

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
Кафедра безпеки життєдіяльності

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	10 «Природничі науки»
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	101 «Екологія»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	другий (магістерський)

Робоча програма з навчальної дисципліни «Природоохоронні технології та обладнання» для здобувачів магістерського рівня вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія». В.В. Скиба. О.П. Шулько. Біла Церква: БНАУ, 2024. 10 с.

Розробники: В.В. Скиба, О.П. Шулько, кандидат. с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри безпеки життєдіяльності  
(Протокол № 13 від 3 серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри безпеки життєдіяльності,  
доктор с.-г. наук, професор



О.І. Розпутній

Схвалено науково-методичною комісією екологічного факультету  
(Протокол № 9 від 2 липня 2024 р.)

Голова науково-методичної комісії,  
доктор с.-г. наук, професор



О.М. Мельниченко

Гарант освітньої програми «Екологія», доцент



В.В. Скиба

## ЗМІСТ

Вступ	4
1. Мета та завдання навчальної дисципліни	4
2. Компетенції, якими має оволодіти студент у результаті вивчення дисципліни	5
3. Очікувані результати навчання	6
4. Передумови для вивчення дисципліни	7
5. Опис навчальної дисципліни	7
6. Програма навчальної дисципліни	8
7. Методи навчання	12
8. Методи контролю	13
9. Засоби оцінювання результатів навчання	13
10. Критерії оцінювання результатів навчання	13
Рекомендовані джерела інформації	15

## ВСТУП

Охорона навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки є основними складовими умовами сталого соціального та економічного розвитку України. Державна політика в галузі екології має забезпечити гармонійну взаємодію природи та суспільства, захист і збереження живої та неживої природи, охорону здоров'я людей від негативного впливу забрудненого навколишнього середовища.

Природоохоронні технології – це комплекс технологічних, технічних і організаційних заходів направлених на зниження чи повне виключення антропогенного забруднення біосфери.

Особливе значення в сучасних умовах набуває використання досягнень науково-технічного прогресу для вирішення природоохоронних завдань. Це в першу чергу стосується вдосконалення екологічно нешкідливих і ресурсозберігаючих технологічних процесів, створення комплексних безвідходних виробництв, широкого застосування водооборотних схем, систем контролю за викидами забруднюючих речовин в навколишнє середовище, станом природних об'єктів і всієї біосфери.

Навчальна дисципліна «Природоохоронні технології та обладнання» надає здобувачам вищої освіти знання та практичні навички щодо існуючих технологій захисту навколишнього середовища від антропогенних навантажень, пошуку та розробки нових природоохоронних технологій та обладнання.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – формування у здобувачів основ інженерно-технічних знань і практичних навичок по методам та технологіям захисту навколишнього середовища від антропогенних навантажень, навчити розвивати та шукати нові природоохоронні технології, що забезпечують високі екологічні показники і захист природного середовища.

Завдання дисципліни – здобувачі мають набути знань, умінь і практичних навичок щодо сучасних природоохоронних технологічних процесів та обладнання, що використовуються для захисту всіх складових біосфери від забруднень як матеріальних (газових, рідких, твердих) так і енергетичних; технології виробництва, що забезпечують високі екологічні показники; про наявні енергетичні ресурси у світі та прогнози щодо майбутнього енергетики світу; знати технології поновлюваних і нетрадиційних джерел енергії і перспективи їх застосування, зокрема в Україні.

### 2. Компетентність та очікувані результати навчання

Відповідно до вимог «Стандарту вищої освіти України другого (магістерського) рівня освіти, ступеня вищої освіти – магістр, галузі знань – 10 «Природничі науки», за спеціальністю – 101 «Екологія» та освітньо-професійної програми «Екологія», здобувачі повинні володіти наступними компетентностями:

#### ***Інтегральна компетентність:***

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

#### ***Загальні компетентності:***

K01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

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

K09. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

К10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

К11. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

К15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

К16. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

К17. Здатність самостійно розробляти екологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей.

