

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету
Л.О. Омелянчик

« 08 » вересня 2023 р.

**ОСНОВИ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 101 Екологія

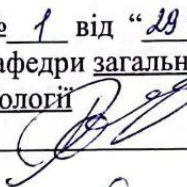
освітньо-професійна програма

Екологія та охорона навколишнього середовища

Укладач: Горбань В.В., к.б.н., доцент, доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології

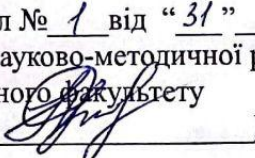
Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та
прикладної екології і зоології

Протокол № 1 від "29" 08 2023 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної
екології і зоології


О.Ф. Рильський

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № 1 від "31" 08 2023 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету


Н.М. Притула

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

Н.В. Воронова

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Кількість кредитів – 5	Вибіркова	
		Дисципліна вільного вибору студента в межах спеціальності	
Спеціальність 101 Екологія	Загальна кількість годин – 150	Семестр:	
		3 -й	3 -й
Освітньо-професійна програма <u>Екологія та охорона навколишнього середовища</u>	Змістових модулів – 8	Лекції	
		22 год.	8 год.
		Практичні	
Рівень вищої освіти: магістерський	Кількість поточних контрольних заходів – 10	22 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		106 год.	136 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи діагностики стану навколишнього середовища» є засвоєння здобувачами освіти уявлення щодо форм та методів оцінки якості навколишнього середовища, комплексного підходу у проведенні моніторингових досліджень за станом навколишнього середовища, методів дослідження параметрів повітря, води та ґрунту, приладів і пристроїв, які використовуються для цих досліджень.

Основними **завданнями** дисципліни «Основи діагностики стану навколишнього середовища» є навчитися використовувати теоретичні знання з методології індикації стану навколишнього середовища та набути практичних вмінь і навичок щодо використання сучасних методів та приладів індикації стану довкілля в практичній діяльності еколога.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен **знати:**

- термінологію, принципи, методологію, структуру та області застосування принципів діагностики екологічного стану навколишнього середовища;

- загальні принципи підвищення об'єктивності діагностики екологічних систем;

- базові моделі діагностики стану екологічних об'єктів різного рівня, їх класифікацію та межі застосування;

- призначення, основні терміни, критерії та методи використання статистичного аналізу для об'єктивізації діагностики екологічного стану довкілля;

- алгоритми побудови когнітивних моделей діагностики екологічного стану довкілля.

вміти:

- формулювати мету і завдання реалізації принципів діагностики екологічного стану довкілля;

- застосовувати сучасні методи діагностики екологічного стану довкілля при проведенні наукових досліджень;

- моделювати принципи діагностики екологічного стану довкілля та знаходити оптимальні рішення моделі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
ПК. 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, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог. К1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. К2. Здатність приймати обґрунтовані рішення. К3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). К4. Здатність розробляти та управляти проектами.	Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний). Лекції, бесіди, спостереження, пояснення/ Метод проблемного викладу.
СК1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування. СК2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем. СК4. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ,	Дослідницький. Практичні роботи, досліді, індивідуальна домашня робота

<p>критичного осмислення проблем у професійній діяльності.</p> <p>СК6. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>СК7. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.</p> <p>СК10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.</p>	
<p>ПР01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.</p> <p>ПР08. Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.</p> <p>ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.</p> <p>ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p>	<p>Дослідницький. Метод моделювання. Есе, доповіді, практичні роботи, індивідуальна дослідницька робота.</p>

Міждисциплінарні зв'язки.

Курс «Основи діагностики стану навколишнього середовища» базується на знаннях в галузях екології, біології, хімії, фізики та математики.

Знання та уміння передбачені курсом реалізуються шляхом оволодіння принципів біоіндикації та методів вимірювання параметрів довкілля з метою їх практичного використання для прикладних діагностики екологічного стану довкілля.

Вивчення курсу «Основи діагностики стану навколишнього середовища» забезпечує успішність вивчення наступних навчальних дисциплін:

1. Екологічний моніторинг: методи контролю екологічного стану довкілля, сучасні принципи побудови систем регіонального спостереження за джерелами екологічного забруднення;

2. Загальна екологія та неоекологія: знання про кругообіг речовин, фотосинтез, тверді відходи, озон, смоги, кислотні дощі, добрива, відходи, стоки, викиди, вплив забруднень на живі організми (ГДК), неорганічні канцерогени (азбест, метали), неорганічні мутагени.

