

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



Co-funded by  
the European Union

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О. \_\_\_\_\_

«30» серпня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Екологічна оцінка та методи інвентаризації для гірничодобувної**  
**промисловості »**

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

Викладач: доц. Бучавий Юрій Володимирівна

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 «Екологічна оцінка та методи інвентаризації для гірничодобувної промисловості» для магістрів освітньо-професійних програм «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальностей 101 «Екологія» та 183 Технології захисту навколишнього середовища / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробник:

- Бучавий Юрій Володимирович – доцент, кандидат біологічних наук, доцент 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 рішеннями науково-методичних комісій спеціальностей 101 «Екологія» (№9 від 30.08.24 р.) та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (№10 від 30.08.24 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 .....	5
6.1 Шкали .....	7
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** полягає в здобутті знань, умінь та навичок з інвентаризації джерел забруднення від основних технологічних процесів гірничого виробництва та оцінки небезпеки для компонентів довкілля на основі сучасних методик і спеціалізованого програмного забезпечення, з урахуванням досвіду країн ЄС та стандартів.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДНР 1	Розуміти специфіку забруднення довкілля від основних технологічних процесів гірничого виробництва та промислових об'єктів;
ДНР 2	Знати класифікацію джерел забруднення атмосфери на підприємствах гірничодобувної галузі та нормативи забруднювальних;
ДНР 3	Визначати технологічні характеристики джерел забруднення атмосфери на гірничо-збагачувальних комбінатах;
ДНР 4	Проводити інвентаризацію джерел забруднення атмосфери та формувати їх електронну базу даних;
ДНР 5	Розраховувати величини валових викидів гірничопромислових підприємств за результатами інвентаризації джерел забруднення атмосфери;
ДНР 6	Розраховувати санітарно-захисну зони для гірничодобувних підприємств та їх об'єктів;
ДНР 7	Розумітися на підходах до розробки системи екологічного моніторингу для гірничодобувних підприємств;
ДНР 8	Проводити розрахунок приземних концентрацій забруднювальних речовин від різних джерел забруднення за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення;
ДНР 9	Використовувати методи дистанційного зондування в природоохоронній діяльності на прилеглих до гірничодобувних підприємств територіях;
ДНР 10	Визначати ризики для здоров'я населення на прилеглих до гірничодобувних підприємств територіях від забруднення атмосферного повітря викидами гірничодобувних підприємств.

## 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	34	41	-	-	6	69
практичні	45	17	28	-	-	4	41

лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>	<b>51</b>	<b>69</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>110</b>

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>75</b>
ДНР 1	<p><b>Тема 1. Основні технологічні процеси видобутку корисних копалин та специфіка їх впливу на довкілля</b></p> <p>Розкривні роботи. Бурові роботи. Вибухові роботи. Характеристики вибухових речовин у гірництві та хімічних сполук що утворюються при вибухах. Транспортування гірської маси. Складування та відвалоутворювання. Характеристики техніки та устаткування при відкритих гірничих роботах. Кар'єрні екскаватори. Автосамоскиди. Навантажувачі. Скрепери. Бурові верстати. Консольні відвалоутворювачі. Дробарки. Конвеєри.</p>	10
ДНР 1	<p><b>Тема 2. Вплив на компоненти довкілля від основних промислових об'єктів гірничодобувних підприємств</b></p> <p>Узагальнений вплив кар'єрів на довкілля. Геологічні порушення. Зміни ландшафти та мікроклімату. Породні відвали та терикони. Стійкість укосів та зсуви. Шламонакопичувачі та сухі пляжі. Стічні та дренажні води. Промислові майданчики. Поверхневий комплекс шахти. Аглофабрики. Дробарко-сортувальний комплекс. Вплив на біорізноманіття.</p>	10
ДНР 2 ДНР 6	<p><b>Тема 3. Класифікація та інвентаризація джерел забруднення атмосфери</b></p> <p>Організовані і неорганізовані джерела. Стаціонарні і квазістаціонарні джерела. Гарячі і холодні джерела. Площині, лінійні та точкові джерела. Підходи з інвентаризації джерел забруднення атмосфери на прикладі типового гірничо-збагачувального комбінату. Класи небезпеки промислових підприємств та їх об'єктів Розрахунок нормативної та уточненої санітарно-захисної зони навколо джерел забруднення атмосфери.</p>	10
ДНР 1	<p><b>Тема 4. Огляд методик з інвентаризації та розрахунку викидів від комплексу обладнання при відкритих гірничих роботах</b></p> <p>Проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на гірничодобувному підприємстві. Обґрунтування обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Порядок визначення геодезичних координат джерел викидів забруднювальних речовин при проведенні обліку в галузі охорони атмосферного повітря. Порядок проведення робіт, пов'язаних з видачею дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Розрахунок розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Уніфікована методика комплексного оцінювання рівня екологічної небезпеки промислових об'єктів та технологій.</p>	10
ДНР 8	<b>Тема 5. Огляд математичних моделей та методик з розрахунку</b>	5