Відповідно до вимог «Стандарту вищої освіти України другого (магістерського) рівня освіти, ступеня вищої освіти – магістр, галузі знань – 10 «Природничі науки», за спеціальністю – 101 « Екологія» та освітньо-професійної програми «Екологія», студенти повинні здобути наступні програмні результати навчання:

**ПР01.** Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

**ПР02.** Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

**ПР03.** Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

**ПР06.** Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

**ПР10.** Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

**ПР11.** Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

**ПР14.** Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

**ПР20.** Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

#### **4. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовою опанування навчальної дисципліни «Природоохоронні технології та обладнання» є знання, уміння та навички здобувачів, які сформувалися в результаті набуття інтегральних, загальних та фахових компетентностей під час здобуття попереднього рівня освіти, а також в межах освітньої програми «Екологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти з таких освітніх компонентів «Методологія та організація наукових досліджень», «Стратегія сталого розвитку», «Екологічна стандартизація і сертифікація».

#### **5. Опис навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна «Природоохоронні технології та обладнання» спрямована на формування у студентів інженерно-технічних знань і практичних навичок у сфері захисту навколишнього середовища від антропогенних впливів. Вона охоплює вивчення сучасних технологічних процесів і обладнання, що мінімізують або виключають забруднення біосфери, а також розробку нових екологічно безпечних та ресурсозберігаючих технологій. Курс підготовлює студентів до розв'язання екологічних проблем за допомогою прогресивних технологій, включаючи безвідходне виробництво, водооборотні системи та поновлювані джерела енергії.

Згідно з навчальним планом на 2024–2025 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Природоохоронні технології та обладнання» для денної форми навчання виділено всього 150

академічних годин (5 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 64 години (лекції – 16, практичні заняття – 48), самостійна робота студентів – 76 годин (табл. 1).

Таблиця 1.

## Структура дисципліни за показниками та формами навчання

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 5	10 «Природничі науки»	Вибіркова	
Змістових модулів – 4	Спеціальність: 101 «Екологія»	<i>Рік підготовки:</i>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – логічне		5-й	5-й
Загальна кількість академічних годин – 150		<i>Семестр</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 6		10-й	11-й
	Другий (магістерський) рівень вищої освіти	<i>Лекції</i>	
		16 год.	8 год.
		<i>Практичні</i>	
		48 год.	12 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		76 год.	100 год.
		Підсумковий контроль: залік	

## 6. Програма навчальної дисципліни

Теми і зміст лекційних занять за змістовими модулями

## Змістовий модуль 1.

## ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

## Тема 1. Предмет і завдання курсу «Природоохоронні технології та обладнання»

1. Природоохоронні технології захисту навколишнього природного середовища.
2. Технологічні методи захисту від антропогенних забруднень.
3. Організаційно-технічні методи захисту від антропогенних забруднень.
4. Впровадження безвідходних технологій.

## Тема 2. Антропогенне забруднення навколишнього середовища

1. Класифікація забруднювачів і забруднення довкілля.
2. Екологічні проблеми атмосфери. Охорона атмосферного повітря.
3. Екологічна безпека гідросфери. Охорона водних ресурсів.
4. Антропогенний вплив на ґрунтовий покрив. Охорона та раціональне використання ґрунтів.

## Змістовий модуль 2.

## ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ПОВІТРЯНОГО, ВОДНОГО БАСЕЙНУ ТА ЛІТОСФЕРИ.

## Тема 3. Технології захисту повітряного басейну

1. Типи забруднювачів повітряного басейну.
2. Особливості та оцінка ступеню забруднення атмосферного повітря.
3. Суть методів очистки промислових газових викидів.

4. Санітарно-захисні зони
5. Архітектурно-планувальні заходи
6. Інженерно-організаційні заходи
7. Маловідходні і безвідходні технології

#### **Тема 4. Технології захисту гідросфери**

1. Забруднення гідросфери
2. Антропогенний вплив на ґрунтові води
3. Наслідки забруднення гідросфери

#### **Тема 5. Технології захисту літосфери**

1. Забруднення літосфери
2. Основні джерела забруднення ґрунту
3. Наслідки забруднення літосфери

### **Змістовий модуль 3.**

## **ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ВІД ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ.**

#### **Тема 6. Природоохоронні енерготехнології**

1. Характеристики енергетичних забруднень.
2. Технології захисту від радіаційних та іонізуючих випромінювань, магнітних, електромагнітних, електричних полів, акустичних забруднень. Теплове забруднення.
3. Енергетичний потенціал України. Енергетика та навколишнє середовище.
4. Штучне отримання теплової та електричної енергії.

### **Змістовий модуль 4.**

## **ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ ТА ПРИНЦИПИ ЇХ ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ.**

#### **Тема 7. Показники економічної ефективності природозахисних витрат**

1. Категорії витрат природоохоронного призначення.
2. Економічний результат природоохоронних заходів.