3. Методи біоіндикації стану навколишнього середовища: системний підхід до принципів біоіндикації екологічного стану довкілля, оптимізація організаційно-технічних рішень по його покращенню екологічної ситуації на основі використання експресної інформації про розвиток початкових несприятливих екологічних ситуацій .

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Організація спостережень за станом навколишнього середовища

Тема 1-2. Організація спостережень за станом навколишнього середовища

Нормування забруднень навколишнього середовища. Нормування вмісту речовин у ґрунті. Нормування вмісту речовин у воді. Нормування вмісту речовин у продуктах харчування. Загальні положення про моніторинг забруднень навколишнього середовища. Основні вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю. Класифікація і основні характеристики екоаналітичних засобів

Змістовий модуль 2. Методи контролю за станом навколишнього середовища

Тема 3-4. Методи контролю за станом навколишнього середовища

Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища. Хімічні методи. Фізико-хімічні методи. Фізичні методи. Хроматографічний аналіз.

Змістовий модуль 3. Дослідження атмосфери.

Тема 5 Дослідження атмосферного повітря

Показники складу та властивостей атмосфери і особливості її забруднення. Будова і склад атмосфери. Джерела та види забруднення атмосфери. Види та характеристика викидів в атмосферу. Параметри викидів. Джерела утворення викидів в атмосферу забруднюючих речовин за галузями промисловості.

Змістовий модуль 4. Дослідження поверхневих вод

Тема 6 Дослідження поверхневих вод

Сучасний стан поверхневих вод. Джерела і види їх забруднення. Основні завдання й організація системи моніторингу поверхневих вод. Принципи організації спостереження і контролю якості поверхневих вод. Програми спостережень, терміни проведення гідрохімічних робіт у пунктах спостережень.

Змістовий модуль 5. Дослідження світового океану

Тема 7. Дослідження світового океану.

Джерела та види забруднення океану. Дампінг. Умови організації і здійснення дампінгу. Коротка характеристика основних забруднювачів. Антропогенна дія забруднювачів моря на різних рівнях: індивідуальному, популяційно-біоценотичному. Організація спостережень за станом морів і океанів.

Змістовий модуль 6. Дослідження ґрунту

Тема 8-9. Дослідження ґрунту

Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього. Види, типи ґрунтів, їхня характеристика. Загальний баланс земельних ресурсів світу. Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу.

Змістовий модуль 7. Моніторинг ґрунтів

Тема 10. Моніторинг ґрунтів

Необхідність здійснення ґрунтового моніторингу, його завдання. Мета, функції, об'єкти та суб'єкти ґрунтового моніторингу. Структура служби моніторингу ґрунтів. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів. Основні

принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту. Прилади для відбору проб ґрунту.

Змістовий модуль 8. Біомоніторинг стану навколишнього середовища

Тема 11 Біомоніторинг стану навколишнього середовища

Дослідження стану довкілля на основі спостережень поведінки рослин і тварин. Переваги біомоніторингу. Рослини-індикатори і рослини-монітори. Оцінювання реакції рослин на забруднення. Відбір і підготовка біологічних матеріалів для біомоніторингу. Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів. Рослинні індикатори глибини рівня та хімічного складу ґрунтових вод

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Семінарські/ Практичні, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/д. ф.	з/дист. ф.	о/д. ф.	з/дист. ф.	о/д. ф.	з/дист. ф.					
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
		о/д. ф.	з/дист. ф.									
1	15	8	4	4	2	4	2	7	11		5	5
2	15	8	4	4	2	4	2	7	11		5	5
3	15	8		4		4		7	15		5	5
4	15	4	2	2	2	2		11	13	10	5	15
5	15	4		2		2		11	15		5	5
6	15	4		2		2		11	15		5	5
7	15	4		2		2		11	15		5	5
8	15	4	4	2	2	2	2	11	11	10	5	15
Усього за змістовий модуль	120	44	14	22	8	22	6	76	106	20	40	60
Підсумковий семестровий контроль залік	30							30	30			40
Загалом	150									100		

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Організація спостережень за станом навколишнього середовища	4	2
2	Методи контролю за станом навколишнього середовища	4	2
3	Дослідження атмосфери	4	
4	Дослідження поверхневих вод	2	2
5	Дослідження світового океану	2	
6	Дослідження ґрунту	2	
7	Моніторинг ґрунтів	2	
8	Біомоніторинг стану навколишнього середовища	2	2
Разом		22	8

