

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Безвідходні технології переробки відходів вугільних фабрик та ТЕС»**



<b>Ступінь освіти</b>	магістр
<b>Освітньо-наукова програма</b>	Ресурсозбереження в гірничо-металургійному комплексі
<b>Тривалість викладання</b>	7 чверть
<b>Заняття:</b>	весняний семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 година
<b>Мова викладання</b>	українська

**Кафедра, що викладає** Екології та технологій захисту навколишнього середовища



**Викладач:**  
**Младецький Ігор Костянтинович**

професор, доктор. техн. наук

**Персональна сторінка**  
<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Mladetskyi.php>

**E-mail:** [mladetskyi.i.k@nmu.one](mailto:mladetskyi.i.k@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

Курс «Безвідходні технології переробки відходів вугільних фабрик та ТЕС» розглядає ключові аспекти створення та впровадження маловідходних та безвідходних технологій у вугільній та енергетичній промисловості. Студенти ознайомляться із поняттям маловідходних та безвідходних виробництв, вивчатимуть основні фізико-хімічні закономірності, які визначають розробку таких технологічних процесів. Курс також розглядає принципи створення виробництв на основі маловідходних і безвідходних технологій та надає огляд відходів, що виникають на вугільних фабриках та теплових електростанціях. Здобувачі отримають уявлення про те, як безвідходні технології можуть бути успішно впроваджені у вугільному та енергетичному секторі для оптимізації виробничих процесів та зменшення впливу на навколишнє середовище.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** полягає в розвитку глибокого розуміння студентами сучасних технологій та інноваційних підходів до ефективної переробки відходів, утворених вугільними фабриками та тепловими електростанціями. Засвоєння цієї дисципліни дозволяє майбутнім фахівцям вдосконалити свої навички в області сталого використання ресурсів та сприяє розвитку практичних навичок у сфері безвідходних технологій, спрямованих на зменшення негативного впливу виробництва на навколишнє середовище.

## 3. Результати навчання

- знати критерії безвідходності виробництва;
- використовувати фізико-хімічні закономірності при розробці маловідходних і безвідходних технологічних процесів;
- знати принципи створення виробництв на основі маловідходних і безвідходних технологій;
- класифікувати відходи вугільних фабрик та ТЕС за категоріями;
- знати безвідходні технології у вугільній та енергетичній промисловості;
- Знати технології переробки рідких та газоподібних відходів ТЕС;
- обирати метод використання і переробки відходів;
- оцінювати вплив відходів вугільних фабрик та ТЕС на довкілля.

## 4. Структура курсу

### ЛЕКЦІЇ

#### **Поняття маловідходних та безвідходних виробництв**

Актуальність розробки безвідходних промислових виробництв. Маловідходні та безвідходні виробництва. Основні поняття та визначення. Проблеми створення маловідходних та безвідходних виробництв. Критерії безвідходності виробництва

## **Основні фізико-хімічні закономірності при розробці маловідходних і безвідходних технологічних процесів**

Термодинамічні розрахунки хіміко-технологічних процесів. Використання законів хімічної кінетики при виборі технологічного режиму

## **Принципи створення виробництв на основі маловідходних і безвідходних технологій**

Основні напрямки. Принцип системності. Принцип доцільності. Зміна технологічних принципів у виробництві конкретної продукції. Зменшення кількості стадій виробництва. Удосконалення технологічного обладнання. Принцип циклічності. Створення оптимальних технологічних схем із замкнутими матеріальними потоками. Замкнені і безстічні системи водного господарства. Розробка енерготехнологічних процесів. Ексергетичний аналіз. Принцип комплексності. Принцип рекуперації промислових відходів

### **Огляд відходів вугільних фабрик та ТЕС**

Категорії відходів: тверді, рідкі та газоподібні. Загальні характеристики та обсяги виробництва відходів

### **Безвідходні технології у вугільній промисловості**

Використання технологій виробництва з зменшеним викидом CO<sub>2</sub>.