Теми практичних занять за змістовими модулями наведено в таблиці 2.

**Таблиця 2.**

#### **Розподіл практичних занять за змістовими модулями**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Природоохоронні технології та обладнання</b>		
1.	Природоохоронні технології. Методи екологічного моніторингу. Екологічна інформація.	2
2.	Класифікація техногенних забруднювачів	2
3.	Класифікація матеріальних та енергетичних відходів та забруднень	2
Разом за модуль 1		6
<b>Змістовий модуль 2. Технології захисту повітряного, водного басейну та літосфери.</b>		
4.	Заходи щодо зниження забруднення повітряного басейну	2
5.	Основні типи забруднювачів повітряного басейну та методи його очищення	2
6.	Методи очищення промислових викидів від газо- та пароподібних домішок	2

7.	Сухе механічне очищення газоповітряної суміші від твердих компонентів	2
8.	Мокре механічне очищення газоповітряної суміші від твердих компонентів	2
9.	Очистка промислових викидів від газових домішок. Адсорбційна очистка газів	2
10.	Оцінка ефективності систем пило-газоочищення	2
11.	Використання екотехнологій для очистки стічних вод.	2
12.	Природозберігаючі методи очистки стічних вод.	2
13.	Очищення комунально-побутових та промислових стічних вод.	2
14.	Очищення стічних вод із застосуванням біофільтрів	2
15.	Матеріальний баланс процесу очищення стічних вод	4
Разом за модуль 2		26
<b>Змістовий модуль 3. Технології захисту від енергетичних забруднень.</b>		
16.	Технології захисту від радіаційних та іонізуючих випромінювань, магнітних, електромагнітних, електричних полів, акустичних забруднень.	4
17.	Теплове забруднення.	2
18.	Нетрадиційні джерела енергії.	2
19.	Поняття та класифікація поновлюваних джерел енергії.	2
Разом за модуль 3		10
<b>Змістовий модуль 4. Природоохоронні заходи та принципи їх економічного обґрунтування.</b>		
20.	Розрахунок економічної ефективності природоохоронної діяльності	2
21.	Соціальна та економічна ефективність безвідходних і маловідходних технологій	2
22.	Правове регулювання природоохоронної діяльності	2
Разом за модуль 4		6
<b>Всього годин</b>		<b>48</b>

## 6. Мета, види, організація та зміст самостійних занять студентів

Самостійна робота здобувача є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Мета самостійної роботи: набуття додаткових знань, перевірка отриманих знань на практиці, вироблення фахових та дослідницьких вмінь і навичок. Це сприяє вивченню частини програмного матеріалу, який недостатньо висвітлений на лекційних і/або практичних заняттях за браку часу чи інших причин, його систематизації, поглибленню та узагальненню знань з даної дисципліни, закріпленню та розвитку навичок самостійної роботи. Крім лекційного матеріалу та навчально-методичних вказівок з практичних робіт рекомендовано використовувати перелік підручників, навчальних та методичних посібників, нормативно-правових документів і наукових праць, джерела Інтернет, наведених у списку літератури. Консультації з питань самостійної роботи надає викладач. Передбачено два види самостійної роботи – аналітичне есе та індивідуальне науково-дослідне завдання.

**Есе.** У межах кожного змістового модуля з дисципліни передбачено підготовку студентами по одному есе за темами, наведеними в таблиці 3, або за власними їх темами, погодженими з викладачем. Есе можна представити в усній або письмовій формі. Структура есе, підготовленого на папері: титульний лист із зазначенням дисципліни, теми, ПІБ студента і викладача; вступ; основна частина; висновок; список літератури (якщо є посилання на джерела інформації). Обсяг – до двох аркушів формату А4.



Таблиця 3.