6. Теми практичних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Організація спостережень за станом навколишнього середовища	4	2
2	Методи контролю за станом навколишнього середовища	4	2
3	Дослідження атмосфери	4	
4	Дослідження поверхневих вод	2	
5	Дослідження світового океану	2	
6	Дослідження ґрунту	2	
7	Моніторинг ґрунтів	2	
8	Біомоніторинг стану навколишнього середовища	2	2
Разом		22	6

7. Види і зміст поточних контрольних заходів *

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Практична робота 1	Відбір проб повітря для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів	Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 5 балів. 4-5 бали – робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 2-3 бали - при виконанні роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно	5
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	1			5
2	Практична робота 2	Технічні засоби контролю стану повітряного середовища Вимірювання фізичних параметрів атмосфери :	Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 5 балів. 4-5 бали – робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 2-3 бали - при виконанні роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно	5
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	1			5

3	Практична робота 3	Метеорологічні спостереження при відборах проб повітря Оцінювання стану атмосферного повітря за результатами спостережень Організація контролю радіаційної безпеки атмосферного повітря	Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 5 балів. 4-5 бали – робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 2-3 бали - при виконанні роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно	5
Усього за ЗМ 3 контр. заходів		1		5
4	Тестування	В системі Moodle.znu. Дозволено 2 спроби, з яких обирається кращий результат.	10 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 1 бал	10
	Практична робота 4-5	Методика відбору проб води. Види проб. Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ Вимірювання фізичних параметрів водного середовища	Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 5 балів. 4-5 бали – робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 2-3 бали - при виконанні роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно	5
Усього за ЗМ 4 контр. заходів		2		15
5	Практична робота 6-7	Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами. Повна і скорочена програми спостережень	Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 5 балів. 4-5 бали – робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.	5

		Методика відбору проб донних відкладів водних об'єктів Оцінювання і прогнозування якості води Методи прогнозування якості води	2-3 бали - при виконанні роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно	
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	1			5
6	Практична робота 8-9	Організація спостережень за станом морів і океанів Оцінювання і контроль нафтових забруднень поверхні океану Засоби екоаналітичного контролю ґрунтів Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень	Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 5 балів. 4-5 бали – робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 2-3 бали - при виконанні роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно	5
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	1			5
7	Практична робота 10	Контроль вмісту канцерогенних речовин у навколишньому середовищі Підготовка посуду і органічних розчинників, відбір і обробка проб Аспіраційні методи відбору проб повітряних забруднень Відбір проб повітряних забрудників методом збирання осідаючого пилу	Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 5 балів. 4-5 бали – робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 2-3 бали - при виконанні роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 1 бал – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно	5

8. Підсумковий семестровий контроль**

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Тестування у системі СЕЗН ЗНУ	<ol style="list-style-type: none">1. Фотометричний метод визначення концентрації типу базується на:2. П'єзоелектричний метод контролю концентрації пилу в атмосфері потребує:3. При вимірюванні активної реакції води в діапазоні 8.2 - 10.0 рН потрібно використовувати індикатор:4. Анемометр використовується для вимірювання:5. Психометр аспіраційний призначений для:6. Барометр - анероїд призначений для вимірювання:7. Використання іон-селективних електродів відноситься до методів:	20 тестових завдань – кожна правильна відповідь - 1 бал	20

		<p>8. Гравіметричний метод вимірювання концентрації пилу потребує:</p> <p>9. Запиленність повітря можливо визначити:</p> <p>10. Вміст нітратів в ґрунті можна визначити:</p> <p>11. Визначення кисню у питній воді можливо:</p> <p>12. Активна реакція води зумовлена:</p> <p>13. Визначення оренолу у повітрі базується на:</p> <p>14. Визначення хлоридів у питній воді базується на:</p> <p>15. Допустимий рівень шуму в системі "людина - життєве середовище"</p> <p>16. Величина сухого залишку у питній воді характеризує:</p> <p>17. Полум'яно-форометричний метод в системі моніторингу навколишнього середовища дозволяє визначити елементи:</p> <p>18. Визначення забруднення повітря формальдегідом базується на основі:</p> <p>19. Визначення сірководню в повітрі фотометричним методом базується на реакції його взаємодії з:</p> <p>20. Метод вимірювання електропровідності дозволяє реалізувати газовий моніторинг при умові:</p> <p>21. Газохромотографічний метод газового забруднення довкілля передбачає:</p> <p>22. Кулонометричний метод газового аналізу передбачає:</p> <p>23. Для визначення хімічного забруднення повітря аміаком використовується метод:</p> <p>24. Електропровідність розчинів використовується при визначенні газів:</p> <p>25. Засоленість ґрунтів визначається методом:</p>		
	<p>Виконання індивідуального дослідницького завдання</p>	<p>1. Аналіз існуючих принципів побудови системи діагностики екологічного стану довкілля.</p> <p>2. Принципи використання контактних методів діагностики екологічного стану довкілля..</p> <p>3. Принципи використанні методів біоіндикації для експрес- оцінки екологічного стану довкілля.</p>	<p>Вступ (1 бал): формулювання необхідність зазначених знань для професійного становлення фахівця.</p> <p>Основна частина (1-10 балів): повнота розкриття питання (1-2 бали); опрацювання</p>	<p>20</p>

