

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

Кафедра відкритих гірничих робіт,  
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



Co-funded by  
the European Union

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри ВГР

Собко Б.Ю.

«07» липня 2023 року

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри ЕТЗНС

Борисовська О.О.

«07» липня 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Забезпечення критичною мінеральною сировиною Європейського союзу»**

Галузі знань .....	10 Природничі науки 18 Виробництво та технології
Спеціальності .....	101 Екологія, 103 Науки про Землю; 183 Технології захисту навколишнього середовища; 184 Гірництво
Рівень вищої освіти .....	другий (магістерський)
Ступінь .....	магістр
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційний залік
Термін викладання .....	2-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладачі: проф. Ложніков О.В., проф. Павличенко А.В.,

доц. Шустов О.О., доц. Дерев'ягіна Н.І.

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 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Забезпечення критичною мінеральною сировиною Європейського союзу» для магістрів спеціальності 101 Екологія; 103 «Науки про Землю», 183 «Технології захисту навколишнього середовища», 184 «Гірництво» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. відкритих гірничих робіт, кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища. – Д. : НТУ «ДП», 2023. - 13 с.

Розробники:

- Ложніков Олексій Володимирович, професор, доктор технічних наук, професор кафедри відкритих гірничих робіт;
- Павличенко Артем Володимирович, професор, доктор технічних наук, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Шустов Олександр Олександрович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри відкритих гірничих робіт;
- Деревягіна Наталія Іванівна, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- 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.

## 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
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів компетентностей щодо підвищення ефективності та екологічної безпеки технологій відкритої розробки критичної мінеральної сировини через поширення досвіду ЄС в українському освітньому просторі, що дозволить підготувати фахівців, які мають гірничу освіту з набором знань в галузях екологічної безпеки та захисту водних ресурсів.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ДРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)
	<b>зміст</b>
ДРН 1	На основі аналізу геологічних умов родовищ стратегічної мінеральної сировини розробляти технологічні схеми видобування корисних копалин.
ДРН 2	Обґрунтувати комплекси технологічного обладнання та умови їхнього безпечного використання в умовах відкритої розробки критичної мінеральної сировини.
ДРН 3	Визначати складність гідрогеологічних умов родовищ корисних копалин, основні фактори та джерела обводнення відкритих гірничих виробок. Знати закономірності формування техногенного режиму підземних вод на етапах експлуатації родовищ корисних копалин та згортання гірничих робіт
ДРН 4	Прогнозувати екологічну (технологічну) безпечність технологій розробки критичної мінеральної сировини на основі аналізу окремих технологій і виробництв

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається у другому семестрі відповідно до навчального плану, додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	160	76	84	20	140
практичні	80	38	42	16	64
РАЗОМ	240	114	126	36	204

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>160</b>
ДРН 1	1. Важливість критичної і стратегічної сировини для розвитку промисловості ЄС	5
ДРН 1	2. Європейський досвід поводження зі стратегічною неметалевою сировиною	5
ДРН 1	3 Запаси і перспективи використання стратегічних руд чорних металів в ЄС	10
ДРН 2	4. Забезпечення галузей економіки ЄС стратегічною сировиною для виготовлення кольорових металів	10
ДРН 1	5. Пріоритети політики ЄС у видобуванні, переробці та ресайклінгу критичної мінеральної сировини	10
ДРН 1 ДРН 2	6. Європейський досвід з розкриття крутоспадних та мультіподібних родовищ критичної сировини	10
ДРН 1 ДРН 2	7. Елементи системи розробки та параметри кар'єрів з розробки критичної сировини на основі методик країн ЄС	10
ДРН 1 ДРН 2	8. Основи проектування та планування відкритої розробки стратегічних корисних копалин з урахуванням коливання потреби підприємств ЄС у сировині	10
ДРН 1 ДРН 2	9. Найкращі практики ЄС щодо оптимальних варіантів комплексного видобутку критичної сировини в умовах глибоких обводнених родовищ	10
ДРН 1 ДРН 3	10. Оцінка стану водовідведення родовищ, актуалізація методів з вивченням досвіду ЄС	10
ДРН 3	11. Водна рамкова Директива ЄС як основа для розробки планів управління ризиками підтоплення при експлуатації та після закриття родовищ	10
ДРН 1 ДРН 3	12. Забезпечення моніторингу підземних та поверхневих вод родовищ на основі досвіду Німеччини та Норвегії	10
ДРН 3	13. Використання новітніх методів забезпечення очистки та супутнього використання підземних вод при розробці різних типів родовищ стратегічної сировини. з можливістю їх адаптації для умов України	10
ДРН 4	14. Екологічні та соціальні наслідки видобутку критичної мінеральної сировини	10
ДРН 4	15. Заходи з охорони земельних, водних ресурсів і зниження забруднення атмосфери при видобутку критичної сировини	10
ДРН 4	16. Раціональне використання та охорона природних ресурсів при освоєнні критичної сировини	10
ДРН 4	17. Оцінка впливу плануємого видобутку критичної сировини на навколишнє середовище	10
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>80</b>
ДРН 1	1. Кейс "Балансові запаси стратегічної неметалевої сировини в ЄС і об'єми їх споживання"	4
ДРН 1 ДРН 2	2. Груповий проєкт: Визначення основних родовищ стратегічних руд чорних металів в ЄС і оцінка їх запасів	4

ДРН 2	3. Круглий стіл: Підвищення ефективності видобування і переробки мінеральної сировини при виготовленні кольорових металів в ЄС	4
ДРН 1 ДРН 2	4. Кейс "Основних видів критичної мінеральної сировини, що видобувається в Європі та імпортується зовні"	4
ДРН 2	5. Групова дискусія: Основні напрями підвищення ефективності переробки основної сировини і запасів техногенних формувань критичної мінеральної сировини в ЄС	4
ДРН 1 ДРН 2	6. Кейс "Розрахунок параметрів розкриття крутоспадних та мульдopodobних родовищ критичної сировини. Імплементация досвіду ЄС до родовищ України"	5
ДРН 1 ДРН 2	7. Круглий стіл. Визначення основних параметрів кар'єрів з розробки критичної сировини: удосконалення сучасних методичних підходів країн ЄС	5
ДРН 1 ДРН 2	8. Групова дискусія. Проектування та планування відкритої розробки критичних корисних копалин як основа для забезпечення потреб переробних підприємства ЄС у сировині	5
ДРН 1 ДРН 2	9. Груповий проєкт. Розрахунок параметрів робочої зони глибоких обводнених родовищ при комплексному видобутку основної та супутньої критичної сировини. Використання європейського підходу	5
ДРН 1 ДРН 3	10. Кейс "Охорона водних ресурсів родовищ корисних копалин у країнах ЄС"	5
ДРН 1 ДРН 3	11. Груповий проєкт: Оцінка та управління ризиками підтоплення територій родовищ стратегічної сировини	5
ДРН 3	12. Круглий стіл: "Поліпшення якості води, призначеної для споживання людиною у районах видобутку стратегічної сировини: стан, виклики, досвід ЄС, шляхи вирішення"	5
ДРН 3	13. Групова дискусія: Топ-5 методів очищення промислових вод України: позитивні та негативні сторони, порівняння із провідними європейськими аналогами	5
ДРН 4	14. Кейс "Визначення екологічного і соціального впливу видобутку критичної сировини на життя гірничодобувного регіону"	5
ДРН 4	15. Груповий проєкт "Організація охорони навколишнього середовища в районі видобутку критичної мінеральної сировини"	5
ДРН 4	16. Круглий стіл "Охорона природних ресурсів при розробці рудних родовищ мінеральної сировини"	5
ДРН 4	17. Групова дискусія "Напрями підвищення ефективності оцінки впливу видобутку критичної сировини на навколишнє середовище"	5
<b>РАЗОМ</b>		<b>240</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення 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 мобільних студентів.

