

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
Факультет біології та лісового господарства  
Кафедра зоології

## СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

# **ЕКОЛОГІЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ**

підготовки бакалавра

галузі знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

освітньо-професійної програми Середня освіта. Природничі науки

Луцьк – 2022

**Силабус освітнього компонента** «Екологія біологічних систем» підготовки бакалавра галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки) за освітньо-професійною програмою Середня освіта. Природничі науки.

**Розробник:** Теплюк В. С., доцент кафедри зоології, кандидат біологічних наук, доцент

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми  оц. Іванців О. Я.

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри зоології**

Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

Завідувач кафедри  проф. Сухомлін К. Б.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	01 Освіта/Педагогіка	нормативний
		Рік навчання – 3
Кількість годин/кредитів – 120/4	014.15 Середня освіта (Природничі науки)	Семестр – 5
		Лекції – 30 год.
ІНДЗ: немає	Середня освіта. Природничі науки	Практичні – 42 год.
		Самостійна робота – 40 год.
	Бакалавр	Консультації – 8 год.
		Форма контролю – екзамен
Мова навчання		Українська

## II. Інформація про викладача

Теплюк Вадим Сергійович

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри зоології

Контактна інформація: e-mail [Tepluk.Vadym@vnu.edu.ua](mailto:Tepluk.Vadym@vnu.edu.ua)

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація курсу

Екологія біологічних систем – це комплексна наука, яка використовує знання різних природничих і технічних наук для вивчення сукупностей взаємопов'язаних між собою живих організмів, що утворюють із оточуючим середовищем цілісну систему, в межах якої здійснюється процес трансформації енергії й органічної речовини, а також взаємозв'язок суспільства і природи та антропогенний вплив на природне середовище. Знання основних принципів і закономірностей цієї дисципліни дозволять майбутнім фахівцям встановлювати склад і особливості функціонування багаторівневих біологічних систем у природі і суспільстві та їхні взаємозв'язки, а також дозволить знайти ефективні шляхи вирішення низки екологічних проблем сучасності, зумовлених антропогенним пресингом.

### 2. Пререквізити та постреквізити

Пререквізити (попередні курси, на яких базується вивчення дисципліни): ботаніка, зоологія, мікробіологія з основами вірусології, фізіологія та біохімія рослин.

Постреквізити (дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даної дисципліни): біогеографія, сучасні концепції природознавства.

### 3. Мета і завдання освітнього компонента

Метою викладання навчальної дисципліни «Екологія біологічних систем» є сформулювати у студентів загальне уявлення щодо складу і закономірностей функціонування угруповань організмів на різних рівнях організації живої матерії: популяційному, біогеоценотичному, біосферному.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Екологія біологічних систем» є надання студентам базових знань щодо законів і закономірностей взаємодії організмів і надорганізмових біологічних систем між собою та з навколишнім середовищем; особливостей структури, функціонування, формування, розвитку, стійкості, динаміки популяцій, біоценозів та екосистем; продукційних, енергетичних і регуляторних функцій популяцій, екосистем і біосфери; сутності механізмів адаптації організмів, популяцій, екосистем до біотичних, абіотичних і антропогенних факторів навколишнього середовища.

### 4. Результати навчання (Компетентності)

Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК 8. Здатність працювати автономно та в команді, оцінювати, забезпечувати якість виконання робіт та приймати обґрунтовані рішення;</p> <p>ЗК 9. Визнання морально-етичних аспектів професійної діяльності і необхідності академічної доброчесності;</p> <p>ЗК 10. Здатність до використання сучасних інформаційних технологій у професійній діяльності.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>ФК 1. Здатність оперувати сучасною термінологією та новітніми досягненнями, науковими поняттями, законами, концепціями і теоріями природничих наук: фізики, хімії, біології;</p> <p>ФК 2. Здатність використовувати знання й практичні навички з природничих наук для досліджень різних рівнів організації живих організмів, природних явищ і процесів;</p> <p>ФК 3. Здатність розкривати структуру природничих наук для формування наукової картини світу, демонструвати знання будови, функцій та процесів життєдіяльності, систематики, методів виявлення та ідентифікації живих організмів, природних явищ та процесів;</p> <p>ФК 4. Здатність формувати вміння розв'язувати задачі біологічного, географічного, хімічного та фізичного змісту та експериментальні вміння і навички;</p> <p>ФК 6. Здатність розуміти зміст основних законів природи, які є основою сучасного природознавства і дозволяють розуміти більшість закономірностей;</p> <p>ФК 9. Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних освітніх методик і технологій для</p>

