поводження з відходами.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- основні напрями поводження з промисловими та небезпечними відходами;
- нормативно-правову базу системи управління відходами;
- основні класифікації промислових та небезпечних відходів;
- існуючі методи утилізації промислових та небезпечних відходів;
- технологічні схеми та характеристики обладнання, що використовуються при переробці та утилізації відходів;
- способи захоронення та хімічного знезараження відходів з утилізацією матеріалів та енергетичних ресурсів, які при цьому утворюються.

Вміти:

- використовувати одержані знання при розробці комплексу заходів щодо управління і поводження з відходами виробництва;
- оцінювати вплив наслідків складування та захоронення промислових та небезпечних видів відходів на навколишнє середовище;
- запропонувати варіанти оптимального поводження з будь-якими із відходів в рамках чинного законодавства;



– з'ясувати доцільність залучення конкретних видів промислових відходів у повторний виробничий цикл.

Компетенції:

- розуміння принципів основних технологічних операцій на яких утворюються промислові та небезпечні відходи;
- проведення визначення класу безпеки промислових відходів;
- орієнтація в основних етапах переробки промислових відходів;
- аналіз доцільності використання промислових відходів у якості вторинних матеріальних ресурсів;
- аргументація доцільності впровадження певного способу поводження з промисловими та небезпечними відходами у розрізі соціо-, еколого-економічних ефектів.



3. Програма навчальної дисципліни МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1

ПРОБЛЕМА УТВОРЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ, МЕТОДИ ЇХ ПЕРЕРОБКИ ТА РОЗМІЩЕННЯ

ТЕМА 1. Вступ. Сучасний стан проблеми промислових відходів. Загальний стан проблеми промислових відходів в Україні. Нормативне визначення основних термінів та понять у сфері поводження з відходами. Джерела утворення та класифікація промислових відходів. Екологічні аспекти проблеми утворення промислових відходів та шляхи її вирішення. Законодавча та нормативна бази у сфері поводження з відходами.

ТЕМА 2. Механічний, механотермічний та термічний методи переробки промислових відходів. Джерела, класифікація та методи переробки твердих відходів. Дробіння. Подрібнення. Класифікація і сортування. Кускування. Термічний обробіток.

ТЕМА 3. Методи збагачення при переробці відходів. Гравітаційні методи. Магнітні методи. Електричні методи. Фізико-хімічне виділення компонентів з участю рідкої фази.



ТЕМА 4. Технології транспортування та розміщення промислових відходів. Трубопровідний транспорт промислових відходів. Вантажно-транспортне обладнання для переміщення твердих промислових відходів. Використання автомобільного, залізничного та водного транспорту. Контейнерний метод транспортування. Гідравлічний спосіб розміщення відходів. Сухий спосіб розміщення відходів. Полігони твердих промислових відходів. Використання біогазу захоронених відходів.

Змістовий модуль 2

ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ УТИЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

ТЕМА 5. Утилізація відходів паливно-енергетичного та металургійного комплексів. Відходи видобування вугілля. Відходи збагачення вугілля. Золошлакові відходи. Відходи видобування залізної руди. Відходи збагачення залізної руди. Металургійні шлаки. Піл і шлами металургії.

ТЕМА 6. Утилізація відходів хімічного виробництва. Відходи виробництва фосфору, фосфорної кислоти і фосфорних добрив. Відходи виробництва калійних добрив. Відходи виробництва кальцинованої соди. Відходи виробництва сірчаної кислоти. Відходи коксохімічного виробництва. Відходи виробництва і споживання пластмас. Відходи виробництва і споживання гуми. Відходи, що містять нафтопродукти. Регенерація відпрацьованої сірчаної кислоти. Регенерація миючих розчинів. Регенерація лакофарбових матеріалів.

ТЕМА 7. Утилізація відходів переробки деревини та макулатури. Матеріали з відходів деревини на основі мінеральних в'язучих. Матеріали з відходів деревини на основі органічних сполучних і без застосування сполучних. Використання відходів деревини в різноманітних напрямках. Переваги та можливості використання макулатури. Технологічна схема утилізації макулатури.

ТЕМА 8. Термічні способи переробки відходів. Термічні методи утилізації без полум'я. Плазмовий спосіб утилізації відходів. Спалювання відходів. Промислові установки для спалювання відходів.



4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	У тому числі			усього	У тому числі		
		л.	пр.	с.р.		л.	пр.	с.р.
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Проблема утворення промислових та небезпечних відходів, методи їх переробки та розміщення								
Тема 1. Вступ до вивчення дисципліни	8	2	-	6	11	1	-	10
Тема 2. Біотехнологічні методи захисту довкілля	10	2	2	6	11	1	-	10
Тема 3. Біологізація та екологізація суспільства	12	2	2	8	10	-	-	10
Тема 4. Біобезпека застосування біотехнологій	12	2	2	8	11	-	1	10
Разом – зм. Модуль 1	42	8	6	28	43	2	1	40
Змістовий модуль 2. Основи технологічних процесів утилізації промислових та небезпечних відходів								
Тема 5. Перспективи біовилуговування металів	12	2	2	8	11	-	1	10
Тема 6. Біотехнології очищення довкілля після радіоактивного забруднення	12	2	2	8	10	-	-	10
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 7. Біоконверсія продуктів фотосинтезу	12	2	2	8	12	-	2	10
Тема 8. Біоконверсія продуктів фотосинтезу	12	2	2	8	14	-	2	12



Разом – зм. модуль 2	48	8	8	32	47	-	5	42
Усього за семестр	90	16	14	60	90	2	6	82

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Структура національного Класифікатора відходів	2	-
2	Визначення категорії екологічної безпеки місць видалення відходів	2	-
3	Оцінка рівня навантаження територій від полігонів і звалищ	2	2
4	Сміттесортувальні комплекси: класифікація, принцип роботи, вибір сортувальних ліній	2	2
5	Розрахунок місткості полігона для захоронення відходів	2	-
6	Розрахунок викидів шкідливих газів в результаті згорання на полігонах твердих побутових відходів та розміру позову, що пред'являється за забруднення атмосферного повітря	2	-
7	Визначення класу небезпеки промислових відходів	2	2
Разом за семестр		14	6

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів денної форми (заочної форми) навчання передбачає:

- опрацювання лекційного матеріалу (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 8 год.; (заочної – 1 год)
- підготовка до лабораторних робіт (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 7 год; (заочної – 3 год)



- підготовка та складання, екзаменів, контрольних робіт, тестування (6 годин на 1 кредит) – 18 год.;
- опрацювання окремих тем програми, або їх частин, які не викладаються на лекції (3,0 год / 1 год лекції, яка не передбачається) – 27 год. ; (заочної – 60 год.)

Самостійна робота студентів

(окремі теми програми, або їх частин, які не викладаються на лекції)

№ з.п	Тема самостійної роботи	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	2	3	4
Змістовий модуль 1			
1	Законодавча та нормативна бази у сфері поводження з відходами	6	8
2	Управління специфічними відходами	6	8
3	Порівняльні економічні показники різних способів утилізації відходів виробництва і споживання	6	8
4	Реєстр відходів. Ліміти на утворення і розміщення відходів	6	8
5	Стандартизація в сфері управління та поводження з відходами	6	8
1	2	3	4
6	Використання біогазу захоронених відходів	6	8
7	Фільтрат полігонів: прогнозування об'ємів, екологічні наслідки утворення, система збирання і знезараження фільтрату	6	8
8	Полігони твердих промислових відходів. Гігієнічні вимоги при розміщенні промислових відходів на полігонах твердих побутових відходів	6	8
Змістовий модуль 2			



9	Біологічні методи утилізації відходів		
10	Радіоактивні відходи		
11	Сортування ТПВ з метою отримання вторсировини (центри збору вторсировини, сміттесортувальні комплекси)		
12	Відходи виробництва сірчаної кислоти. Регенерація відпрацьованої сірчаної кислоти		
13	Регенерація миючих розчинів		
14	Відходи коксохімічного виробництва		
15	Регенерація лакофарбових матеріалів	6	8
16	Поводження з медичними відходами	6	8
	Всього	60	80

7. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації (програмне забезпечення Power Point), роздатковий матеріал (ілюстрації, схеми, таблиці, гербарій тощо за темою заняття), перегляд навчальних фільмів (програмне забезпечення Windows Media), дискусійне обговорення проблемних питань, використання Internet ресурсу. На лабораторних заняттях виконуються прикладні завдання з основами науково-дослідного характеру.

8. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни “Утилізація промислових та небезпечних відходів” проводять у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовними модулями включають тестові питання 4-х рівнів складності (рівень I - дати відповідь на запитання “так” або “ні”; рівень II - дати вірну відповідь на запитання; рівень III - доповнити речення, вставити пропущені слова; рівень IV - визначити правильну відповідь серед приведених) або теоретичні питання.

Контроль самостійної роботи з тем і питань, які не розглядалися під час аудиторних занять здійснюється шляхом:



- 1) перевірки викладачем наявності текстів законспектованих тем і питань (лекційний конспект);
- 2) включення питань тем самостійного вивчення до поточних тестових контролів знань (тести);
- 3) включення питань тем самостійного вивчення до підсумкового контролю (тести).

