Міністерство освіти і науки України
Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»

Гірничий інститут

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
декан ГФ
Бузило В.І. _____
«26» 06 2017 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Біоіндикація»

Галузь знань ……..…	18 «Виробництво та технології»
Спеціальність ……...	183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Освітній рівень…….	бакалавр
Освітньо-професійна програма	«Технології захисту навколишнього середовища»
Спеціалізація ……	-
Статус ……	вибіркова
Загальний обсяг ..…….	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання ……..	7-й семестр
Мова викладання …….	українська

Викладачі: доц. Павличенко А.В., ас. Ґрунтова В.Ю.

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

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

Дніпро
ДВНЗ «НГУ»
2017

Робоча програма навчальної дисципліни **«Біоіндикація»** для бакалаврів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: ДВНЗ «НГУ», 2017. – 12 с.

Розробники:

- Павличенко Артем Володимирович – доцент, кандидат біологічних наук, завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Ґрунтова Валентина Юріївна – асистент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

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 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (протокол № 5 від 26.06.2017 р.).

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 6
6.1 Шкали 6
6.2 Засоби та процедури 7
6.3 Критерії 8
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 10

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни 2С6 «Біоіндикація» віднесено такий результат навчання:

$2ПР_2$	Проводити спостереження, інструментальний і лабораторний контроль якості навколишнього середовища, використовуючи біоіндикаційні методи

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій з застосування теоретичних знань та практичних навичок щодо організації, планування і проведення біоіндикаційних досліджень екологічного стану об’єктів навколишнього середовища.

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	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	
	шифр ДРН	**зміст**
$2ПР_2$	$2ПР_2$.1-2С6	Розробляти схему проведення біоіндикаційних досліджень
	$2ПР_2$.2-2С6	Застосовувати методи біоіндикації для оцінки екологічного стану атмосферного повітря, ґрунтів і водних джерел на територіях з різним рівнем техногенного навантаження
	$2ПР_2$.3-2С6	Оцінювати вплив промислових об’єктів на складові природного середовища з використанням методів біоіндикації
	$2ПР_2$.4-2С6	Аналізувати стан довкілля за результатами біомоніторингу
	$2ПР_2$.5-2С6	Використовувати методи біоіндикації в науковій та практичній роботі
	$2ПР_2$.6-2С6	Оцінювати вплив промислових об’єктів на складові природного середовища з допомогою методів біоіндикації
	$2ПР_2$.7-2С6	Оцінювати ефективність природоохоронних заходів за допомогою методів біоіндикації

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	**Здобуті результати навчання**
Ф1 Біологія	Використовувати концептуальні знання, включаючи сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні знання з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач
Ф13 Біогеохімія	

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	26	34	-	-	6	54
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	60	26	34	-	-	6	54
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	52	68	-	-	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	**60**
$2ПР_2.1$-2С6-$2ПР_2.4$-2С6	**Передмова** Історія виникнення біоіндикації	**4**
$2ПР_2.1$-2С6-$2ПР_2.4$-2С6	**1. Задачі та цілі біоіндикації** Види біоіндикації. Суть біоіндикації. Переваги біоіндикації перед фізико-хімічними методами досліджень	**4**
$2ПР_2.1$-2С6-$2ПР_2.4$-2С6	**2. Живі організми – показники аномальних концентрацій хімічних сполук чи аномальних фізичних полів** Рослини-індикатори глибини залягання і ступеня мінералізації підземних вод. Біоіндикатори забруднення довкілля металами. Біоіндикатори, що використовуються для оцінки забрудненості атмосферного повітря. Біоіндикатори якості водного середовища та трофності водойм. Біоіндикатори забрудненості ґрунтів. Біоіндикатори наявності корисних копалин	**8**
$2ПР_2.2$-2С6	**3. Токсичні та мутагені фактори довкілля** Класифікація забруднювачів за їх токсичністю. Джерела токсичного забруднення довкілля. Дозові криві різних токсичних речовин для живих організмів. Сумарні токсичні ефекти живих організмів. Загальний токсичний фон. Поняття про чутливість та стійкість живих організмів до дії токсичних речовин	**10**
$2ПР_2.3$-2С6	**4. Біотестування токсичності довкілля** Біотестування залишкової токсичності ґрунтів. Біотестування залишкової токсичності рослин. Біотестування загальної токсичності водного середовища. Визначення потенційно можливого рівня самоочищення водного середовища та ґрунтів	**8**
$2ПР_2.3$-2С6 $2ПР_2.4$-2С6	**5. Біоіндикація мутагенів у навколишньому середовищу** Використання генетичних показників рослин-біоіндикаторів при оцінці мутагенного впливу факторів навколишнього середовища. Біоіндикація мутагенності ґрунтів. Біоіндикація мутагенності водного середовища. Біоіндикація мутагенності	**8**