Шифри ДНР	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДНР 10	<b>параметрів забруднення атмосфери</b> Огляд основних математичних моделей дифузії-переносу в атмосфері газопилових викидів від основних джерел забруднення. Модель Ейлера. Модель Гауса. Модель Лагранжа. Методика ОНД-86. Модель <i>EPA AERMOD</i> . Моделі <i>ISC3</i> .	
ДНР 8 ДНР 10	<b>Тема 6. Огляд програмного забезпечення для інвентаризації джерел забруднення атмосфери та моделювання процесів поширення викидів</b> Приклади використання <i>GIS K-MINE</i> для вирішення типових завдань в гірництві. Розрахунок приземних концентрацій забруднювальних речовин за несприятливих метеорологічних умов в <i>EOL-200h</i> . Використання скринінгової моделі <i>Breeze Aermod</i> . Моделювання поширення пилогазової хмари від вибухових робіт в програмному середовищі <i>PTC Mathcad</i> .	10
ДНР 1 ДНР 10	<b>Тема 7. Інструментальний контроль та нормування забруднення атмосфери на гірничодобувних підприємствах</b> Основні вимоги Всесвітньої організації охорони здоров'я та Європейського співтовариства щодо якості атмосферного повітря. Основні положення Директиви 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21.05.2008 р. про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. Поняття ОБВР та ГДК. Індекс якості повітря. Комплексний індекс забруднення повітря. Гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі. Основи методології ВООЗ з оцінки ризиків для здоров'я від забруднення атмосферного повітря.	10
ДНР 7 ДНР 9	<b>Тема 8. Використання технологій дистанційного зондування та геоінформаційних технологій для екологічного моніторингу гірничодобувних підприємств</b> Огляд сучасних оптичних та радарних супутників. Огляд програмного забезпечення для даних дистанційного зондування ( <i>SNAP, ENVI</i> ). Основні інструменти ГІС для завдань екологічного моніторингу гірничодобувних підприємств. Приклад реалізації системи екологічного моніторингу на гірничо-збагачувальних комбінатах в програмному середовищі <i>ESRI ARCGIS Desktop</i> .	10
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>45</b>
ДНР 3 ДНР 5	Розрахунок значень валових та максимально разових викидів пилу при бурових роботах на залізородних кар'єрах.	6
ДНР 3 ДНР 5	Розрахунок обсягів валових викидів забруднювальних речовин від вибухових роботах.	6
ДНР 3 ДНР 5	Розрахунок обсягів валових та максимально разових викидів пилу від вилучно-перевантажувальних роботах.	6
ДНР 3 ДНР 5	Розрахунок обсягів валових та максимально разових викидів забруднювальних речовин підчас транспортування гірської маси автосамоскидами.	6
ДНР 3 ДНР 5	Розрахунок обсягів валових та максимально разових викидів пилу з породних відвалів.	6
ДНР 4 ДНР 6	Розрахунок параметрів забруднення атмосферного повітря та ризиків для здоров'я від організованих джерел підприємств	6

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ДНР 8 ДНР 10	гірничої промисловості.	
ДНР 2 ДНР 4	Формування бази даних джерел забруднення атмосфери за результатами інвентаризації гірничо-збагачувального комбінату.	3
ДНР 7 ДНР 9	Зонально-статистичний аналіз характеристик озеленення породних відвалів та розрахунку площ сухих пляжів шламонакопичувачів на основі мультиспектральних аерофотознімків та геоінформаційних технологій.	6
<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 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»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Конвертаційна</b>
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.

### **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**

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b>Знання</b>		
<p>– 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</p>	<p>Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. 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>	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
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
<p>– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>– здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>– здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої</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/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	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	зразком	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	<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	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b>Відповідальність і автономія</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>– відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>– здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	Відмінне володіння компетенціями: <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 команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	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
	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

Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Ofic365. Дистанційна платформа *Moog* та ресурси команди в Microsoft Teams. Використовується лабораторна база кафедри екології та ТЗНС, а також: сервер кафедри з операційною системою *Proxmox* із встановленими віртуальними робочими станціями на базі *Windows 7 x86* зі спеціалізованим програмним забезпеченням: *QGIS*, *ESRI ArcGIS Desktop*, *SasPlanet*, *Breeze Aermod*, *EOL2000h*, *SNAP*. VPN-сервер *WireGuard* для підключення здобувачів освіти до віртуальних робочих станцій.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базові

1. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21.05.2008 р. про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи (офіційний переклад на сайті Верховної Ради України). Електронний ресурс (URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_950](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950)).
2. Керівництво з імплементації природоохоронного законодавства ЄС, Розділ 3 – Якість атмосферного повітря. – Handbook on the Implementation of EC Environmental Legislation, Section 3 – Air Quality Legislation. Електронний ресурс (URL: <http://ec.europa.eu/environment/archives/enlarg/handbook/handbook.pdf>).
3. Environmental Impact Assessment Directive. Directive 2014/52/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 amending Directive 2011/92/EU on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment. OJ L 124, 25.4.2014, pp. 1–18.
4. Методичні рекомендації з оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря, затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 184 від 13.04.2007.
5. Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць МОЗ України; Наказ, Нормативи від 10.05.2024 № 813
6. Автоматизований моніторинг та оцінка якості атмосферного повітря. Методичні вказівки для підготовки студентів за спеціальностями 101 «Екологія» та 103 «Науки про Землю» / к. геогр. н., доц. Гриб О. М., к. геогр. н., доц. Чугай А. В. / Одеса: ОДЕКУ, 2019. 58 с.
7. Про затвердження Інструкції про вимоги до оформлення документів, в яких обґрунтовуються обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Наказ від 27.06.2023 № 448
8. Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Міненергетики, захисту довкілля; Наказ, Методика від 28.04.2020 № 277.

