

Силабус курсу
Утилізація та знешкодження
промислових відходів

Ступінь вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань – 14 Електрична інженерія

Спеціальність – 144 Теплоенергетика

Освітньо-професійна програма - «Теплоенергетика»

Кількість кредитів - 3

Рік підготовки, чверть - 1 рік; 1 чверть

Компонент освітньої програми: обов'язкова циклу професійної (фахової) підготовки

Час і місце проведення: відповідно до затвердженого розкладу занять

Викладач курсу: доц., к.т.н. Шишко Юлія Вікторівна

Контактна інформація: j.v.shyshko@ust.edu.ua

Консультації: вівт. 12.30-13.00, кафедра енергетичних систем та енергоменеджменту, к. 106а

Профайл дисципліни:

Опис дисципліни

Призначення навчальної дисципліни: курс «Утилізація та знешкодження промислових відходів» спрямований на отримання студентами компетентностей, які дозволяють аналізувати існуючий стан забруднення навколишнього середовища від обраних об'єктів та кваліфіковано розраховувати і впроваджувати заходи з захисту атмосфери, водного басейну й ґрунту від шкідливих та небезпечних забруднень.

Мета і цілі курсу

Мета вивчення курсу – засвоєння студентами знань, необхідних для розробки технологічних процесів, які забезпечують зменшення рівня забруднень навколишнього середовища шкідливими та токсичними речовинами внаслідок утилізації рідких, твердих і газоподібних відходів промисловості.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- ✓ види забруднень навколишнього середовища та технологічні процеси, які ці забруднення утворюють;
- ✓ вплив шкідливих речовин на людину та навколишнє середовище;
- ✓ процеси знешкодження твердих, рідких та газоподібних забруднюючих речовин;
- ✓ конструкцію та принцип дії апаратів, які використовуються для здійснення цих процесів.

вміти:

- ✓ виконувати аналіз впливу діяльності промислових підприємств на навколишнє середовище;
- ✓ вибрати потрібне обладнання для схем очистки твердих, рідких або газоподібних викидів в залежності від технологічного процесу на підприємстві;
- ✓ виконувати розрахунки ефективності заходів захисту атмосфери, водного басейну та ґрунту від шкідливих викидів.

Набуті компетентності: здатність проведення досліджень та аналізувати отримані результати на відповідному рівні; прагнення до збереження навколишнього середовища; здатність запропонувати і обґрунтувати заходи з підвищення ефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі; здатність розробляти, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи проектування, виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання; здатність застосувати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання: вміти виконувати аналіз впливу діяльності промислових підприємств на навколишнє середовище; вміти виконувати розрахунки ефективності заходів захисту атмосфери, водного басейну та ґрунту від шкідливих викидів.

Пререквізити навчальної дисципліни

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «*Утилізація та знешкодження промислових відходів*» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріалом таких дисциплін з навчального плану першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»: «Системи виробництва і розподілу енергоносіїв», «Очищення газів», «Паливо та його спалювання», «Відновлювана енергетика» та ін.

План вивчення навчальної дисципліни

1. Розподіл навчальних годин

	Чверть
	2
Усього годин за навчальним планом:	90
Аудиторні заняття, з них:	40
Лекції	32
Практичні заняття	8
Самостійна робота, у тому числі:	50
Виконання індивідуального завдання	6
Заходи семестрового контролю	екзамен

2. Структура дисципліни

Модуль 1. Вплив промислових підприємств на навколишнє середовище. Знешкодження газоподібних викидів.	
Лекція 1 (тиждень 1)	Проблеми забруднення навколишнього середовища та класифікація відходів Види відходів, межі забруднення навколишнього середовища. Класифікація промислових відходів.
Лекція 2 (тиждень 1)	Вплив на навколишнє середовище підприємств енергетичної, нафтопереробної, газової та вугільної промисловості Технологія виробництва продукції на підприємстві. Вплив на навколишнє середовища як результат діяльності підприємства (шкідливі викиди твердих, рідких, газоподібних речовин).
ПР 1 (тиждень 1)	Вибір та розрахунок ефективності заходів захисту атмосфери від шкідливих викидів.
Лекція 3 (тиждень 2)	Вплив на навколишнє середовище підприємств чорної металургії та машинобудівного комплексу Технологія виробництва продукції на підприємстві. Вплив на навколишнє середовища як результат діяльності підприємства (шкідливі викиди твердих, рідких, газоподібних речовин).
Лекція 4 (тиждень 2)	Вплив на навколишнє середовище підприємств деревопереробної та хімічної промисловості Технологія виробництва продукції на підприємстві. Вплив на навколишнє середовища як результат діяльності підприємства (шкідливі викиди твердих, рідких, газоподібних речовин).
Лекція 5 (тиждень 3)	Класифікація методів очистки газоподібних викидів. Обґрунтування вибору методу очистки пилогазових систем. Очистка газів під впливом сили тяжіння. Очистка газів в полі відцентрових сил. Очистка газів в електричному полі. Мокра очистка газів.
Лекція 6 (тиждень 3)	Шкідливі та цінні газоподібні компоненти викидів Очистка промислових газів від токсичних домішок. Абсорбція та адсорбція. Термічне знешкодження. Каталітична очистка газоподібних відходів.

