

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

Кафедра відкритих гірничих робіт



**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Собко Б.Ю.

«01» липня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Гірничо-геологічне моделювання»**

Галузь знань .....	10 Природничі науки
Спеціальність .....	103 Науки про Землю
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання .....	7-й семестр
Мова викладання .....	українська

Викладач: доц. Анісімов О.О.

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

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Гірничо-геологічне моделювання» для бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. відкритих гірничих робіт. – Д.:НТУ «ДП», 2022. – 12 с.

Розробники – Анісімов О.О., доцент кафедри відкритих гірничих робіт

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 методичної комісії спеціальності 184 Гірництво (протокол № 4 від 31.08.2022).

## 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.....	4
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	5
6.1 Шкали.....	6
6.2 Засоби та процедури .....	6
6.3 Критерії.....	7
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування системи теоретичних знань і практичних навичок, щодо впровадження геоінформаційних технологій при побудові геологічних моделей для розробки родовищ.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)
	зміст
ДРН-01	Аналізувати гірничо-геологічні умови розробки родовищ корисних копалин
ДРН-03	Застосовувати методи прогнозу гірничо-геологічних умов розробки родовищ корисних копалин

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності застосування методів прогнозу гірничо-геологічних умов розробки родовищ корисних копалин.

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	30	30	10	50
практичні	60	30	30	20	40
РАЗОМ	120	60	60	30	90

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>60</b>
ДРН-01	<b>1 Основи геоінформатики.</b>	60
	Основні поняття геоінформатики	
	Визначення та напрями використання геоінформатики	
ДРН-01	<b>2 Область застосування геоінформатики при відкритих гірничих роботах.</b>	60
	Визначення основних програм які використовують на гірничих підприємствах	
	Основні засоби для ведення робіт з використанням систем геоінформатики	
ДРН-01	<b>3 Структура та класифікація інформаційних систем.</b>	60

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Структура інформаційних систем	
	Класифікація інформаційних систем	
ДРН-01	<b>4 Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій.</b>	
	Основні прилади для вимірювання	
	Основні прилади для відображення інформації	
	Планшети і комп'ютери для виконання робіт	
ДРН-01	<b>5 Об'єкти геоінформаційного моделювання. Види інформації.</b>	
	Кар'єр як об'єкт геоінформаційного моделювання	
	Відвали як об'єкт геоінформаційного моделювання	
	Топографічний план як об'єкт геоінформаційного моделювання	
	Моделі родовищ корисних копалин	
ДРН-01	<b>6 Моделі даних. Растрова та векторна модель даних.</b>	
	Растрові графічні об'єкти і їх використання	
	Векторні об'єкти для трьохвимірного зображення кар'єру	
ДРН-01	<b>7. Цифрові карти поверхні та плани кар'єрів, аеро- та космознімки, загальна структура та призначення</b>	
ДРН-01	<b>8. Цифрові моделі родовищ. Каркасна та блокова моделі.</b>	
	Визначення каркасної моделі і способи її побудови	
	Блокова модель і її призначення та вміст	
ДРН-01	<b>9. Особливості гірничо-геологічного моделювання з використанням програми "Micromine".</b>	
	Призначення програми "Micromine".	
	Можливості програмного продукту і її складова	
ДРН-01	<b>10. Методика підрахунку запасів з використанням програми "Micromine".</b>	
ДРН-03	<b>11. Гірничо-геометричний аналіз кар'єрів з використанням трьохвимірних систем гірничо-геологічного моделювання.</b>	
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>60</b>
ДРН-03	1 Заповнення геологічної бази даних системи Micromine.	60
	2 Моделювання родовища. Підрахунок запасів	
	3 Будівництво поверхні родовища	
	4 Створення блокової моделі	
	5 Проектування кар'єра. Підрахунок обсягу гірської маси всередині кар'єра	
	6 Моделювання в програмному комплексі K-mine	
	<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 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 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 6-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.

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

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання та тести	виконання завдання під час лекцій	тести або комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час заліку за бажанням студента
практичні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час практичних занять і виконання завдань під час самостійної роботи		

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 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 бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

### **Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)**

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

<b>Дескриптори НРК</b>	<b>Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b>Знання</b>		
– концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – концептуальних знань; – високого ступеню володіння станом питання; – критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95–100
	Відповідь містить негрубі 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>		
– поглиблені когнітиви та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв’язувати проблеми; – обирати адекватні методи та інструментальні засоби; – збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; – використовувати інноваційні підходи до розв’язання завдання	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	80 – 84



Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
діяльності або навчання	реалізації двох вимог	
	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>		
– донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; - збір, інтерпретація та застосування даних; - спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. 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	95 – 100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90 – 94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85 – 89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80 – 84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74 – 79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім	70 – 73

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	вимог)	
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65 – 69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60 – 64
	Рівень комунікації незадовільний	< 60
<b>Автономність та відповідальність</b>		
– управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; – спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; – формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; – організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; – здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономності	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: – дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; – здатність до роботи в команді; – контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: – обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; – самостійність під час виконання поставлених завдань; – ініціативу в обговоренні проблем; – відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: – використання професійно-орієнтованих навичок; – використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; – володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: – ступінь володіння фундаментальними знаннями; – самостійність оцінних суджень; – високий рівень сформованості загально навчальних умінь і навичок; – самостійний пошук та аналіз джерел інформації	95 – 100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90 – 94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85 – 89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80 – 84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74 – 79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70 – 73

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65 – 69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60 – 64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	< 60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Спеціалізовані комп'ютерні програми: Micromine, K-mine

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Світличний О.О., Плотницький С.В., Основи геоінформатики: Навчальний посібник, - Суми.- Університетська книга.- 2006.- 295 с.
2. Bartlett D., Bilki F., Creenhill A. (2018). Micromine Training. Introduction to Micromine. Micromine (Head Office). Australia. 318 p.
3. Методичне забезпечення практичних занять і самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Інформаційні технології при відкритих гірничих роботах» для студентів спеціальності 184 Гірництво спеціалізація Відкрита розробка родовищ / Автори: Б. Ю. Собко, О. О. Анісімов – Д.: Державний ВНЗ НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. – 84 с.
4. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
5. Багмет А. П. Основи комп'ютерного дизайну в ГІС технологіях : навч. посіб. / А. П. Багмет, О. М. Климчик, С. В. Ковальчук. – Житомир : ЖНАЕУ, 2016. – 223 с. – Режим доступу: <http://ir.znau.edu.ua/handle/123456789/5357>.
6. Використання геоінформаційних технологій при підготовці гірничого інженера: монографія / С.М. Грищенко, В.С. Моркун, С.О. Семеріков. – Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «КНУ», 2015. – 279 с. ISBN 978-966-132-033-7.
7. Інтернет ресурси.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Гірничо-геологічне моделювання»

для бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю

Розробник:  
Олег Олександрович Анісімов

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