

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету УЗТ



Олег СТРЕЛКО

2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Біотехнологія»**

**Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)

**Галузь знань:** 10 «Природничі науки»

**Спеціальність:** 101 «Екологія»

**Освітньо-професійна програма:** Екологія транспортної інфраструктури

2023-2024 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «**Біотехнологія**» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальності 101 «Екологія», ОПП «Екологія транспортної інфраструктури», денної форми навчання. К.: ДУІТ, 2023. 22 с.

Розробник: старший викладач кафедри екології та безпеки життєдіяльності  
Ничкалюк Галина Валентинівна

 (підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності»

Протокол від «30» \_\_\_\_\_ серпня \_\_\_\_\_ 2023 року № 1

В. о. завідувача кафедри

  
(підпис)

Олена СОРОЧИНСЬКА

© Ничкалюк Г.В., 2023 рік

© Ничкалюк Г.В., 2024 рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 «Природничі науки»</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
	Спеціальність <u>101 «Екологія»</u>		
Модулів – 2	Освітньо-професійна програма: <u>«Біотехнологія»</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		3-й	—
Загальна кількість – годин – 120		<b>Семестр</b>	
		5-й	—
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 5,5	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	<b>Лекції</b>	
		30 год.	—
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		15 год.	—
		<b>Лабораторні</b>	
		—	—
		<b>Самостійна робота</b>	
		75 год.	—
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
—	—		
		<b>Вид контролю: залік</b>	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 45/75

Співвідношення кількості аудиторних занять, які можуть викладатися англійською мовою – 21 %

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою предмета «Біотехнологія»** - навчальної дисципліни є формування теоретичних, практичних засад і принципів, спрямованих на визначення основних біотехнологічних напрямків використання властивостей мікроорганізмів, клітин, тканин та органів рослин і тварин для задоволення потреб людини.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології та біотехнології, сформувані рівень знань щодо сучасного стану біотехнології, фундаментальних основ і практичного використання її розробок у медицині, харчовій промисловості, сільському господарстві, екології та суміжних галузях народного господарства.

Головними **завданнями** у процесі вивчення курсу «Біотехнологія» у студентів повинен сформуватися рівень знань щодо сучасного стану біотехнології, фундаментальних основ і практичного використання її розробок у медицині, харчовій промисловості, сільському господарстві, екології та суміжних галузях народного господарства.

В результаті вивчення даного курсу «Біотехнологія» студент повинен **знати:**

- Терміни і поняття, що використовуються у біотехнології;
- Сучасні методи біотехнологічних досліджень;
- Основні об'єкти біотехнологій, та вимоги що до їх застосування;
- Основні напрямки розвитку біотехнологій;
- Орієнтуватись в літературних джерелах біотехнологічної тематики та застосовувати системні підходи щодо аналізу науково-технічної літератури;
- Соціально-моральні та етичні проблематики біотехнологій.

**вміти:**

- Аналізувати стан біотехнологічного виробництва;
- Оцінювати перспективи розвитку біотехнологічної промисловості;
- Застосовувати освоєнні методики біотехнологічних досліджень на практиці;
- Користуватись джерелами інформації про біотехнологічний ринок і біотехнологічну промисловість.

**Міждисциплінарні зв'язки:** загальна біологія, хімія з основами біогеохімії, загальна екологія.

*На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин (4 кредити ЄКТС)*

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни «**Біотехнологія**» сприяє формуванню у здобувачів освітнього ступеня бакалавр наступних компетентностей:

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності:**

**ЗК01.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

**ЗК02.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

**ЗК03.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

#### **Спеціальні (фахові, предметні компетентності):**

**ФК1.** Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

**ФК2.** Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

**ФК8.** Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

### **3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни «**Біотехнологія**» повинно забезпечити досягнення здобувачами освітнього ступеня бакалавр таких програмних результатів навчання:

Програмні результати навчання	<b>ПРН-03.</b> 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. <b>ПРН-06.</b> Виявляти фактори, що визначають формування
-------------------------------	---

	<p>ландшафтно-біологічного різноманіття.</p> <p><b>ПРН-08.</b> Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.</p> <p><b>ПРН-09.</b> Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.</p> <p><b>ПРН-21.</b> Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних</p>
--	---

#### 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### Модуль 1. Теоретичні аспекти сучасних біотехнологій, принципи функціонування біологічних систем. Методи біотехнології.

**Тема 1.** Біотехнологія – як наукова дисципліна: визначення, історичні етапи розвитку, розділи, об’єкти і методи біотехнології.