## Розподіл тем есе за змістовими модулями \*

№ модуля	№ з/п	Теми есе
1	1	Класифікація матеріальних та енергетичних відходів та забруднень.
	2	Розвиток технологій виробництва та підвищення ступеню ризику для людини і навколишнього середовища.
	3	Технології захисту навколишнього середовища.
2	4	Технологія зменшення токсичності викидів транспортних та енергетичних установок.
	5	Витяг корисних компонентів із стічної води.
	6	Технології зворотного водопостачання.
	7	Устрій сміттєзвалищ і організація утилізації твердих побутових та промислових відходів. Підприємства та обладнання для спалення, знешкодження та нейтралізації відходів.
	8	Екологічні проблеми, що пов'язані з твердими відходами міст і промислових підприємств. Безвідходні та маловідходні технології.
3	9	Енергетичний потенціал України. Енергетика та навколишнє середовище. Системи виробництва, розподілу та споживання теплової та електричної енергії.
	10	Сонячна теплоенергетика, теплоелектроенергетика. Вітроенергетика. Біоенергетика. Геотермальна енергія. Теплові насоси. Гідроенергетика. Енергія морів та океанів. Акумуляування енергії.

**Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ)** – це теоретична або практична науково-дослідницька робота, яка виконується на основі знань, умінь і навичок, отриманих у процесі лекційних і практичних занять. Вона може охоплювати один чи два змістових модулі, або зміст навчального курсу в цілому. ІНДЗ можна представити у письмовій або усній формі з презентацією.

**Мета** ІНДЗ – набуття умінь і навичок студента щодо систематизації й узагальнення програмного матеріалу навчального курсу, поглибленого його аналізу та застосування для вирішення практичних задач.

За погодженням з викладачем студент може вибрати певний *вид* ІНДЗ:

- конспективний огляд додаткової літератури з певної теми (змістового модуля) за заданим викладачем планом або власним планом студента;
- анотація прочитаної додаткової літератури з курсу, бібліографічний опис, ретроспективний аналіз реалізації в Україні природоохоронних технологій та обладнання;
- складання власних або розв'язування заданих викладачем структурних проблем реалізації певного завдання (завдань) щодо застосування новітніх природоохоронних заходів.

Виконане на папері ІНДЗ має мати таку **структуру**:

«ВСТУП», в якому викладають актуальність теми, мету та завдання роботи, базові нормативно-правові і науково-теоретичні положення, а також принципи, на основі яких виконується дане завдання, перераховуються коротко використані методи і вказується для чого вони були необхідні;

«РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ» – систематизований, лаконічний аналіз одержаних результатів, подається реферативним текстом з використанням різних форм ілюстрації (рисунок, таблиці);

«ВИСНОВКИ» – конкретні, пронумеровані про встановлені результати;

«СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ»;

### **Оформлення, подання та захист письмового ІНДЗ:**

1. ІНДЗ варто оформляти у вигляді скріпленого (зшитого) документу обсягом до 10 с. на аркушах формату А4 з титульною сторінкою стандартного зразка із зазначенням у «Змісті» усіх позицій змісту виконаної роботи. Нумерацію аркушів (крім титульного) ставити у верхньому кутку справа. Дотримуватися таких полів: 30 мм – зліва, 15 мм – справа, 20 мм – вгорі і внизу.

2. У тексті слід використовувати усі форми подання інформації та аналізу матеріалу: таблиці, рисунки, формули, тощо. На усі інформаційні джерела «Списку використаної літератури» та на «Додатки» (якщо вони є) необхідно робити посилання у відповідних місцях тексту. Джерела інформації і додатки мають бути оформлені відповідно до чинних норм бібліографії.

3. ІНДЗ подається викладачу, який читає лекційний курс з даної дисципліни, не пізніше ніж за 2 тижні до підсумкового контролю.

## **7. Методи навчання**

Для засвоєння дисципліни «Природоохоронні технології та обладнання» використовуються як словесні (лекція, пояснення, обговорення, розповідь), так і практичні методи навчання.

Під час проведення лекцій застосовується демонстрація та ілюстрації різних нормативних, програмних і проектних документів, наукових робіт, карт, таблиць, фотографій, тощо. Для обговорення проблемних, складних питань аудиторії пропонуються короткі дискусії, пояснення принципів їх наукових досліджень і використання результатів на практиці. Для кращого розуміння складних положень, концентрації уваги викладач для прикладу пропонує аудиторії розв'язати певне наукове або практичне питання, вибрати принципи і критерії його оцінки та обґрунтування оптимального рішення. Це активізує логічне мислення здобувачів.