Відновлення та використання твердих відходів для виробництва корисних матеріалів

### **Технології переробки рідких та газоподібних відходів ТЕС**

Переробка водяного конденсату та інших рідких відходів. Заходи з обмеження викидів газоподібних забруднюючих речовин

### **Приклади успішної імплементації**

Світові приклади впровадження безвідходних технологій в вугільній та енергетичній галузях. Позитивні впливи на навколишнє середовище та підвищення економічної ефективності

### **Виклики та перспективи**

Актуальні проблеми та виклики впровадження безвідходних технологій. Перспективи розвитку та досліджень у галузі безвідходного виробництва вугільної та енергетичної промисловості

## **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

**Вибір методу використання і переробки відходів.** Комбінування виробництв

**Технології використання золи виробництва вугілля для виробництва будівельних матеріалів.** Розгляд властивостей та складу золи вугільних фабрик. Вивчення методів використання золи у виробництві цегли, бетону, та інших будівельних матеріалів.

**Інноваційні технології відновлення та використання тепла від ТЕС.** Аналіз теплових втрат від теплових електростанцій. Розробка та оцінка ефективності систем відновлення тепла для інших промислових процесів.

**Переробка вугільних відходів для виробництва електроенергії.**

Дослідження методів використання вугільних відходів у когенераційних установках. Вивчення ефективності та екологічних аспектів даного процесу.

**Створення ефективної системи управління відходами на вугільній фабриці.** Аналіз поточних систем управління відходами. Розробка пропозицій щодо вдосконалення системи управління для зменшення негативного впливу на довкілля.

**Стратегії використання вторинної продукції в енергетичних та промислових процесах.** Розгляд методів та переваг використання вторинної продукції. Вивчення випадків успішної імплементації вторинних матеріалів у виробництві.

**Оцінка впливу відходів вугільних фабрик на природні водні ресурси.** Дослідження хімічного складу та токсичності відходів. Аналіз можливих наслідків для річок, озер, та інших водних систем.

**Створення програми екологічного моніторингу для вугільної електростанції.** Розробка системи моніторингу викидів та інших негативних впливів. Вивчення ефективних методів покращення екологічних показників виробництва.

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\*

Використовуються комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
60	40	30	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

### **6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи**

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **15 балів (разом 75 балів)**.

### **6.4. Критерії оцінювання практичної роботи**

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

**5 балів:** отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**4 бали:** отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

**3 бали:** отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**2 бали:** отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

**1 бал:** наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка» (<http://surl.li/alvis>).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має

бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

## **8. Рекомендовані джерела інформації**

1. Караїм О. А. К 21 Техноекологічні основи безвідходних виробництв : конспект лекцій / Ольга Анатоліївна Караїм. – Луцьк: Вежа-Друк, 2014. – 88 с.

2. Туташинський В. І. Технології сучасного виробництва: навчальний посібник / [Електронне видання] — Київ: КОНВІ ПРІНТ, 2021. - 155 с.

3. Принципи та практики ресурсоефективного виробництва. Посібник для кращого бізнесу. URL: <http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2020/04/RECP-Primer-2017.pdf> Загол. з екрану.

4. Потапова Н. М. Еколого-економічні аспекти регіональної організації безвідходного виробництва в Україні [Електронний ресурс] / Н. М. Потапова // Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія : Економічні науки. - 2018. - Вип. 36. - С. 273-278.

5. Павлюк В. В. Дослідження властивостей сухих будівельних сумішей модифікованих відходами ТЕС / В. В. Павлюк, Г. В. Старостіна // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. - 2016. - Вип. 63. - С. 179-183.

6. Дашкова Т. С. Неорганічні в'язучи на основі відходів ТЕС [Електронний ресурс] / Т. С. Дашкова // Технологічний аудит та резерви виробництва. - 2012. - № 6(2). - С. 33-34.

7. Кесова Л. О. Перспективні заходи утилізації золошлакових відходів ТЕС [Електронний ресурс] / Л. О. Кесова, Г. В. Кравчук // Проблеми загальної енергетики. - 2018. - Вип. 1. - С. 59-64.

### **Інформаційні ресурси**

1. <http://zakon4.rada.gov.ua> Офіційний сайт Верховної Ради України
2. <http://www.mon.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України
3. <http://www.menr.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України