	<p>формування в учнів ключових і предметних компетентностей відповідно до особливостей шкільного інтегрованого курсу «Природничі науки»;</p> <p>ФК 14. Здатність усвідомлювати роль і місце України у сучасному світі, аналізувати й пояснювати особливості геопросторової організації природи, населення, господарства.</p>
Програмні результати навчання (ПРН)	<p>ПРН 7. Володіння вміннями застосовувати понятійний, термінологічний апарат, теоретичні та практичні досягнення природничих наук, що дозволяє інтерпретувати природні та економічні явища та процеси, порівнювати різні теорії та концепції природничих наук;</p> <p>ПРН 12. Володіння практичними методами при вивченні природничих наук, уміння планувати навчальну діяльність, розробляти та ставити експерименти, збирати матеріал, аналізувати та перевіряти гіпотези;</p> <p>ПРН 13. Володіння уміннями характеризувати природні системи, явища та процеси, в умовах збалансованого природокористування та охорони природи;</p> <p>ПРН 15. Володіння знаннями з теоретичних основ курсів природничих дисциплін основної та старшої школи, з метою формування в учнів цілісної картини світу;</p> <p>ПРН 16. Володіння уміннями використовувати екологічні знання у здійсненні просвітницької діяльності серед вихованців для формування в них екологічного мислення і свідомості;</p> <p>ПРН 17. Дотримання норм академічної доброчесності в процесі навчання та провадження науково-педагогічної діяльності.</p>

### 5 Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	Лек.	Пр.	Сам. роб.	Конс
<b>Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни. Аутокологія</b>					
Тема 1. Вступ до екології біологічних систем. Історія розвитку екології як науки	5	2	–	2	1
Тема 2. Організм і середовище існування	9	2	2	4	1
Тема 3. Основні абіотичні фактори і адаптації живих організмів до них	15	4	6	4	1
Тема 4. Основні середовища життя і адаптації до них живих	15	4	8	2	1

організмів					
Тема 5. Адаптивні біологічні ритми	7	2	2	3	–
Тема 6. Адаптивна морфологія організмів	9	2	4	3	–
Разом за змістовим модулем 1	60	16	22	18	4
<b>Змістовий модуль 2. Синекологія, демекологія, екосистемологія. Забруднення і збереження біологічних систем</b>					
Тема 7. Демекологія	14	4	4	5	1
Тема 8. Синекологія	13	4	4	4	1
Тема 9. Екосистемологія	12	2	4	5	1
Тема 10. Біосферологія	12	2	4	5	1
Тема 11. Забрудненні і збереження біологічних систем	9	2	4	3	–
Разом за змістовим модулем 2	60	14	20	22	4
<b>Всього годин</b>	120	30	42	40	8

### Теми практичних робіт

№ за/п	Тема практичної роботи	Кількість годин
1	Закономірності дії факторів зовнішнього середовища на живі організми. Екологічна ніша	2
2	Температурні адаптації живих організмів	2
3	Адаптації живих організмів до рівня освітлення	2
4	Адаптації рослин і тварин до рівня вологи	2
5	Екологічні групи гідробіонтів	2
6	Адаптації наземних організмів до едафічних, орографічних, погодних та кліматичних умов	2
7	Екологічні групи педобіонтів	2
8	Різноманіття адаптацій паразитів і симбіонтів	2
9	Добові та річні біологічні ритми живих організмів	2
10	Життєві форми рослин	2
11	Різноманіття життєвих форм тварин	2
12	Структура популяції	2
13	Динаміка популяцій	2
14	Структура біоценозу	2
15	Кількісні характеристики видів у біоценозі	2
16	Структура екосистем	2
17	Динаміка екосистем	2
18	Структура біосфери	2
19	Розвиток життя на Землі	2
20	Визначення рівня забруднення повітря за біотою	2
21	Встановлення якості води природних водойм методом біоіндикації	2

**Поточний контроль** проводиться у вигляді усного або письмового опитування. За теоретичну підготовку до практичних робіт №№ 1-7 і №№ 12-21 студенти можуть отримати максимальну оцінку 1,5 бали, а за підготовку до практичних робіт №№ 8-11 – максимальну оцінку 1,0 бал. Максимальна оцінка за виконання та оформлення кожної практичної роботи складає 0,5 бала. Загалом з усіх тем змістового модуля 1 і змістового модуля 2, які виносяться на практичні роботи студент може отримати максимальну по 20,0 балів за кожний.

