

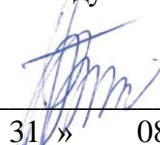
Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»



Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Завідувачка кафедри ЕТЗНС

  
\_\_\_\_\_ Борисовська О.О.  
« 31 » 08 \_\_\_\_\_ 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Інноваційні екологічні технології в ЄС та Україні»**

Галузі знань .....	10 Природничі науки 18 Виробництво та технології
Спеціальності .....	101 Екологія 183 Технології захисту навколишнього середовища
Рівень вищої освіти .....	другий (магістерський)
Ступінь .....	магістр
Освітньо-професійні програми	«Екологія» «Технології захисту навколишнього середовища» «Ресурсозбереження у гірничо-металургійному комплексі»
Спеціалізація .....	-
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційний залік
Термін викладання .....	2-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладач: проф. Ковров Олександр Станіславович

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

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Інноваційні екологічні технології в ЄС та Україні» для магістрів освітньо-професійних програм «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальностей 101 Екологія та 183 Технології захисту навколишнього середовища/ Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 14 с.

Розробник – Ковров О.С., 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.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішеннями науково-методичних комісій спеціальностей 101 «Екологія» (№6 від 31.08.23 р.) та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (№9 від 31.08.23 р.).

## ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	3
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 .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** полягає у формуванні у магістрів основ інженерно-технічних знань і практичних навичок щодо методів та технологій захисту навколишнього середовища від антропогенних навантажень, в обґрунтуванні та комплексній оцінці нових природоохоронних технологій в ЄС та Україні, що забезпечують високі нормативи якості навколишнього середовища для забезпечення стійкого екологічного розвитку.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН1	Знати сучасні природоохоронні технологічні процеси та обладнання, що використовуються для захисту всіх складових біосфери від забруднень як матеріальних (газових, рідких, твердих) так і енергетичних
ДРН2	Знати технології виробництва, що забезпечують високі екологічні показники
ДРН3	Знати технології відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії і перспективи їх застосування, зокрема в Україні
ДРН4	Знати наявні енергетичні ресурси у світі та прогнози щодо майбутнього енергетики світу
ДРН5	Вміти розраховувати та проектувати пристрої та системи для очищення викидів від забруднюючих речовин
ДРН6	Вміти розраховувати та вибирати засоби утилізації твердих та газоподібних викидів
ДРН7	Вміти розраховувати та вибирати устаткування та технології очистки стічних вод та водопідготовки
ДРН8	Вміти вибирати інноваційні засоби захисту та методи зниження впливу на навколишнє середовище енергетичних забруднень
ДРН9	Вміти прогнозувати енергоефективність та екологічну (технологічну) безпечність технологій на основі аналізу окремих технологій і виробництв

## 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	80	38	42	-	-	8	72
практичні	40	19	21	-	-	4	36
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	57	63	-	-	12	108

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>80</b>
ДРН1 ДРН2	<p><b>1. Аналіз забруднень атмосфери, гідросфери, літосфери за спектром впливу на складові довкілля.</b> Забруднюючі речовини викидів в атмосферне повітря, скидів стічних вод у поверхневі водойми, промислових та побутових відходів. Гранично-допустимі впливи на довкілля та екологічні наслідки місцевого, регіонального та транскордонного забруднення довкілля. Аналіз екологічних пріоритетів щодо запровадження інноваційних екотехнологій і зниження впливу забруднювачів на складові довкілля. Порівняльна характеристика екологічних стандартів якості довкілля в Євросоюзі та Україні.</p>	<b>8</b>
ДРН1	<p><b>2. Сучасні тенденції, директиви та передові практики Європейського союзу в царині оцінки впливу на довкілля і запровадження інноваційних екологічних технологій.</b> Загальний огляд сучасних тенденцій та директив Євросоюзу щодо оцінки впливу на довкілля та впровадження інноваційних технологій захисту навколишнього середовища. Директиви ЄС стосовно основних забруднювачів довкілля, поводження з промисловими та токсичними відходами, викидами парникових газів та глобальних кліматичних змін, водокористування та поліпшення якості питної води тощо.</p>	<b>8</b>
ДРН2 ДРН5 ДРН6 ДРН9	<p><b>3. Інноваційні технології захисту атмосферного повітря.</b> Інноваційні екотехнології захисту атмосферного повітря. Сучасні схеми та обладнання сухої інерційної очистки від пилу: інерційні пиловловлювачі, високоефективні циклони, батарейні циклони та мультициклони. Інноваційні технології мокрої очистки від пилу та</p>	<b>10</b>

