

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

Кафедра геології та розвідки родовищ корисних копалин



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Лабораторні методи вивчення мінералів і гірських порід»

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	103 Науки про Землю
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітня програма	Геологія
Спеціалізація	Геологія
Статус	вибіркова
Загальний обсяг.....	4,5 кредити ECTS (135 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання.....	5-й семестр
Мова викладання	українська

Викладачі: Куцевол М.Л.

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

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Лабораторні методи вивчення мінералів і гірських порід» для бакалаврів спеціальності 103 «Науки про Землю» / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. ГРРКК – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

Розробник – Куцевол М.Л., доцент кафедри ГРРКК нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка».

Робоча програма регламентує:

- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- зміст навчальної дисципліни, сформований за критерієм «дисциплінарні результати навчання»;
- розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять;
- узагальнені засоби діагностики рівня сформованості компетентностей;
- критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів за дисципліною;
- склад комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) геології та розвідки родовищ корисних копалин

Протокол від “09” вересня 2019 року № 1

Завідувач кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин



(підпис)

Савчук В.С.

(прізвище та ініціали)

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 103 Науки про Землю (протокол № 1 від 10.09.2019).

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	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шквали	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» для спеціальності 103 «Науки про Землю» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. До дисципліни В1.5 «Лабораторні методи вивчення мінералів і гірських порід» віднесені такі програмні результати навчання:

- ВР1.1 Інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання
- ВР1.2 Самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати
- ВР1.9 Виконувати геологічне дослідження штуфних проб, зразків, відколів порід та корисних копалин

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо дослідження мінералів і гірських порід у лабораторних умовах.

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

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ВР1.1	ВР1.1-1.5	Обирати доцільні методи лабораторних досліджень мінералів і гірських порід
ВР1.2	ВР1.2-1.5	Вивчати оптичні властивості та інші діагностичні ознаки мінералів у прозорих шліфах за допомогою поляризаційного мікроскопа
ВР1.9	ВР1.9-1.5	Виконувати лабораторні дослідження мінералів і гірських порід у прозорих шліфах та аналізувати результати рентгенометричного і термічного аналізів проб гірських порід і руд

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б3 Фізика Б4 Хімія	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер
Ф3 Мінералогія	Демонструвати уміння проводити польові та лабораторні дослідження

Ф7 Петрографія та літологія	Використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів
	Демонструвати здатність проводити самостійні дослідження природних об'єктів і процесів у геосферах в польових і лабораторних умовах

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	68	26	42	-	-	8	99
практичні	-	-	-	-	-	6	22
лабораторні	67	26	41	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	135			-	-	14	121

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
	ЛЕКЦІЇ	68
BP1.1-1.5	1 Вступні поняття навчальної дисципліни	6
	Мета дисципліни “Лабораторні методи вивчення мінералів і гірських порід”	
	Природне і поляризоване світло	
	Поняття про показник заломлення світла	
	Явище повного внутрішнього відбиття світла	
BP1.1-1.5	2 Основні поняття кристалооптики	6
	Систематика мінералів за оптичними властивостями	
	Поняття про оптичну індикатрису	
	Оптична індикатриса кристалів вищої категорії	
	Оптична індикатриса кристалів середньої категорії	
	Оптична індикатриса кристалів нижчої категорії	
BP1.1-1.5	3 Дослідження мінералів у поляризованому світлі без аналізатора	6
	Будова поляризаційного мікроскопа	

1	2	3
	Форма зерен і спайність мінералів у шліфі Колір і плеохроїзм мінералів Визначення показників заломлення мінералів у шліфах Групування мінералів за показниками заломлення	
BP1.1-1.5	4 Оптичні явища у системі поляризатор — мінерал — аналізатор Принцип дії поляризатора Хід променів світла у системі поляризатор — аналізатор Система поляризатор — ізотропний мінерал — аналізатор Система поляризатор — анізотропний мінерал — аналізатор Різниця ходу хвиль світла при проходженні через анізотропний мінерал	6
BP1.1-1.5	5 Дослідження мінералів у паралельних променях світла з аналізатором Кольори інтерференції мінералів у шліфах Номограма подвійного заломлення світла Визначення товщини шліфа і порядку кольору інтерференції за допомогою номограми Компенсатори і принцип їх дії Визначення сили двозаломлення мінералів Вивчення орієнтації осей оптичної індикатриси у мінералах Характер згасання мінералу Знак подовження мінералу	14
BP1.1-1.5	6 Дослідження мінералів у збіжних променях світла (метод коноскопії) Сутність методу і завдання, які він вирішує Порядок підготовчої роботи при коноскопичних дослідженнях Коноскопична фігура одноосьових кристалів Визначення оптичного знаку одноосьових кристалів Коноскопична фігура двохосьових кристалів Визначення оптичного знаку двохосьового кристалу Оцінка кута між оптичними осями	8
BP1.2-1.5	7 Рентгенометричний аналіз мінералів Сутність і мета методу Рентгеновське випромінювання і його властивості Джерела рентгеновського випромінювання Види рентгеновського випромінювання Дифракція рентгеновських променів у кристалах Експериментальні методи аналізу	10
BP1.2-1.5	8 Термічний аналіз мінералів і гірських порід Загальні відомості про термічний аналіз і його види Завдання, які вирішуються методами термічного аналізу при геологічних дослідженнях Екзотермічні та ендотермічні процеси Сутність диференційного термічного аналізу	6
BP1.2-1.5	9 Методи вивчення хімічного складу мінералів і гірських порід Завдання, які вирішуються методами хімічного аналізу	6