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	атмосферного повітря	
2ПР$_2$.6-2С6	**6. Методологічні аспекти оцінки сумарної дії забруднювачів довкілля за результатами біоіндикації** Обчислення умовних показників пошкодження біоіндикаторів. Методика визначення інтегральних показників, що характеризують загальний токсико-мутагенний фон і генетичний ризик	**8**
2ПР$_2$.7-2С6	**7. Принципи біотестування стану об'єктів довкілля** Частота хромосомних аберацій в клітинах рослин-індикаторів. Мікроядерний тест в клітинах гидробіонтів. Стерильність пилку рослин. Структурно-функціональна стійкість клітин фотосинтезуючого апарата індикаторних рослин. Мікроядерний тест в соматичних клітинах дітей. Використання дрозофіл. Ростовий тест	**10**
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	**60**
2ПР$_2$.1-2С6	1. Відбір проб об'єктів навколишнього середовища для біоіндикаційних досліджень	**6**
2ПР$_2$.7-2С6	2. Методика оцінки токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою «Ростового тесту»	**6**
2ПР$_2$.6-2С6	3. Оцінка забрудненості атмосферного повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація)	**8**
2ПР$_2$.3-2С6 2ПР$_2$.4-2С6	4. Оцінка токсичності атмосферного повітря за тестом «Стерильність пилку рослин»	**8**
2ПР$_2$.3-2С6 2ПР$_2$.4-2С6	5. Визначення якості ґрунтів за тестами «Аберантність хромосом» та «Величина мітотичного індексу»	**8**
2ПР$_2$.3-2С6 2ПР$_2$.4-2С6	6. Біотестування якості води з використанням рачків виду Daphnia Magna S.	**8**
2ПР$_2$.3-2С6 2ПР$_2$.4-2С6	7. Оцінка стабільності розвитку деревних рослин за рівнем асиметрії морфологічних структур (на прикладі берези повислої Betula Pendula)	**8**
2ПР$_2$.5-2С6	8. Оцінка екологічного стану ґрунтів за змінами видового біорізноманіття ґрунтових безхребетних тварин	**8**
	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 ДВНЗ «НГУ» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та національною шкалами.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів ДВНЗ «НГУ»

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	**залік**
90…100	A	відмінно	зараховано
82…89	B	добре	
74…81	C		
64…73	D	задовільно	
60…33	E	задовільно	
0…59	FX	незадовільно	не зараховано
1…34	F	незадовільно	

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 ДВНЗ «НГУ».

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 під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам під час контрольних заходів 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 іспиту за бажанням студента
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		
	або індивідуальне завдання	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 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 встановлюються 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, який 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 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	
– концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень; – критичне осмислення основних теорій,	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – концептуальних знань; – високого ступеня володіння станом питання; – критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	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

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
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 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 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 уміння 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 комунікаційну стратегію	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
	– наявність логічних власних суджень; – доречна аргументація та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. 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	80-84
	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

Використовуються лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри, а також комп’ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Проект стандарту вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». СВО-2016. – К.: МОН України, 2016. – 13 с.

2 Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Ґрунтова, О.В. Деменко. − Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.

3 Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Методы биоиндикации / С. М. Чеснокова ; Владим. гос. ун-т. – Владимир :

Издво Владим. гос. ун-та, 2007. – 84 с.
4 Биоиндикация и биомониторинг / под ред. Д. А. Криволучкого. – М. : Наука, 1991. – 288 с.
5 Мэннинг У.Дж., Фредер У.А. Биомониторинг атмосферы с помощью растений. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 144 с.
6 Биоиндикация загрязнения наземных экосистем // Под ред. Р. Шуберта. М.:Мир, 1988. – 348 с.
7 Корабльова А.І., Чесанов Л.Г., Шапар А.Г. Вступ до екологічної токсикології. – Дніпропетровськ. Центр економічної освіти, 2001. – 308 с.
8 Біоіндикація [Текст]: навч. посіб. / В. О. Слободян; Інститут менеджменту та економіки «Галицька Академія». – Івано-Франківськ: Полум'я, 2004. – 196 с.
9 Біоіндикація [Текст] : конспект лекцій для студ. спец. 6.040106 – екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування / М. О. Шалімов. – О.: Наука і техніка, 2011. – 123 с.
10 Екологічна біоіндикація [Текст] : практикум / Царенко О. М. [та ін.]; НАН України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. – К.: 2011. – 600 с.
11 Біоіндикація [Текст]: метод. вказівки до лаб. і практ. занять / [уклад.: І. О. Ситнікова, У. В. Легета]; Чернів. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича. – Чернівці: Рута, 2011. – 72 с.
12 Основи біоіндикації [Текст]: [монографія] / Я. П. Дідух; [відп. ред. акад. НАН України Д. М. Гродзинський]; Нац. акад. наук України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. – К.: Наукова думка, 2012. – 342 с.
13 Калінін М.І., Єлісєєв В.В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних та екологічних напрямків. – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. – 204 с.
14 Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни студентами напряму підготовки 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування [Текст] / А.І. Горова, А.В. Павличенко, С.М. Лисицька − Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 30 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Біоіндикація» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробники:
Артем Володимирович Павличенко
Валентина Юріївна Ґрунтова

В редакції авторів

Видано
у Державному вищому навчальному закладі
«Національний гірничий університет».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19