

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри
Павличенко А.В. _____

«13» лютого 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Біогеохімія»

Галузь знань	10 «Природничі науки»
Спеціальність	101 «Екологія»
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма	«Екологія»
Спеціалізація	-
Статус	нормативна
Загальний обсяг	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційний залік
Термін викладання	4-й семестр (7 чверть)
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Клімкіна Ірина Іванівна, ас. Грунтова Валентина Юріївна

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 «Біогеохімія» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Екологія» спеціальності 101 «Екологія» / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 13 с.

Розробники – доц. Клімкіна І.І., ас. Грунтова В.Ю.

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.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 101 Екологія (протокол № 2 від 13.02.2019).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	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.....	7
6.1 Шкали	7
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 ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 101 «Екологія» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф9 «Біогеохімія» віднесено такий результат навчання:

ПРЗ	Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
-----	---

Мета дисципліни – оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками біогеохімічних досліджень форм існування та міграційної здатності хімічних елементів у об'єктах навколишнього середовища, що застосовуються при вирішенні сучасних екологічних проблем геосфери і біосфери, розробці питань з екологічного моніторингу довкілля.

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
ПРЗ	ПРЗ.1-Ф9	Розуміти основні геохімічні функції живої речовини, трансформацію форм знаходження хімічних елементів у геосферах
	ПРЗ.2-Ф9	Аналізувати хімічний склад земної кори, газової й водної оболонки Землі, педосфери, а також живої речовини
	ПРЗ.3-Ф9	Знати закономірності розподілу хімічних елементів в усіх геосферах Землі й біосфері зокрема
	ПРЗ.4-Ф9	Розуміти принципи біогенного накопичення хімічних елементів та основні підходи щодо визначення коефіцієнту біологічного поглинання
	ПРЗ.5-Ф9	Розуміти структурну організацію біосфери та її властивості, роль живої речовини у геохімічних трансформаціях мінералів
	ПРЗ.6-Ф9	Визначати роль живих організмів у біогеохімічних кругообігах хімічних елементів, формуванні біогеохімічних провінцій, а також окреслювати індикаційну роль живої речовини у пошуку корисних копалин
	ПРЗ.7-Ф9	Визначати основні принципи механічної, фізико-хімічної та біогенної міграції хімічних елементів, а також роль геохімічних бар'єрів і аномалій у формуванні родовищ корисних копалин
	ПРЗ.8-Ф8	Визначати шляхи зменшення міграційної активності хімічних речовин в навколишньому середовищі

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Вища математика	Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
Б2 Хімія	
Б3 Фізика	
Ф4 Біологія	Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
	Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.
Ф7 Основи загальної екології	Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.
	Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
	Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття.
	Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів.

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	45	18	27	9	36	4	41
практичні	45	18	27	9	36	6	39
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	36	54	18	72	10	80

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	45
ПР3.1-Ф9	1. Основні поняття біогеохімії	2
	Предмет, завдання і мета біогеохімії. Методи досліджень. Зв'язок біогеохімії з іншими дисциплінами	
ПР3.2-Ф9	2. Класифікація елементів за їх участі у формуванні хімічного складу геосфер і живої речовини	4
	Біогенні елементи (органогени); абсолютні та спеціальні органогени. Макроелементи; мікроелементи. Екологічні домішки. Абіогени. Техногени.	
ПР3.3-Ф9	3. Поширеність хімічних елементів у біосфері	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Хімічні елементи, що поширені у газовій та сольовій складових геосфер і у живій речовині. Роль живої речовини у формуванні хімічного складу геосфер. Жива речовина і склад атмосфери. Жива речовина і склад літосфери. жива речовина і склад гідросфери.	
ПР3.4-Ф9	4. Трансформація форм знаходження хімічних елементів у геосферах Роль живої речовини у відтворенні природних властивостей геосфер: жива речовина і процеси самоочищення середовища; жива речовина і регулювання біотичної складової довкілля; жива речовина у процесах захисту середовища.	8
ПР3.5-Ф9	5. Загальнопланетарна геохімічна роль живої речовини Короткий історичний нарис вчення про живу речовину: праці Ламарка, А. Гумбольдта, Е. Реклю, Е. Зюсса; В. Докучаєва та його учнів і послідовників – В. Вернадського, Г. Висоцького, Г. Морозова та ін.; праці В. Ковди, Тимофєєва-Рессовського та інших послідовників В. Вернадського; спадщина вчення В. Вернадського про геохімічну роль живої речовини. Геохімічні функції живої речовини. Енергетична, хімічна, концентруюча, міграційна, деструктивна, середовищевідновлювальна, середовищеутворювальна, середовищезахисна функції живої речовини.	12
ПР3.6-Ф9	6. Малий і великий біогеохімічний кругообіг хімічних елементів в біосфері Жива речовина як фактор, який визначає кругообіг речовин і хімічних елементів на Землі. Функціональне значення кругообігу хімічних елементів і речовин. Коеволюція геохімічного кругообігу і органічної речовини. Трофічний процес як основа кругообігу хімічних елементів в геосферах. Кругообіг хімічних елементів і речовин. Види і форми кругообігів хімічних елементів і речовин. Антропогенний кругообіг і його недосконалість порівняно з природним кругообігом.	6
ПР3.7-Ф9	7. Міграційна і бар'єрна функції живої речовини Міграція хімічних елементів. Види і форми міграції хімічних елементів: механічна (абіогенна і біогенна) міграція; антропогенна міграція; трофічна міграція. Фізико-хімічні, біогеохімічні і антропогенні бар'єри Пошукова біогеохімія. Біогеохімічні провінції та ендемії. Методи біоіндикації у пошуковій геохімії. Індикаційна роль живої речовини у пошуку корисних копалин	7
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	45
ПР3.8-Ф9	1. Хімічні елементи в компонентах біосфери: хімічний склад літосфери і живої речовини	6
	2. Визначення внутрішніх факторів фізико-хімічної міграції хімічних елементів	6
	3. Визначення міграційної активності антропогенного	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	забруднювача орних ґрунтів – діоксину	
	4. Визначення міграційної активності хімічних речовин в навколишньому середовищі при забрудненні його мобільним автотранспортом	6
	5. Визначення міграційної активності хімічних речовин викидів стаціонарного джерела ТЕС в навколишнє середовище	6
	6. Вивчення біогеохімічних аномалій, пов'язаних з надлишковим накопиченням нітрогену в рослинах	6
	7. Біогеохімічний метод індикації хімічних елементів на основі дослідження золи рослин	9
	РАЗОМ	90

