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

Кафедра гірничої інженерії та освіти

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Бондаренко В.І. _____

«06» липня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інноваційні технології розробки родовищ корисних копалин»

Галузь знань ……	18 Виробництво та технології
Спеціальність ……...	184 Гірництво
Освітні програми	«Інжиніринг гірництва», «Відкрита розробка родовищ», «Охорона праці»
Рівень вищої освіти …….	Другий (магістерський)
Ступінь …….	Магістр
Статус ……	Обов'язкова
Загальний обсяг ..…….	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання ……..	1- а чверть, 1 - семестр
Мова викладання …….	Українська

Викладачі: проф. Дичковський Р.О., доц. Мамайкін О.Р.

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 технології розробки родовищ корисних копалин» для магістрів освітньо-професійних програм «Інжиніринг гірництва», «Відкрита розробка родовищ», «Охорона праці» спеціальності 184 Гірництво / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», кафедра гірничої інженерії та освіти – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 13 с.

Розробники: Дичковський Роман Омелянович, професор, доктор технічних наук, професор кафедри гірничої інженерії та освіти.

Мамайкін Олександр Рюрікович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри гірничої інженерії та освіти.

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.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 184 Гірництво (протокол № 7 від 03.07.2023).

ЗМІСТ

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

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Інжиніринг гірництва» магістрів спеціальності 184 Гірництво Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Б1«Інноваційні технології розробки родовищ корисних копалин» віднесено такі результати навчання:

РН1	Діяти в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва
РН3	Працювати в міжнародному контексті та в глобальному інформаційному середовищі за фахом
РН8	Розробляти та реалізувати інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій гірництва, забезпечення їх конкурентоспроможності

Мета дисципліни полягає в формуванні у майбутніх фахівців належних теоретичних знань про інноваційні технології, сутність інновацій, принципи організації, управління та розвитку сучасних технологічних систем, напрями розвитку інноваційних технологій при розробці родовищ корисних копалин, практичних умінь і навичок застосування методів розрахунку інноваційних проектів розробки родовищ корисних копалин.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	**Шифр ДРН**	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)
		зміст
РН1	РН1.1-Б1	Знати і вміти застосовувати категорійний апарат інноваційних технологій в гірництві
РН3	РН3.1-Б1	Аналізувати та обирати інноваційні технологічні системи і технології видобутку корисних копалин для конкретних гірничотехнічних та гірничо-геологічних умов
РН8	РН8.1-Б1	Здійснювати нормативне та технічне забезпечення процесів створення, проектів технологічних систем і технологій видобутку корисних копалин

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтується 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*	**Розподіл за формами навчання**, *години*					
		денна		**вечірня**		**заочна**	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	90	28	62	-	-	10	80
практичні	**-**	**-**	**-**	-	-	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	28	62	-	-	10	80

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	**90**
РН1.1-Б1	**1. Загальна характеристика інноваційних технологій розробки родовищ корисних копалин**	10
	Основні поняття про інноваційні технології	
	Сутність інновацій та їх місце в системі виробництва	
	Світовий ринок інноваційних технологій та місце України на ньому	
	Принципи організації, управління та розвитку сучасних технологічних систем	
	Напрями розвитку інноваційних технологій при розробці родовищ корисних копалин	
РН3.1-Б1, РН8.1-Б1	**2. Інноваційні технології розробки родовищ горючих корисних копалин**	20
	Основні напрями розвитку інноваційних технологій при розробці родовищ горючих корисних копалин	
	Інноваційні способи розробки горючих корисних копалин підземним способом	
	Інноваційні способи розробки горючих корисних копалин відкритим способом	
	Інноваційні способи розробки горючих корисних копалин свердловинним способом	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	Інноваційні способи розробки горючих корисних копалин морським способом	
РН3.1-Б1, РН8.1-Б1	**3. Інноваційні технології розробки рудних родовищ корисних копалин**	20
	Основні напрями розвитку інноваційних технологій при розробці рудних родовищ корисних копалин	
	Інноваційні способи видобутку рудних корисних копалин	
	Інноваційні способи збагачення та переробки рудних корисних копалин	
РН3.1-Б1, РН8.1-Б1	**4. Інноваційні технології розробки гідромінеральних, нерудних родовищ корисних копалин**	20
	Основні напрями розвитку інноваційних технологій при розробці гідромінеральних, нерудних родовищ корисних копалин	
	Інноваційні способи видобутку гідромінеральних, нерудних корисних копалин	
	Інноваційні способи збагачення та переробки гідромінеральних, нерудних корисних копалин	
РН3.1-Б1, РН8.1-Б1	**5. Інноваційні технології розробки родовищ самоцвітного каміння та гірничохімічної сировини**	20
	Основні напрями розвитку інноваційних технологій при розробці самоцвітного каміння та гірничохімічної сировини	
	Інноваційні способи видобутку гірничохімічної сировини	
	Інноваційні способи збагачення та переробки самоцвітного каміння та гірничохімічної сировини	
	РАЗОМ	**90**