**Тема 2.** Найважливіші біохімічні процеси, які викликані мікроорганізмами. Метаболізм і шляхи його регуляції.

**Тема 3.** Теоретичні основи технології первинних і вторинних метаболітів.

##### Модуль 2. Практичне застосування біотехнології

**Тема 4.** Біотехнологія рослин. Основні методичні прийоми культивування и тканин і клітин in vitro.

**Тема 5.** Харчова біотехнологія.

**Тема 6.** Біотехнологія в медицині.

**Тема 7.** Екологічна біотехнологія.

**Тема 8.** Біотехнологія в сільському господарстві.

#### 5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		го	л	п	лаб	Інд		с.р.	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль 1</b>													
<i>«Теоретичні аспекти сучасних біотехнологій, принципи функціонування біологічних систем. Методи біотехнології.»</i>													
Тема 1. Біотехнологія – як	14	2	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	

наукова дисципліна: визначення, історичні етапи розвитку, розділи, об'єкти і методи біотехнології.													
Тема 2. Найважливіші біохімічні процеси, які викликані мікроорганізмами. Метаболізм і шляхи його регуляції.	16	4	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Теоретичні основи технології первинних і вторинних метаболітів.	16	4	2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>46</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	-	-	<b>30</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>модуль 2</b> <b>«Практичне застосування біотехнології»</b>													
Тема 4. Біотехнологія рослин. Основні методичні прийоми культивування тканин і клітин in vitro.	15	4	2	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Харчова біотехнологія.	16	4	3	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Біотехнологія в медицині.	15	4	2	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 7 Екологічна біотехнологія.	15	4	2	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
Тема 8 Біотехнологія в сільському господарстві.	13	4	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>74</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	-	-	<b>45</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	-	-	<b>75</b>	-	-	-	-	-	-	-

\*Матеріал може викладатися англійською мовою

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

*Практичне заняття* – це форма навчального заняття, при якій викладач організує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в галузі охорони довкілля;
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- навчити їх працювати з довідковою літературою, документацією і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1 Вимоги до біотехнологічної лабораторії.	2	-
2	Тема 2 Різноманітність об'єктів біотехнології та їхні особливості.	2	-
3	Тема 3 Складові елементи біотехнологічних процесів	2	-
4	Тема 4. Вибір мікроорганізму – продуценту для виробництва певного продукту. Класифікація продуктів мікробного синтезу	2	-
5	Тема 5. Система біологічної індикації. Видовий склад і розмаїтість організмів-індикаторів чистоти повітря, води й ґрунту	3	-
6	Тема 6. Вивчення елементів біоенергетики. Біотехнологічне отримання метану.	4	-
	<b>Разом</b>	<b>15</b>	<b>-</b>

\*Матеріал може викладатися англійською мовою.

## 7. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

**Самостійна робота студента** – це основний засіб оволодіння навчальним матеріалом під керівництвом викладача у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений для цього,

визначається навчальним планом і залежить від загального обсягу годин, відведених для вивчення конкретної навчальної дисципліни.

Розподіл самостійної роботи включає в себе:

**ПМК** – підготовка до модульного контролю;

**ПП** – підготовка до практичних занять;

**ППК** – підготовка до підсумкового контролю (заліку/іспиту).

У робочій програмі навчальної дисципліни самостійна робота відображається у вигляді таблиці у розрізі тем та кількості годин, відведених для їх виконання.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1. Основні комплексні середовища в біотехнології	10	-
2	Тема 2. Основні технологічні рішення в оформленні біотехнологічного процесу	10	-
3	Тема 3. Основні метаболіти мікроорганізмів штамів-продуцентів	10	-
4	Тема 4. Використання іммобілізованих ферментів у біотехнології.	9	-
5	Тема 5. Клітинна інженерія в біотехнології.	9	-
6	Тема 6. Отримання безвірусного садібного матеріалу.	9	-
7	Тема 7. Основи генетичної інженерії в біотехнології.	9	-
8	Тема 8. Біотехнологія виробництва антибіотиків.	9	-
	<b>Разом</b>	<b>75</b>	<b>-</b>

## 8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Застосовується комплекс методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів, а саме, наступні методи:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний), коли викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;

- репродуктивний, коли викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;

- проблемного виконання, коли викладач формулює проблему і вирішує її, а студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);

- частково-пошуковий (евристичний), коли викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його

керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів);

- дослідницький, коли викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

В процесі навчання застосовуються можливості мультимедійних засобів, інтернет-ресурси та інші можливості новітніх освітніх технологій.

При викладанні дисципліни «**Біотехнологія**» застосовуються наступні форми навчання:

- словесні (лекція, пояснення до інших видів навчальної роботи, бесіди);
- наочні (ілюстрації у навчально-методичній літературі, наочне приладдя, презентації, навчальні фільми з використанням мультимедійної техніки);
- практичні заняття;
- написання письмового завдання (реферат, презентація).

## **9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ**

**Поточний контроль** – контроль за виконанням самостійної роботи (усне опитування, перевірка письмових та творчих завдань); перевірка підготовки до семінарських занять (усне опитування, оцінка виступів студентів при обговоренні теоретичних питань); підсумковий контроль за змістовими модулями (усне опитування, письмові відповіді на проблемні питання).