Практичні заняття проводяться для закріплення теоретичних знань, одержаних на лекціях, набуття навичків і умінь використання їх на практиці, у ситуаціях, наближених до майбутньої професійної діяльності. Тому вони складаються з двох частин: теоретичної і практичних переважно логічних, рідше розрахункових завдань. Насамперед, викладач коротко пояснює мету і суть заняття, акцентує увагу на ключових моментах, поєднуючи конкретну його тему з лекційним матеріалом та з іншими джерелами інформації – результатами науки, законодавчо-нормативними документами, різними проектами, планами дій, тощо. Під час бесіди викладач за допомогою цілеспрямованих запитань прагне спонукати здобувачів до актуалізації (пригадування) відомих знань раніше вивчених дисциплін або тем. Це сприяє активізації мислення і підвищенню ефективності засвоєння нових понять, знань, фактів, пошуку закономірностей у зв'язках причина-наслідок шляхом самостійних роздумів, умовиводів та узагальнень. На прикладі розповіді викладача здобувачі вчаться логічно, переконливо будувати свою мову, грамотно висловлювати думки.

Після досягнення належного рівня розуміння здобувачами загальної суті теоретичного підґрунтя викладач пояснює принципи і методи виконання конкретних завдань та їх індивідуальних варіантів. При цьому він використовує методи логіки, графічні відображення у методичних вказівках і на дошці, різні ілюстрації на папері. У результаті виконання практичної роботи здобувачі з'ясовують наявність в Україні чи в її регіоні певних природних ресурсів, їх стан, структуру, ефективність і вади їх використання, а також визначають причини цих негараздів, а також шляхи і механізми їх подолання, що відображають у висновках.

Така організація практичної роботи формує у здобувачів уміння організовувати професійну діяльність: визначати завдання та умови їхнього виконання; складати план, програму, графік виконання роботи; здійснювати самоконтроль, самооцінку якості виконаної

роботи, а також вносити корективи у разі необхідності з урахування поточних змін умов ситуації та/або виявлення помилок в оцінці проблеми, плануванні чи виконанні завдань.

## 8. Методи контролю

### 8.1. *Форми і методи контролю, розподіл балів*

## 8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль включає тематичне оцінювання та модульний контроль. Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи. Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування або тестування на паперових бланках. Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку. За умови повного виконання навчального навантаження та отримання студентом не менше 60 балів, студент допускається до підсумкового контролю. Максимальна кількість балів, яка отримується студентом за залік – 30 балів.

### Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	Підсумковий контроль	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	20	20	20	30	100

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

### Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі

	яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
<b>«Добре»</b>	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
<b>«Задовільно»</b>	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти невиявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо орієнтується у навчальному матеріалі.
<b>«Незадовільно»</b>	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Нарахування балів за лекції здійснюється за формулою:

$$B_L = [(L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8) / 8] \times 2$$

Нарахування балів за практичні заняття здійснюється за результатами проведених поточних контрольних робіт та обчислюється за формулою:

$$B_{\Pi} = [(P_{k1} + P_{k2} + P_{k3} + P_{k4} + P_{k5} + P_{k6} + P_{k7} + P_{k8}) / 8] \times 4$$

Нарахування балів за самостійно виконані завдання здійснюється за формулою:

$$B_C = CP \times 4$$

Нарахування балів за Модульні контрольні роботи здійснюється за формулою:

$$B_{MK} = M_{k1} + M_{k2} + M_{k3} + M_{k4}$$

Кількість балів за підсумковий контроль здійснюється шляхом нарахування 0,5 бала за кожну правильну відповідь з 60 поставлених тестових завдань.

$$B_{\Pi D} = 60 \times 0,5$$

Загальна оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як сума балів, отриманих за виконання лекцій та практичних заняття, самостійної роботи, модульних контрольних робіт, ІНДЗ та підсумкового контролю.

$$B_Z = B_L + B_{\Pi} + B_C + B_{MK} + B_{\Pi D}$$

### Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C	Задовільно	
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (не зараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (не зараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

## 11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

### Наочні засоби:

Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;

Інформаційні стенди та плакати у навчальних аудиторіях;

Нормативно-технічна документація: Закони України, національні стандарти, інструкції, накази Державної служби з безпечності харчових продуктів та захисту споживачів України, Регламенти ЄС, стандарти Комісії Кодекс Аліментаріус, МЕБ тощо.

Комп'ютерна техніка, таблиці, схеми, довідкові дані, вимірювальні прилади, дозиметр-рентгенометр "СРП-68-01", дозиметри "Терра" та "Прип'ять", радіометри "ДП – 5", "РИБГ" "РУБ-01П6", "РУГ - Р", спектрометри "СЕГ-05", універсальний спектрометричний комплекс УСК "Гамма Плюс", засоби індивідуального захисту, аптечки, медичні сумки та шини, переносні ноші, гучномовці, макети, гігрометри, аерометри, радіометри.