		<p>4.Методологія побудови когнітивних структурних моделей діагностики екологічного стану довкілля.</p> <p>5.Узагальнені принципи оптимізації діагностики екологічного стану довкілля.</p> <p>6.Сучасні фізико-хімічні методи діагностики екологічного стану довкілля..</p> <p>7.Алгоритми діагностики параметричного забруднення довкілля.</p> <p>8.Основи діагностики екологічного стану життєвого середовища</p> <p>9.Біоіндикація екологічного стану лісових масивів в системі діагностики екологічного стану довкілля.</p> <p>10.Принципи інструменталізації методів біоіндикації для прикладних задач діагностики екологічного стану довкілля.</p> <p>11.Принципи об'єктивізації діагностики екологічного стану довкілля.</p> <p>12.Основи комп'ютеризації діагностики екологічного стану навколишнього середовища.</p>	<p>сучасних наукових інформаційних джерел (1-4 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-4 бали).</p> <p>Висновки (1-2 бали): уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки.</p> <p>Акуратність оформлення письмової роботи (1 бал).</p> <p>Підготовка комп'ютерної презентації (1-6 бали). Уміння користуватися Інтернет ресурсом (1-2 бали); підбір і логічне розміщення графічних і фотозображень (1-2 бали); слайд-шоу (близько 10 слайдів) (1-2 бали).</p> <p>Виконання індивідуального завдання оцінюється 0-20 балів.</p>	
Усього за підсумковий семестровий контроль			40	

9. Рекомендована література

Основна:

1. Гандзюра В.П. Кількісні критерії оцінки стану екосистем і якості середовища : збірник матеріалів II-го Всеукраїнського з'їзду екологів. Київ, 2018. 46с.
2. Водна рамкова директива ЄС 200/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. Київ, 2018. 240 с.
3. Впровадження Європейських стандартів і нормативів у Державну систему моніторингу довкілля України: наук.-метод. посібник /О.І. Бондар, О. Г. Тараріко, Є. М. Варламов та ін. Київ : Інрес, 2018. 264 с.
5. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. / Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворін та ін. Сєверодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с.

Додаткова:

1. Батлук В.А. Основы экологии и охраны окружающей среды: учебное пособие. Львів: Афіша, 2001. 333 с.
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посібник. Київ : Т-во «Знання», 2002. 203 с.
3. Запольський А.К., Салюк А.І. Основы екології: підручник / за ред. К.М. Ситника. 3-тє вид., стер. Київ : Вища шк., 2005. 285 с.
4. Гандзюра В.П., Грубінко В.В. Поняття шкодочинності в екології: наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Тернопіль, 2007. №1 (31). С. 11-31.Носовський Т.А. Основы промислової екології: навч. посібник. Київ : ІСДО, 1996. 80 с.
5. Промислова екологія: навчальний посібник / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк та ін. Київ : Знання, 2005. 474 с.
6. Основы екології: підручник / Солошенко О.В., Фесенко А.М., Кочетова С.І., Гаврилович Н.Ю., Осипова Л.С. Харків: Парус, 2008. 371 с.
7. Сторожук В.М., Батлук В.А., Назарук М.М. Промислова екологія: підручник. Львів: Українська академія друкарства, 2006. 574 с.
8. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. Київ, ВГЛ «Обрії», 2002. 248 с.
9. Екологічна енциклопедія: у 3 т. / редколегія: А.В. Толстоухов (головний редактор) та ін. Київ : ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2007. Т. 2. 416 с.
10. Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища: підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / за редакцією О. І. Бондаря, Г.І. Рудька. Київ : Вид-во «ЕКМО», 2004. 423 с.

Інформаційні ресурси:

1. Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України URL: <http://www.menr.gov.ua>
2. Каталог Українських Web-ресурсів з екології URL: <http://catalog.uinpei.kiev.ua/index.php>.
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua>
4. Сайт Наукової бібліотеки ЗНУ URL : <http://library.znu.edu.ua/>
5. Адреса дисципліни СЕЗН ЗНУ URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6807>