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.

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;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного 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 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 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 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		
<p>– концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень;</p> <p>– критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</p>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> – 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
	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		
<p>– 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</p>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> – 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

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	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		
<p>– донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності;</p> <p>– здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – 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 	95-100
	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	70-73

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	особистості (не реалізовано сім вимог)	
	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 інструментальна бази випускової кафедри та кафедри екологічної техногенної безпеки на базі ДП НВО «Павлоградський хімічний завод», а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 101 «Екологія». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 19 с.
- 2 Біогеохімія. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт студентами спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / І.І. Клімкіна, С.М. Лисицька. – Дніпро: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 32 с.
- 3 Маницька, О.В. Хімія з основами біогеохімії. Частина 1 [Текст]: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / О.В. Маницька, О.В. Новохатько, В.І. Орел, А.В. Пасенко, О.М. Репіна. – Кривий Ріг: Мінерал, 2007. – 554 с.
- 4 Гуцуляк, В.М. Геохімія ландшафту [Текст]: навч. посібник / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2004. – 84 с.
- 5 Гуцуляк, В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект [Текст]: навч. посібник / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
- 6 Єгорова, Т.М. Ландшафтна екологія (географічні та геохімічні аспекти) [Текст]: конспект лекцій / Т.М. Єгорова. – К.: НАУ, 2002. – 76 с.
- 7 Кураєва І. В. Біогеохімічні критерії оцінки екологічного стану ґрунтового покриву міських агломерацій / І. В. Кураєва, Ю. Ю. Войтюк, О. В. Матвієнко, О. Г. Мусіч // Пошукова та екологічна геохімія. - 2015. - № 1. - С. 3-8.
- 8 Назаренко Е. А. Результат моніторингу екологічної безпеки сільськогосподарських культур при підвищеному вмісті фторидів у ґрунтах біогеохімічної провінції на прикладі Полтавської області / Е. А. Назаренко, Ю. Б. Нікозять, О. Д. Іващенко // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія : Технічні науки. - 2015. - № 1. - С. 114-120.
- 9 Савосько В. Еколого-біогеохімічні особливості листового опаду штучних деревних насаджень степу в умовах промислового регіону / В. Савосько // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. - 2015. - Вип. 70. - С. 144-154.

Інформаційні ресурси

- | | |
|---|--|
| 1. http://zakon4.rada.gov.ua | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. http://www.mon.gov.ua
України | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки |

3. www.irbis-nbuv.gov.ua Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського
4. <http://sop.org.ua> Служба охорони природи – Інформаційний центр
5. <http://env.teset.sumdu.edu.ua> Науковий центр прикладних екологічних досліджень
6. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [Електронний ресурс], режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/>

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Біогеохімія» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Екологія»
спеціальності 101 «Екологія»

Розробники:
Ірина Іванівна Клімкіна,
Валентина Юріївна Ґрунтова

В редакції авторок

Підписано до друку 21.02.2019. 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
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19