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>газових домішок: циклони зі зрошуванням, аерозольні скрубери, коагуляційні пилоуловлювачі з трубами Вентурі, барботажні пилоуловлювачі та ротоклони. Високоєфективні тканинні фільтри для вловлювання тонкодисперсного пилю. Високопродуктивні електрофільтри сухого та мокрого типу.</p> <p>Вивчення передових практик та директив Євросоюзу щодо впровадження інноваційних технологій захисту атмосферного повітря.</p>	
ДРН2 ДРН7 ДРН9	<p><b>4. Інноваційні технології захисту поверхневих водойм від забруднення завислими та органо-мінеральними речовинами стічних вод.</b></p> <p>Сучасні технології та обладнання механічної очистки виробничих стічних вод: горизонтальні пісковловлювачі, вертикальні, горизонтальні та радіальні первинні відстійники, гідроциклони та фільтри механічної очистки. Інноваційні способи фізико-хімічного очищення виробничих стічних вод: коагуляція та флокуляція, сорбція, флотація, екстракція, іонний обмін. Передовий досвід країн ЕС в практиці підвищення якості поверхневих водойм та зниження забруднення завислими та органо-мінеральними речовинами.</p>	10
ДРН2 ДРН7 ДРН9	<p><b>5. Інноваційні екотехнології біологічної очистки стічних вод.</b></p> <p>Вплив різних факторів на ефективність процесів біологічної очистки. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в природних умовах. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в штучних умовах. Мікробіологічна та мікроскопічна характеристика активного мулу і біоплівки. Вивчення передових практик впровадження інноваційних екотехнологій біологічної очистки стічних вод у світі та в країнах ЕС.</p>	10
ДРН2 ДРН6 ДРН9	<p><b>6. Інноваційні екотехнології захисту літосфери.</b></p> <p>Технології фіторекультивациі земель: фітоекстракція, фітоаккумуляція, ризофільтрація, фітодеградація, фітовипаровування, фітостабілізація. Технології утилізації фітоекстракторів. Вивчення успішних технологій фіторемедіації. Порівняльний аналіз існуючих інноваційних технологій захисту літосфери в країнах Євросоюзу та Україні.</p>	10
ДРН3 ДРН8	<p><b>7. Екологічні технології. Біотехнології.</b></p> <p>Сучасний досвід і застосування екологічних технологій та біотехнологій в Україні. Вторинне використання природних ресурсів та відходів виробництва й споживання. Вивчення передового досвіду країн ЕС в галузі запровадження екологічних технологій та біотехнологій: переваги й недоліки, виклики та перспективи.</p>	10
ДРН3	<p><b>8. Інноваційні технології отримання та економії енергії.</b></p>	8

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ДРН4 ДРН8 ДРН9	Штучне отримання теплової та електричної енергії. Ресурсо- та енергозберігаючі технології виробництва, розподілу та споживання теплової та електричної енергії. Використання рослинних культур для енергетичних потреб. Аналіз існуючих практик використання рослинних енергетичних культур для енергетичних потреб.	
ДРН3 ДРН4 ДРН8 ДРН9	<b>9. Відновлюванні джерела енергії.</b> Класифікація відновлюваних джерел енергії. Сонячна теплоенергетика. Інноваційні технології отримання енергії: вітроенергетика, біоенергетика, геотермальна енергія, теплові насоси, гідроенергетика, енергія морів та океанів, акумулювання енергії.	<b>6</b>
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>40</b>
ДРН1 ДРН5 ДРН6	1. Обґрунтування технології очистки газопилових викидів для ТЕС в умовах конкретного підприємства.	<b>4</b>
ДРН1 ДРН7	2. Обґрунтування технології усереднення стічних вод з використанням усереднювачів на станціях біологічної очистки стічних вод.	<b>4</b>
ДРН1 ДРН7 ДРН9	3. Обґрунтування технологічної схеми запровадження метантенків в схемах біологічної очистки промислових стічних вод.	<b>4</b>
ДРН9	4. Економічна оцінка газоочисного обладнання	<b>4</b>
ДРН1 ДРН8	5. Оцінка викидів забруднюючих речовин в атмосферу від відвалів вугледобувних підприємств. Рекультивация відвалів.	<b>4</b>
ДРН1 ДРН8 ДРН9	6. Фіторе mediaція забруднених земель: принципи, технології та застосування	<b>4</b>
ДРН8 ДРН9	7. Обґрунтування технології відновлення деградованих ґрунтів і біологічної рекультивации в умовах конкретного підприємства.	<b>4</b>
ДРН1 ДРН9	8. Прогноз рослинної біомаси для біологічної рекультивации техногенних земель.	<b>4</b>
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## **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 інституційною 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	Інституційна
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 8-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.

