

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

Кафедра відкритих гірничих робіт



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Собко Б.Ю.

«30» червня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Гірничо-геологічне моделювання»

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	103 Науки про Землю
Рівень вищої освіти.....	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Геологія
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	8-й семестр (15 чверть)
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»
2023 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Гірничо-геологічне моделювання» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Геологія» спеціальності 103 Науки про Землю / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. відкритих гірничих робіт. – Д.:НТУ «ДП», 2023. – 12 с.

Розробники – Анісімов Олег Олександрович, доцент кафедри відкритих гірничих робіт, старший науковий співробітник, кандидат технічних наук.

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 рішенням науково-методичної комісії спеціальності 103 Науки про Землю (протокол № 4 від 30.06.2023).

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	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури	7
6.3 Критерії	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Геологія» Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 103 Науки про Землю здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф16 «Гірничо-геологічне моделювання» віднесено такі результати навчання:

ПР01	Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю
ПР04	Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю
ПР07	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

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

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	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)
		зміст
ПР01	ПР01-Ф16	Аналізувати гірничо-геологічні умови розробки родовищ корисних копалин
ПР04	ПР04-Ф16	Використовувати методи прогнозу гірничо-геологічних умов розробки родовищ корисних копалин
ПР07	ПР07-Ф16	Застосовувати моделі, методи і дані інформаційних технологій при вивченні гірничо-геологічних умов розробки родовищ корисних копалин.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Вища математика	Знати принципи вирішення розрахункових та технічних завдань на основі математичного аналізу. Знати принципи вирішення розрахункових та технічних завдань способами наближених обчислень на основі методів математичного аналізу.

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б3 Інформатика	Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій Збирати, реєструвати та аналізувати данні за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах
Ф1 Загальна геологія	Мати загальні поняття та вміти збирати та обробляти інформацію щодо масштабу господарської діяльності людини та впливу її на геологічне середовище. Аналізувати та будувати геологічні карти, розрізи, стратиграфічні колонки на основі зібраної раніше інформації.
Ф3 Геодезія з основами топографії та картографії	Знати визначення карти та плану, класифікацію масштабів та їх елементи. Вміти виконувати орієнтування на місцевості та розв'язувати задачі на топографічних картах. Знати елементи, властивості, функції та класифікацію карт. Знати основу теорії картографічного проектування та класифікацію картографічних проєкцій. Знати особливості побудови картографічного зображення.
Ф4 Структурна геологія та геокартування	Знати взаємозалежність між енергетичними джерелами структуроутворення, процесами та структурними формами. Знати основні геометричні способи, що використовуються при складанні геологічних карт.
Ф10 Методи обробки геоданих	Знати основні способи представлення та аналізу цифрової інформації в області наук про Землю. Знати методи інформаційних технологій при вивченні формування і розвитку літосфери та підземної гідросфери Виконувати дослідження літосфери та підземної гідросфери за допомогою кількісних методів просторового аналізу. Використовувати оптимальні методи та інструментальні засоби обробки геоданих з використанням сучасних пакетів програм відповідно до специфіки вирішуваних геологічних завдань.
Ф13 Статистичні методи в геології	Виконувати стандартну (первинну) статистичну обробку геологічних даних з використанням інформаційних технологій. Володіти методами статистичної обробки геологічних даних для вирішення задач геологічної розвідки, прогнозування, оцінки запасів 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		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	30	30	-	-	6	54
практичні	60	30	30	-	-	6	54
РАЗОМ	120	60	60	-	-	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ПР01-Ф16	1 Основи геоінформатики. Основні поняття геоінформатики Визначення та напрями використання геоінформатики	5
ПР04-Ф16	2 Область застосування геоінформатики при відкритих гірничих роботах. Визначення основних програм які використовують на гірничих підприємствах Основні засоби для ведення робіт з використанням систем геоінформатики	5
ПР04-Ф16 ПР07-Ф16	3 Структура та класифікація інформаційних систем. Структура інформаційних систем Класифікація інформаційних систем	5
ПР04-Ф16 ПР07-Ф16	4 Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій. Основні прилади для вимірювання Основні прилади для відображення інформації Планшети і комп'ютери для виконання робіт	8
ПР01-Ф16	5 Об'єкти геоінформаційного моделювання. Види інформації. Кар'єр як об'єкт геоінформаційного моделювання Відвали як об'єкт геоінформаційного моделювання Топографічний план як об'єкт геоінформаційного моделювання Моделі родовищ корисних копалин	10
ПР07-Ф16	6 Моделі даних. Растрова та векторна модель даних. Растрові графічні об'єкти і їх використання Векторні об'єкти для трьохвимірного зображення кар'єру	5
ПР07-Ф16	7. Цифрові карти поверхні та плани кар'єрів, аеро- та космознімки, загальна структура та призначення	4
ПР07-Ф16	8. Цифрові моделі родовищ. Каркасна та блокова моделі. Визначення каркасної моделі і способи її побудови Блокова модель і її призначення та вміст	5
ПР07-Ф16	9. Особливості гірничо-геологічного моделювання з використанням програми "Micromine".	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Призначення програми "Micromine".	
	Можливості програмного продукту і її складова	
ПР04-Ф16 ПР07-Ф16	10. Методика підрахунку запасів з використанням програми "Micromine".	4
ПР01-Ф16 ПР07-Ф16	11. Гірничо-геометричний аналіз кар'єрів з використанням трьохвимірних систем гірничо-геологічного моделювання.	4
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	60
ПР01-Ф16	1 Заповнення геологічної бази даних системи Micromine.	10
ПР04-Ф16	2 Моделювання родовища. Підрахунок запасів	10
ПР07-Ф16	3 Будівництво поверхні родовища	10
	4 Створення блокової моделі	10
	5 Проектування кар'єра. Підрахунок обсягу гірської маси всередині кар'єра	10
	6 Моделювання в програмному комплексі K-mine	10
	РАЗОМ	120

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 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 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.

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 іспиту за бажанням студента
практичні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час практичних занять і 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 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 іспиту 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.

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)

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	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/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими 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
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>♦ збір, інтерпретація та застосування даних;</p> <p>♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<ul style="list-style-type: none"> - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	<p>Рівень комунікації незадовільний</p>	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<p>♦ управління складною технічною</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>або професійною діяльністю чи проектами;</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ 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 автономії 	<p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	
	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
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії 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. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с.
2. Introduction to Micromine Origin & Beyond. Micromine Basics, 2021. – 59 р.
3. Світличний О. О., П'яткова А. В. Практикум з геоінформатики: навчально-методичний посібник. Одеса: Вид-во ОНУ імені І. І. Мечникова, 2018. 176 с.
4. 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.
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.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Гірничо-геологічне моделювання»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Геологія»
спеціальності 103 Науки про Землю

Розробник:
Олег Олександрович Анісімов

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