Лабораторне обладнання та реактиви: Спекторофотометри СФ-16, Specord M-400; Атомно-абсорбційний спектрофотометр ААС-3; Ezodo 7200 (рН-, ОВП-метр, кондуктометр, солемір, термометр водонепроникний тестер стандарту IP-57 СС); Ваги торсійні TW-1; Сушильна шафа SUP-4 М; Ваги електронні ВЛН-2, ВЛА-4; Нітратомір Н-405; рН метр (рН-150 МИ); Дезінтегратор УД-20; Термостати (ТС-80, ТУ-10); Мікроскопи Біолам 70; Плитка електрична ПЕН-3; Баня водяна ВБ-2 УХЛ-4; Термостат ТСО-1/80 СПУ; Центрифуга ; МРW-310"; Аквадистилятор АЭ-10 МО; Набори хімреактивів для лабораторних досліджень

### Рекомендовані джерела інформації

#### Нормативно-правова база

1. Законодавство України. Закон України про охорону навколишнього природного середовища URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

1. Водний кодекс України. К.: Вид-во Паливола А.В., 2009. 168 с.

2. Земельний кодекс України: Коментар. Харків: ТОВ «Одісей», 2002. 600 с.

3. Кодекс України про надра. К.: Видавництво Паливола А.В., 2009. 168 с.

4. Указ Президента України №722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825>

#### Основна література

1. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери : П77 навчальний посібник / Северин Л. І., Петрук В. Г., Безвозюк І. І., Васильківський І. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 388

2. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод / [Петрук В. Г., Северин Л. І., Васильківський І. В., Безвозюк І. І.] – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 254 с.
3. Левандовський Л.В., Бублієнко Н.О., Семенова О.І. Природоохоронні технології та обладнання: Підруч. – К.: НУХТ, 2013. – 243 с.
4. Ратушняк Г.С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання / Г.С. Ратушняк, В.В. Джеджула, К.В.Анохіна/ - Вінниця ВНТУ. – 2010. Режим доступу: [http://posibnyku.vntu.edu.ua/e\\_z/zmist.html](http://posibnyku.vntu.edu.ua/e_z/zmist.html)
5. Левківський С.С., Падун М.М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів: підручник. К.: Либідь, 2006. 280 с.
6. Яцишин Т. М., Михайлюк Ю. Д. Природоохоронні технології: конспект лекцій / Яцишин Т. М., Михайлюк Ю. Д – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. – с.85

**Допоміжна література**  
**Монографії, довідники**

6. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води /: Запольський А. К. – К.: Вища шк., 2005. – 671 с.
7. Семенова О.І., Бублієнко Н.О., Ткаченко Т.Л. Природоохоронні технології та обладнання (Природоохоронні технології): Курс лекцій для студ. спеціальностей 7.04010601, 8.04010601 "Екологія та охорона навколишнього середовища" та 8.04010604 «Екологічний контроль та аудит» ден. та заоч. форм навч. – К.: НУХТ, 2012. – 74 с.
8. Кузнецов И.Е. Оборудование для санитарной очистки газов: Справочник / Кузнецов И.Е., Шмат К.А., Кузнецов С.И. – К.: Техніка, 1989. – 304 с.
7. Водний кодекс України [Електронний ресурс]. – Затверджено постановою Верховної Ради України від 6.06.1995 р. № 214/95-ВР, зі змінами і доповненнями, внесеними у 2000–2010 рр.
9. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) [Електронний ресурс]. – Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 9.07.97 № 201, зі змінами і доповненнями, внесеними у 2000 р.
10. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів [Електронний ресурс]. – Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.96 № 173, зі змінами і доповненнями, внесеними у 2007 та 2009 рр.
11. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами [Електронний ресурс]. – Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.99 № 465.
12. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України [Електронний ресурс]. –Затверджено наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 19.02.2002 р. № 37.

**Інформаційні ресурси Інтернет та бібліотеки БНАУ**

1. Наукова бібліотека БНАУ.
2. [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
3. [www.kmu.gov.ua](http://www.kmu.gov.ua)
4. [www.me.gov.ua](http://www.me.gov.ua)
5. [www.minfin.gov.ua](http://www.minfin.gov.ua)
6. [www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua)