

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О. _____

«31» жовтня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Безвідходні технології переробки відходів вугільних фабрик та ТЕС»

Галузі знань	18 Виробництво та технології
Спеціальності.....	183 Технології захисту навколишнього середовища
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Ступінь	магістр
Освітньо-наукова програма	«Ресурсозбереження в гірничо- металургійному комплексі»
Спеціалізація	-
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	4-й семестр, 7 чверть
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Младецький Ігор Костянтинович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни **«Безвідходні технології переробки відходів вугільних фабрик та ТЕС»** для магістрів освітньо-наукової програми «Ресурсозбереження в гірничо-металургійному комплексі» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 13 с.

Розробник:

- Младецький Ігор Костянтинович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (протокол №3 від 31.10.24 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	6
6.1 <i>Шкали</i>	7
6.2 <i>Засоби та процедури</i>	7
6.3 <i>Критерії</i>	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН1	знати критерії безвідходності виробництва
ДРН2	використовувати фізико-хімічні закономірності при розробці маловідходних і безвідходних технологічних процесів
ДРН3	знати принципи створення виробництв на основі маловідходних і безвідходних технологій
ДРН4	класифікувати відходи вугільних фабрик та ТЕС за категоріями
ДРН5	знати безвідходні технології у вугільній та енергетичній промисловості
ДРН6	Знати технології переробки рідких та газоподібних відходів ТЕС
ДРН7	обирати метод використання і переробки відходів
ДРН8	оцінювати вплив відходів вугільних фабрик та ТЕС на довкілля

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни, які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	75	22	58	-	-	8	72
практичні	45	11	29	-	-	4	36
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	33	87	-	-	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	75
ДРН1	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	10
ДРН2	Основні фізико-хімічні закономірності при розробці маловідходних і безвідходних технологічних процесів Термодинамічні розрахунки хіміко-технологічних процесів. Використання законів хімічної кінетики при виборі технологічного режиму	10
ДРН3	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	10
ДРН4	Огляд відходів вугільних фабрик та ТЕС Категорії відходів: тверді, рідкі та газоподібні. Загальні характеристики та обсяги виробництва відходів	10
ДРН5	Безвідходні технології у вугільній промисловості Використання технологій виробництва з зменшеним викидом CO ₂ . Відновлення та використання твердих відходів для виробництва корисних матеріалів	10
ДРН5	Технології переробки рідких та газоподібних відходів ТЕС Переробка водяного конденсату та інших рідких відходів. Заходи з обмеження викидів газоподібних забруднюючих речовин	10
ДРН4, ДРН5	Приклади успішної імплементації Світові приклади впровадження безвідходних технологій в вугільній та енергетичній галузях. Позитивні впливи на навколишнє середовище та підвищення економічної ефективності	10
ДРН3-	Виклики та перспективи	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН6	Актуальні проблеми та виклики впровадження безвідходних технологій. Перспективи розвитку та досліджень у галузі безвідходного виробництва вугільної та енергетичної промисловості	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	45
ДРН1– ДРН8	Вибір методу використання і переробки відходів. Комбінування виробництв	5
	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.	5
	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.	5
	Переробка вугільних відходів для виробництва електроенергії. Дослідження методів використання вугільних відходів у когенераційних установках. Вивчення ефективності та екологічних аспектів даного процесу.	5
	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.	5
	Стратегії використання вторинної продукції в енергетичних та промислових процесах. Розгляд методів та переваг використання вторинної продукції. Вивчення випадків успішної імплементації вторинних матеріалів у виробництві.	5
	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.	5
	Створення програми екологічного моніторингу для вугільної електростанції. Розробка системи моніторингу викидів та інших негативних впливів. Вивчення ефективних методів покращення екологічних показників виробництва.	5
РАЗОМ		120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
– спеціалізовані уміння/навички розв’язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; – здатність інтегрувати знання та розв’язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; – здатність розв’язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв’язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді);	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	— правильність відповідей на запитання; — доречна техніка відповідей на запитання; — здатність робити висновки та формулювати пропозиції; — використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
— управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; — відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; — здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями: — використання принципів та методів організації діяльності команди; — ефективний розподіл повноважень в структурі команди; — підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); — стресовитривалість; — саморегуляція; — трудова активність в екстремальних ситуаціях; — високий рівень особистого ставлення до справи; — володіння всіма видами навчальної діяльності; — належний рівень фундаментальних знань; — належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Туташинський В. І. Технології сучасного виробництва: навчальний посібник / [Електронне видання] — Київ: КОНВІ ПРИНТ, 2021. - 155 с.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Кєсова Л. О. Перспективні заходи утилізації золошлакових відходів ТЕС [Електронний ресурс] / Л. О. Кєсова, 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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Безвідходні технології переробки відходів вугільних фабрик та ТЕС»

для магістрів освітньо-наукової програми «Ресурсозбереження в гірничо-металургійному комплексі» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища

Розробник:
Ігор Костянтинович Младецький

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19