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 зараховуються, 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/навичок, комунікації, автономії 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; виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 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 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 компетентністні 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	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована,	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
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	осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	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
***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	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
та етичної відповідальності	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). *Мова:* – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. *Комунікаційна стратегія:* – 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
	Відповідальність і автономія	
– управління робочими або	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
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	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	
	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. Комп’ютерний, клас. Інтерактивна дошка. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Friedland A., Relyea R. Essentials of Environmental Science. New York: W. H. Freeman, 2015. — 446 p.
2. Basic concepts of minerals mining technology. Основи технології видобування корисних копалин Бондаренко В.І., Ковалевська І.А., Ганушевич К.А., Руських В.В., Мальцев Д.В., Мамайкін О.Р., Лозинський В.Г., Сай К.С., Астаф’єв Д.О., Малашкевич Д.С. Tutorial. — Dnipropetrovs’k: LizunoffPress, 2014. — 428 p. (in English).

3. Clifford M.J. et al. (eds.) Extracting Innovations: Mining, Energy, and Technological Change in the Digital Age – CRC Press, 2018. – 395 p.
4. Mining Methods in Underground Mining – 2nd Ed. — AtlasCopco, 2007. — 144 p.
5. Kwakkel Jan H., Cunningham Scott W. Analytics and Tech Mining for Engineering Managers – New York: Momentum Press, 2016. — 22, 117 p.
6. Reinkemeyer L. (Ed.) Process Mining in Action: Principles, Use Cases and Outlook – Springer, 2020. — 216 p.
7. Kaufman B., Briant C.L. (eds.) Metallurgical Design and Industry: Prehistory to the Space Age – Springer, 2018. — 383 p.
8. Bise C.J. Modern American Coal Mining: Methods and Applications. Published by SME (Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.) – 2013. – 576 p.

Допоміжні

1. Hassani, F. P., Scoble, M. J., & Yu, T. R. (Eds.). *Innovations in mining backfill technology*. CRC Press, 2021 – 450 p.
2. Randive, K., Pingle, S., & Agnihotri, A. *Innovations in Sustainable Mining*. Springer International Publishing. – 2021. – 560 p.
3. Ащеулова О.М., Хорольський А.О., Л.Я. Фомичова, В.М. Почепов, О.Р. Мамайкін. Моделі та методи дослідження внутрішніх резервів вугледобувних підприємств. М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ «ДП», 2022 – 239 с.
4. Боярко, І.М., Гриценко, Л.Л. (2011). *Інвестиційний аналіз*. Київ: Центр учбової літератури, 400 с.
5. .Lozhnikov O., Dychkovskyi R. (2020). Justification of multi-section clay storage parameters on the pit internal dump during the integrated use mining of placer deposits. Міжвідомчий збірник наукових праць: Геомеханіка, Д.: ІГТМ НАН України, 2020. - № 152. – С. 263-274.
6. Хорольський А.О., Фомичова Л.Я., Почепов В.М., Мамайкін О.Р., Лапко В.В. Результати дослідження інноваційного потенціалу вугільних шахт в умовах диверсифікації. // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – Дніпро: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2022. - Вип. 68. С. 81-94.

Навчальне видання

Дичковський Роман Омелянович
Мамайкін Олександр Рюрікович

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інноваційні технології розробки родовищ корисних копалин»
для магістрів освітньо-професійних програм «Інжиніринг гірництва», «Відкрита розробка родовищ», «Охорона праці» спеціальності 184 Гірництво

Електронний ресурс

Видано
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.