Підсумковий контроль знань відбувається на екзамені (модуль 1) у вигляді комп'ютерних тестів, які включають тестові питання 4-х рівнів складності та письмово у вигляді рішення задач за відповідними білетами.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Екзамен	Сума
Модуль 1									
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2				40	100
30				30					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
6	8	8	8	8	8	8	6		

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю



		повторного складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни «Утилізація промислових та небезпечних відходів».
2. Опорний конспект лекцій з курсу «Утилізація промислових та небезпечних відходів».
3. Клименко М.О., Рокочинський А.М., Бедункова О.О., Маланчук Є.З., Жомирук Р.В., Громаченко С.Ю. Утилізація твердих побутових відходів: Навчальний посібник. Рівне, 2010. – 307 с.
4. Клименко М.О., Бедункова, О.О. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Альтернативні та енергоощадні технології утилізації відходів» для студентів усіх спеціальностей НУВГП. Рівне: НУВГП. – 2017. – 37 с.
5. Бедункова О.О. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Утилізація промислових та небезпечних відходів» для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Рівне : НУВГП. – 2017. – 40 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. М.Е. Краснянський Утилизация и рекуперация отходов. Учебное пособие. ООО “Лебедь”. Донецк, 2004. – 122 с.
2. Навчальний посібник (з грифом МОН): Утилізація твердих побутових відходів.// Клименко М.О., Рокочинський А.М., Бедункова О.О., Маланчук Є.З., Жомирук Р.В., Громаченко С.Ю. // Рівне, 2010. – 307 с.
3. Підручник (з грифом МОНМСУ): Управління та поведження з відходами. // Шаніна Т.П., Губанова О. Р., Клименко М.О., Сафранов Т. АА., Коріневська В. Ю., Бедункова О.О., Волклев



А.І. //Одеськ. Держ. Екологічний університет. – Одеса, ТЕС 2012. – 272 с.

4. Мусор - проблема физико-химическая. "Наука и жизнь" № 7, 1978. И.И. Мазур, О.И. Молдаванов: Курс инженерной экологии, учеб. для вузов – М.: Высшая школа, 1999. – 447с: ил.
5. Б.Б. Бобович Переработка промышленных отходов. Учебник для вузов. – М.: “СП Интермет Инжиниринг”, 1999. – 445 с.
6. Д.Н. Беньямовский Термические методы обезвреживания твердых бытовых отходов. – М. : Химия, 1990. – 304 с.
7. Разнощик В.В. Проектирование и эксплуатация полигонов для твердых бытовых отходов. – М.: Стройиздат, 1981. – 104 с.

Допоміжна

1. UNEP-IETC, Міжнародний посібник з екологічно прийнятних технологій у поводженні з твердими побутовими відходами. Технічне видання, серія №6. Осака/Шіга: Міжнародний центр екологічних технологій UNEP, 1996р.
2. Закон України від 5 березня 1998 року №187/98-ВР „Про відходи” (Із змінами, внесеними згідно із Законом № 3073-III від 07.03.2002, ВВР, 2002, № 31, ст.214 №2290-IV від 23.12.2004, ВВР, 2005, № 6, ст.140).
3. Закон України від 5 травня 1999 року №619-XIV „Про металобрухт” (Із змінами, внесеними згідно із Законами № 2114-III від 16.11.2000, ВРР, 2001, № 1, ст.3, № 359-IV від 25.12.2002, ВВР, 2003, № 6, ст.52, № 2165-IV від 04.11.2004, ВВР, 2005, № 4, ст.85).
4. Про затвердження Порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів” - постанова Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1218 (Із змінами, внесеними згідно з постановою КМ №1518 від 11.10.2002).
5. „Щодо визначення терміну послуги зі збору і заготівлі окремих видів відходів як вторинної сировини та пільгового обкладення податком на додану вартість операцій з надання цих послуг” - лист Комітету Верховної ради України з питань фінансів і банківської діяльності № 06-10/5 від 10.01.2001.



6. „Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96”, затверджений і введений в дію наказом Державного комітету України по стандартизації, метрології та сертифікації від 29.02.1996 № 89 (Із змінами, внесеними згідно з Документом Державного комітету України по стандартизації, метрології та сертифікації № 252 від 30.03.2000), (Зміни до Абеткового показника в Документі Державного комітету України по стандартизації, метрології та сертифікації № 252 від 30.03.2000).
7. „Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією/видаленням і Жовтого та Зеленого переліків відходів” - постанова Кабінету Міністрів України від 13 липня 2000 р. №1120 (Із змінами, внесеними згідно з постановами КМ №1481 від 28.09.2000, №1518 від 11.10.2002).

12. Інформаційні ресурси

1. Ег-Тес «Знешкодження токсичних відходів» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eg-tec.com.ua/>
2. ПП «ЮрЕКО» Утилізація промислових відходів / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://youreko.com.ua/>
3. БІОСТЕМ, Міжнародний центр біотехнологій / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://medicina.ua/medcenter/clinics/1931/6466/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.libr.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>