1	2	3
	Хімічні методи аналізу	
	Фізичні методи вивчення хімічного складу речовини	
	Рентгенівський спектральний аналіз	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	67
BP1.9-1.5	1. Вивчення будови поляризаційного мікроскопа	4
BP1.9-1.5	2. Вивчення форми зерен і спайності мінералів у шліфах	6
BP1.9-1.5	3. Визначення показників заломлення мінералів у шліфах	7
BP1.9-1.5	4. Визначення сили двозаломлення мінералів	8
BP1.9-1.5	5. Визначення орієнтації осей оптичної індикатриси	8
BP1.9-1.5	6. Вивчення діагностичних ознак мінералів у шліфах	24
BP1.9-1.5	7. Визначення мінералів за результатами рентгенофазового аналізу	10
	РАЗОМ	135

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 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 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 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 екзамену за бажанням студента
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 екзамену 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 критерія 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 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

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.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень; ◆ критичне осмислення основних 	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> - 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

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	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		
розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів	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 негрубими 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 реалізації двох вимог	80-84
	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 застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності; ♦ здатність ефективно формувати	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
комунікаційну стратегію	<ul style="list-style-type: none"> - 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. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Автономність та відповідальність</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах; ♦ відповідальність за професійний розвиток окремих 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) управління комплексними проектами, що передбачає: <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; 2) відповідальність за прийняття рішень в 	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
осіб та/або груп осіб; ♦ здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності	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-орієнтовних 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 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 автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Забезпечення навчальної дисципліни «Лабораторні методи вивчення мінералів і гірських порід» включає:

- навчальні посібники, що розміщені на сайті кафедри;
- матеріали методичного забезпечення дисципліни, що розміщені на сайті кафедри;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- технічні засоби навчання;
- дистанційна платформа MOODL;
- ресурси Інтернет.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Куцевол Л. І. Визначення породотвірних мінералів у прозорих шліфах: Навч. посібник. Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 127 с.
2. Белоусова О. Н., Михина В. В.. Общий курс петрографии. - М. Недра, 1972. - 344 с.
3. Рентгенівський метод діагностики та якісного фазового аналізу мінералів. Практичне керівництво з лабораторних робіт з дисципліни "Лабораторні методи вивчення мінералів та гірських порід" [Електронний ресурс].- Дніпропетровськ, 2012. - 35 с. - Режим доступу: http://mp.nmu.org.ua/ua/metodichn-development-of-staff-members/Рнтген_мет_диагностики.pdf
4. Гурвич М.Ю. Современные методы исследования минералов, горных пород и руд: Учебное пособие. [Електронний ресурс] / М.Ю. Гурвич; - М.: РГГУ - 2009. - 143 с. Режим доступу: <http://www.geokniga.org/books/5413>
5. Бородаев Ю. С., Еремин Н. И. Лабораторные методы исследования минералов, руд и пород. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 230 с.
6. Михеев В.И. Рентгеновский определитель минералов. – М: Госгеолтехиздат, 1951. – 860 с.
7. Термический анализ минералов и горных пород. – Л.: Недра, 1974. – 400 с.
8. Методы минералогических исследований. Справочник. – М: Недра, 1985. – 150 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Лабораторні методи вивчення мінералів і гірських порід» для бакалаврів
спеціальності 103 «Науки про Землю»

Розробники: Куцевол Марина Леонідівна

Редактор: О.Н. Ільченко

Підписано до друку 01.10.2019. Формат 30 × 42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,25.
Обл.-вид. арк. 1,25. Тираж 100 прим. Зам._____.

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19