**Модульний рубіжний контроль** – письмова робота або тестування.

**Підсумковий семестровий контроль** – залік.

Курс дисципліни поділено на два змістовних модулі. Кожний модуль складається з тем, які є обов'язковими для опанування. В кінці вивчення курсу проводиться модульний контроль оцінювання знань студентів у формі письмової роботи або тестування.

Кожний модуль складається із трьох видів роботи: вивчення теоретичного курсу (лекційний матеріал), виконання практичного завдання, а також постійної самостійної роботи студента. Кожний вид роботи є обов'язковим і оцінюється відповідною кількістю балів. Балами оцінюється також самостійна робота студентів.

## **10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ**

Система ЄКТС передбачає 100-бальну шкалу оцінювання навчальних досягнень студента.

Студент при вчасному складанні двох модулів за семестр, звіту з практичних занять може отримати автоматично оцінку по курсу відповідно до наступної таблиці.

№	Види діяльності	Кількість контрольних заходів	Результат (бал)
<b>Модуль 1.</b> <i>«Теоретичні аспекти сучасних біотехнологій, принципи функціонування біологічних систем. Методи біотехнології.»</i>			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 1	1	10
2.	Практична робота № 1	1	5
3.	Практична робота № 2	1	5
4.	Практична робота № 3	1	5
5.	Тестовий модульний контроль № 1	1	15
<b>Усього балів за модуль 1</b>			<b>40</b>
<b>Модуль 2.</b> <i>«Практичне застосування біотехнології»</i>			
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 2	1	10
2.	Практична робота № 4	1	5
3.	Практична робота № 5	1	5
4.	Практична робота № 6	1	5
5.	Тестовий модульний контроль № 2	1	15
<b>Усього балів за модуль 2</b>			<b>40</b>
<b>Підсумковий рейтинговий бал</b>			<b>80</b>
<b>Залік</b>			<b>20</b>
<b>Всього</b>			<b>100</b>

#### **Критерії оцінювання модульного завдання (тест)**

Завдання	Кількість балів
Питання 1-20	0,5
<b>Разом</b>	<b>15</b>

#### **Критерії оцінювання заліку (тест)**

Завдання	Кількість балів
Питання 1	10
Питання 2	10
<b>Разом</b>	<b>20</b>

#### **Розподіл балів**

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	20	100
12	12	12	12	12	12	14	14		

## 11. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Форми поточного та підсумкового контролю		Поточний контроль – 55 балів Проміжний контроль - 30 балів Підсумковий контроль – (залік) - 20 балів	
<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ</b>			
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік). Підсумкові бали = Загальна кількість балів (перед + Кількість балів за навчальної дисципліни підсумковим контролем) підсумковим контролем			
<b>ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS</b>			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого

## 12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для вивчення студентами дисципліни «**Біотехнологія**» розроблено методичні рекомендації щодо підготовки до практичних занять, опорний конспект лекцій (розміщено на сайті бібліотеки ДУІТ).

Також розроблені конспекти лекцій (презентації) та методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни, з якими студенти можуть ознайомитися на навчальній платформі Google Клас.

## 13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Капрельянц Л.В. Теоретичні основи біотехнології, навчальний. посібник – Харків, ФАКТ: 2020. – 296 с.

2. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія: підручн. / Т.П.Пирог, О.А. Ігнатова. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.

3. Швед О.В., Петріна Р.О., Комаровська-Порохнявець О.З. Екологічна біотехнологія. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 356 с.

4. Капрельянц Л.В. і ін. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник./Капрельянц Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В та ін. - Херсон: ФОП Грінь Д С., 2016.-478 с.

5. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.

6. Основи біотехнології: підручник для студ. освітнього рівня бакалавр спец. «Біологія» / уклад. Н. Ю. Мацай. – Луганськ: Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Луганськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2011. – 153 с.

7. Савчук М.В.. Біотехнологія: Конспект лекцій. – К.: ДУІТ, 2022, 128 с.

8. Савчук М.В. Біотехнологія. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт. – К.: ДУІТ, 2022, 44 с.

### Допоміжна

1. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. К., 2000. 248 с.

2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. — К.: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.

3. Трохимчук І., Плюта Н., Логвиненко І., Сачук Р. Біотехнологія з основами екології. Навчальний посібник. Кондор. 2019. 304.

#### **14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua>
2. Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua>
3. Науковий центр прикладних екологічних досліджень  
<http://env.teset.sumdu.edu.ua>
4. Нормативно-правова база України URL: <http://zakon3.rada.gov.ua>
5. Служба охорони природи. Інформаційний центр <http://sop.org.ua>
6. Урядовий портал [www.kmu.gov.ua](http://www.kmu.gov.ua)