ПР 2 (тиждень 3)	Вибір та розрахунок ефективності заходів захисту атмосфери від шкідливих викидів.
СР	Закони розсіювання токсичних викидів в атмосфері [5, с. 52-85].
Модуль 2. Утилізація газоподібних викидів. Очистка та утилізація промислових стоків.	
Лекція 7 (тиждень 4)	Продукти очищення газів та їх утилізація Діоксид сірки. Оксиди азоту. Оксид та діоксид вуглецю.
Лекція 8 (тиждень 4)	Продукти очищення газів та їх утилізація Методи утилізації газоподібних відходів.
Лекція 9 (тиждень 5)	Характеристика стічних вод та види їх забруднень. Принципи створення безстічних виробництв Цикли водопостачання підприємств. Класифікація стічних вод. Оптимізація водоспоживання та раціональне використання води.
Лекція 10 (тиждень 5)	Класифікація методів знешкодження та утилізації рідких відходів Механічна, хімічна очистка стічних вод.
ПР 3 (тиждень 5)	Вибір та розрахунок ефективності заходів захисту водного басейну від шкідливих викидів.
Лекція 11 (тиждень 6)	Класифікація методів знешкодження та утилізації рідких відходів Фізико-хімічна очистка стічних вод.
Лекція 12 (тиждень 6)	Установки та апарати для хімічної, фізико-хімічної та механічної очистки Відстійники. Фільтри. Гідроциклони. Фільтри-нейтралізатори. Флотація та екстракція.
СР	Хімічна очистка газів [6, с. 312-333].
Модуль 3. Обладнання та методи утилізації твердих відходів.	
Лекція 13 (тиждень 7)	Джерела утворення твердих відходів та їх класифікація Шлак, зола, метали, сплави, скло; джерела їх утворення.
Лекція 14 (тиждень 7)	Методи подрібнення, розподілу та збагачення твердих відходів Методи та агрегати для подрібнення твердих відходів. Класифікація та сортування подрібненого матеріалу. Грохот. Сепарація.
ПР 4 (тиждень 7)	Вибір та розрахунок ефективності заходів захисту водного басейну від шкідливих викидів.
Лекція 15 (тиждень 8)	Технологічні методи утилізації твердих відходів виробництв Термічне знешкодження твердих відходів.
Лекція 16 (тиждень 8)	Технологічні методи утилізації твердих відходів виробництв Каталітична переробка. Біологічна переробка.
СР	Зміна мінерального складу стічних вод шляхом іонного обміну. Методи регенерації адсорбентів після очистки стічних вод від органічних речовин [9, с. 204-234].
ІЗ	Розрахунок забруднення атмосфери викидами промислових підприємств.

*ПР – практичні роботи; СР – самостійна робота студента; ІЗ – індивідуальне завдання.

Політика оцінювання

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма контролю:

Контрольна чверть	Модулі	Вид контролю
1	1,2,3	Екзамен

Підсумковий контроль здійснюється за розкладом заліково-екзаменаційної сесії.

Критерії оцінювання екзаменаційних білетів з дисципліни «Утилізація та знешкодження промислових відходів»:

№ питання	Кількість балів
1 – 5	по 5 балів (усього 25 балів)
6 – 8	по 10 балів (усього 30 балів)
9	15 балів
10	30 балів

Загальна оцінка формується за 12-бальною шкалою як показник суми балів за вірні відповіді:

Сума балів	Оцінка	Сума балів	Оцінка
0-25	2	60-69	8
25-34	3	70-79	9
35-39	4	80-89	10
40-44	5	90-94	11
45-49	6	95-100	12
50-59	7		

Політика щодо дедайннів та перескладання: при отриманні студентом за підсумковим контролем (іспитом) оцінки «незадовільно», підсумкова оцінка з дисципліни не виставляється. Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) та у відповідності до діючого Положення про організацію освітнього процесу в Національній металургійній академії України.

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час проведення контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Рекомендована література

1. Абашина К.О. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Утилізація промислових відходів» (для студентів 6 курсу денної форми навчання спеціальності 8.17020201 – Охорона праці (за галузями)) / К. О. Абашина, О. В. Хандогіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 58 с.

2. Поводження з відходами: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. – 530 с.

3. Гічов Ю.О. Очищення газів. Частина I: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 51 с.

4. Рижков С.С., Харитонов Ю.М., Благодатний В.В. Апарати для очищення повітря від забруднень. Методичні вказівки. – Миколаїв: УДМТУ. 2002. – 36 с.

5. Внуков А.К. Защита атмосферы от выбросов энергообъектов: Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 176 с.

6. Гордон Г.М., Пейсахов И.Л. Пылеулавливание и очистка газов в цветной металлургии. – М.: Металлургия, 1977. – 456 с.

7. Конспект лекцій з дисципліни «Технології очистки та утилізації промислових стоків та викидів» (Частина I) для студентів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» та 6.051401 «Промислова біотехнологія», Укладач: Олійник М.А. – Кам'янське: ДДТУ, 2016. – 56 с.

8. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103 – Гідротехніка (Водні ресурси), фахове спрямування «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» / Т. С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 73 с.

9. Когановский А.М., Клименко Н.А., Левченко Т.М. и др. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении.– М.: Химия, 1983. – 288 с.

10. Посібник: Розумне управління відходами спільнот. В рамках проекту: Розумне управління відходами в країнах Східного партнерства, 2017. – 42 с.