### *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 зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

## 6.2 Засоби та процедури

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

Студент на контрольних заходах 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 діагностик и	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	індивідуальне завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуального 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 під час заліку 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 кожного 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**

<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: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</p>	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; ♦ 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</p>	<p>Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність</p>	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	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	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); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	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>Відповідальність і автономія</b>		
♦ управління робочими або навчальними процесами, які є	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
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	– 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	
	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

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Загальнодержавна програма розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року. Закон України від 21 квітня 2011 року №3268-VI. (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3268-17#Text>)
2. FutuRaM project to contribute to securing Europe's supply of important raw materials (n.d). Retrieved February 20, 2022, from [https://www.recovery-worldwide.com/en/news/futuram-project-to-contribute-to-securing-europes-supply-of-important-raw-materials\\_3785333.html](https://www.recovery-worldwide.com/en/news/futuram-project-to-contribute-to-securing-europes-supply-of-important-raw-materials_3785333.html)
3. Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy (n.d). Retrieved February 20, 2022, from <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/27327>
4. Study on the EU's list of Critical Raw Materials (2020) Final Report (n.d). Retrieved February 20, 2022, from [https://www.researchgate.net/publication/344124852\\_Study\\_on\\_the\\_EU's\\_list\\_of\\_Critical\\_Raw\\_Materials\\_2020\\_Final\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/344124852_Study_on_the_EU's_list_of_Critical_Raw_Materials_2020_Final_Report)
5. Raw materials in Horizon Europe (n.d). Retrieved February 20, 2022, from <https://www.platirus.eu/wp-content/uploads/2021/04/Raw-materials-in-Horizon-Europe-YAG->

clean-v3.pdf

6. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин : навч. посіб.: у 2-х ч. Ч1. Системи відкритої розробки родовищ / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : НГУ, 2020. – 239 с.

7. Вдосконалення технологічних схем відкритої розробки обводнених титан-цирконієвих родовищ: Монографія / Б.Ю. Собко, О.М. Лазніков, О.В. Ложніков, О.О. Азюковський, О.С. Ковров, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, Д.В. Вінівітін. – Дніпро: Журфонд, 2020.– 262 с.

8. Розвиток концептуальних засад комплексного освоєння обводнених розсипних родовищ: Монографія / Б.Ю. Собко, О.В. Ложніков, О.М. Лазніков, О.О. Азюковський, О.С. Ковров, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, Д.В. Вінівітін. – Д. Дніпро-VAL, 2020. – 252 с.

9. Обґрунтування методик вибору технологічних параметрів систем відкритої розробки розсипних титан-цирконієвих родовищ: Монографія / Б.Ю. Собко, О.В. Ложніков, О.М. Лазніков, О.О. Азюковський, О.С. Ковров, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, Д.В. Вінівітін. – Д. Дніпро-VAL 2020. – 253 с.

10. Геомеханічна стійкість бортів кар'єрів у складноструктурному гірському масиві: моногр. / О.С. Ковров, Б.Ю. Собко, О.В. Ложніков, О.М. Лазніков, О.О. Азюковський, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, Д.В. Вінівітін. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 162 с.

11. Оперативне планування і управління гірничотранспортними роботами в кар'єрі при розробці залізрудних родовищ: Монографія / Б.Ю. Собко, Д.В. Вінівітін, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, О.С. Ковров, О.М. Лазніков. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 203 с.

12. Директива 2007/60/ЄС Європейського парламенту і Ради «Про оцінки і управління ризиками затоплення» від 23 жовтня 2000 року. <https://dsns.gov.ua/upload/1/2/8/8/8/prognoz-weekly-directivazatopenya-npa-direktiva-es-2007-60-ua.pdf>

13. Директива Ради 98/83/ЄС «Про якість води, призначеної для споживання людиною» від 3 листопада 1998 року. [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_963#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_963#Text)

14. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_962](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962)

15. Європейська ландшафтна конвенція [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_154#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_154#Text)

16. REGULATION (EU) 2020/741 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 May 2020 on minimum requirements for water reus <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0741>.

17. European Commission. *Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards Greater Security and Sustainability*; Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM (2020) 474 Final; European Commission: Brussels, Belgium, 2020.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Забезпечення критичною мінеральною сировиною Європейського союзу»

для магістрів спеціальностей 101 Екологія, 103 Науки про Землю;  
183 Технології захисту навколишнього середовища; 184 Гірництво

Розробники:

Ложніков Олексій Володимирович  
Павличенко Артем Володимирович  
Шустов Олександр Олександрович  
Дерев'ягіна Наталія Іванівна

В редакції авторів

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