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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.



### *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; виконання ККР під час заліку за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

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 кожного дескриптора 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*

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
– спеціалізовані концептуальні	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<p>знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;</p> <p>– критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей</p>	<p>Характеризує наявність:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	
	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
Рівень знань незадовільний	<60	
<b>Уміння</b>		
<p>– розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;</p> <p>– провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> <li>– зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильна;</li> <li>– чиста;</li> <li>– ясна;</li> <li>– точна;</li> <li>– логічна;</li> <li>– виразна;</li> <li>– лаконічна.</li> </ul> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	95-100
	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	
<b><i>Автономність та відповідальність</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами</li> </ul>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
розвитку команди; – здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним	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	
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується лабораторна та інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базові

1. Контроль запиленості атмосфери гірничих підприємств на основі оптичного лічильно-інтегрального методу: моногр. Колесник В.Є., Юрченко А.А., Чеберячко С.І. – Д.: НГУ, 2013. – 135 с.
2. Клименко М.О. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 - 348 с.
3. Шестопапов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навч. посіб. / Шестопапов О. В., Бахарєва Г. Ю., Філенко О. М. та ін.– Х. : НТУ «ХП», 2015. – 116 с.

4. Герасимов, О. І. (2018) Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: Навчальний посібник. ТЕС, Одеса. 228 с.
5. Білогуров Ю.М., Булавін О.В., Мнускіна Ю.В. Технологія очищення газових викидів. – Донецьк: ДонНТУ, 2010. – 123 с.
6. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування ДБН В.2.5-75:2013. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 134 с.
7. Процеси та апарати природоохоронних технологій : підручник у 2 т. / Л. Д. Пляцук, Р. А. Васькін, В. П. Шапорев та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – Т. 2. – 521 с.

#### Допоміжні

1. Krasovskyi, S., Kovrov, O., Klimkina, I., Wiche, O. (2022). Impact of substrate acidification on the plant availability of some trace elements in a coal waste material. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*. 17(1):171-178. <https://doi.org/10.26471/cjees/2022/017/211>.
2. Kovrov, O.S., Dereviahina, N.I., Sherstiuk, Ye.A. (2022). Ecological estimation of installing geothermal systems on territories of closed coal mines. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022, (4): 84–90. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-4/084>. (Scopus, quartile Q3).
3. 4. O. Kovrov, D. Kulikova (2022) Improvement of the mine water purification efficiency via modified settling tank. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2022; 23(1):65-75

#### Інформаційні ресурси

- |  |  |
|--|--|
| 1. <a href="http://zakon4.rada.gov.ua">http://zakon4.rada.gov.ua</a>         | Офіційний сайт Верховної Ради України                                      |
| 2. <a href="http://www.mon.gov.ua">http://www.mon.gov.ua</a>                 | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України                         |
| 3. <a href="https://menr.gov.ua/">https://menr.gov.ua/</a>                   | Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України |
| 4. <a href="http://www.irbis-nbuv.gov.ua">www.irbis-nbuv.gov.ua</a>          | Наукова періодика України.<br>Бібліотека ім. В. Вернадського               |
| 5. <a href="http://sop.org.ua">http://sop.org.ua</a>                         | Служба охорони природи – Інформаційний центр                               |
| 6. <a href="http://env.teset.sumdu.edu.ua">http://env.teset.sumdu.edu.ua</a> | <b>Науковий центр прикладних екологічних досліджень</b>                    |

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Інноваційні екологічні технології в ЄС та Україні»  
для магістрів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту  
навколишнього середовища»

Розробник:  
Олександр Станіславович Ковров

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