### Додаткові

1. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Український науковий центр технічної екології. Донецьк, 2004. 518с.
2. Tubis A, Werbińska-Wojciechowska S, Wroblewski A. Risk Assessment Methods in Mining Industry—A Systematic Review. *Applied Sciences*. 2020; 10(15):5172. <https://doi.org/10.3390/app10155172>
3. Sinding, Knud. (2009). Environmental impact assessment and management in the mining industry. *Natural Resources Forum*. 23. 57 - 63. 10.1111/j.1477-8947.1999.tb00238.x.
4. Kouadio Assemien François Yao, Yao Blaise Koffi, Olivier Belcourt, David Salze, Lasm Théophile, et al.. Mining impacts assessment using the LCA methodology: case study of Afema gold mine in Ivory Coast. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 2021, 17 (2), pp.465-479. ff10.1002/ieam.4336ff. ffhal-02952592
5. Environmental Impact Assessment Guidelines for the Mining Sector – TECHNICAL GUIDANCE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT OF MINING. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/mya201116.pdf>
6. Social and environmental impacts of mining activities in the EU - STUDY Requested by the PETI committee PE 729.156 - May 2022. <http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses>

7. Azadi, M., Northey, S.A., Ali, S.H., & Edraki, M. (2020) Transparency on greenhouse gas emissions from mining to enable climate change mitigation. *Nature Geoscience* 13: 100–104. <https://doi.org/10.1038/s41561-020-0531-3>
16. Bolger, M., Marin, D., Tofighi-Niaki, A., Seelmann, L. (2021). 'Green mining' is a myth: the case for cutting EU resource consumption. European Environmental Bureau (EEB), Report. [https://eeb.org/wp-content/uploads/2021/10/Green-mining-report\\_EEB-FoEE-2021.pdf](https://eeb.org/wp-content/uploads/2021/10/Green-mining-report_EEB-FoEE-2021.pdf)
17. Haddaway, N.R., Cooke, S.J., Lesser, P. et al. (2019), Evidence of the impacts of metal mining and the effectiveness of mining mitigation measures on social–ecological systems in Arctic and boreal regions: a systematic map protocol. *Environ Evid* 8, 9 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13750-019-0152-8>
18. Jain, R. (2015). *Environmental Impact of Mining and Mineral Processing*. Elsevier Science. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/1834774/environmental-impact-of-mining-and-mineral-processing-management-monitoring-and-auditing-strategies-pdf> (Original work published 2015)
19. Karageorgou, V. (2016). The environmental effects of mining activities? The EU regulatory framework to deal with the environmental effects of the mining activities—assessing the effectiveness. *European Energy and Environmental Law Review* 25: 5, pp. 138–151.
20. Kivinen, S., Vartiainen, K. & Kumpula, T. (2018). People and Post-Mining Environments: PPGIS Mapping of Landscape Values, Knowledge Needs, and Future Perspectives in Northern Finland. *Land* 7: 151. <https://doi:10.3390/land7040151>
21. Mononen, T. & Sairinen, R. (2021) Mining with social license – case study of Kylylahti mine in Northern Karelia, Finland. *The extractive industries and society* 8(2), <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.05.023>
22. Sidorenko, O., Sairinen, R. & Moore, K. (2020). Rethinking the concept of small-scale mining for technologically advanced raw materials production. *Resources Policy* 68: 101712. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101712>

### 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. [www.irbis-nbuv.gov.ua](http://www.irbis-nbuv.gov.ua) Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського
4. <http://env.teset.sumdu.edu.ua> **Науковий центр прикладних екологічних досліджень**
5. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [електронний ресурс], режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/>
6. <https://scihub.copernicus.eu/> *Copernicus Open Access Hub*
7. <https://www.openstreetmap.org> *OpenStreetMap* — мапа світу, створена такими ж людьми, як і ви, для вільного використання під відкритою ліцензією.
8. <https://qgis.org> – *Spatial without Compromise · QGIS Web Site*
9. <https://earth.google.com> – *Google* Планета Земля
10. [https://en.wikipedia.org/wiki/Atmospheric\\_dispersion\\_modeling](https://en.wikipedia.org/wiki/Atmospheric_dispersion_modeling) – Моделі атмосферної дисперсії забруднювальних речовин

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Екологічна оцінка та методи інвентаризації для гірничодобувної  
промисловості»**

для магістрів освітніх «Екологія», «Технології захисту навколишнього  
середовища» та «Ресурсозбереження у ГМК»  
спеціальностей 101 «Екологія» і  
183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробник:  
Бучавий Юрій Володимирович

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