<b>Поточний контроль (мах = 40 балів)</b>											
Модуль 1. Виконання практичних робіт і теоретична підготовка до занять											
Змістовий модуль 1.											
	<i>Пр. р. 1</i>	<i>Пр. р. 2</i>	<i>Пр. р. 3</i>	<i>Пр. р. 4</i>	<i>Пр. р. 5</i>	<i>Пр. р. 6</i>	<i>Пр. р. 7</i>	<i>Пр. р. 8</i>	<i>Пр. р. 9</i>	<i>Пр. р. 10</i>	<i>Пр. р. 11</i>
Макс. бал	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5

<b>Поточний контроль (мах = 40 балів)</b>										<b>Модульний контроль (мах = 60 балів)</b>		<b>Загальна кількість балів</b>
Модуль 1. Виконання практичних робіт і теоретична підготовка до занять										Модуль 2. Підсумковий контроль		
Змістовий модуль 2.												
<i>Пр. р. 12</i>	<i>Пр. р. 13</i>	<i>Пр. р. 14</i>	<i>Пр. р. 15</i>	<i>Пр. р. 16</i>	<i>Пр. р. 17</i>	<i>Пр. р. 18</i>	<i>Пр. р. 19</i>	<i>Пр. р. 20</i>	<i>Пр. р. 21</i>	Мод. зріз 1	Мод. зріз 2	
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	30,0	30,0	100

Критерії оцінювання усної (письмової) відповіді:

*0,5 бала* – відповідь поверхнева на основі прочитаної лекції; розуміння і розкриття лише окремих позицій.

*1,0 бал* – відповідь неповна, логічна; розуміння матеріалу включає узагальнені різні позиції на основі матеріалу прочитаної лекції.

*1,5 бала* – відповідь повна, логічна; розуміння матеріалу включає узагальнені різні позиції на основі матеріалу прочитаної лекції, додаткових навчальних і наукових джерел, наведення прикладів, порівняльний аналіз.

**Проміжний контроль (модульна контрольна робота)** проводиться у формі тестування. Модульний зріз передбачає розв'язання 30 тестових завдань, що складаються на основі лекційного курсу, практичних робіт і питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Правильне розв'язання тестового завдання оцінюється в 1,0 бал. Максимальна кількість балів, яку

студент може отримати за один модульну контрольну роботу – 30,0 балів (загалом 60,0 балів за дві модульні контрольні роботи).

## **6. Завдання для самостійного опрацювання**

Тема 1. Вступ до екології біологічних систем. Історія розвитку екології як науки. Редукціоністський напрямок розвитку екології. Холістичний напрямок розвитку екології. Функціональний напрямок розвитку екології.

Тема 2. Організм і середовище існування. Неспівпадіння екологічних спектрів окремих видів. Взаємодія факторів. Правило обмежуючих факторів. Принципи екологічної класифікації організмів.

Тема 3. Основні абіотичні фактори і адаптації живих організмів до них. Температурні межі існування видів. Температура тіла і тепловий баланс організмів. Поєднання елементів різних стратегій теплообміну. Сонячна радіація. Основні шляхи пристосування живих організмів до умов середовища.

Тема 4. Основні середовища життя і адаптації до них живих організмів. Деякі специфічні пристосування гідробіонтів. Ґрунт і рельєф. Погодні та кліматичні особливості наземно-повітряного середовища.

Тема 5. Адаптивні біологічні ритми. Припливно-відливні ритми і синодичні ритми.

Тема 6. Адаптивна морфологія організмів. Різноманітність і мінливість життєвих форм рослин. Класифікація життєвих форм тварин за Формозовим.

Тема 7. Демекологія. Інерційна і безінерційна регуляція. Типи динаміки чисельності популяцій. Механізми динаміки чисельності. Вплив ослаблення або посилення тиску хижаків на динаміку популяцій і структуру угруповань. Математичне моделювання в екології.

Тема 8. Синекологія. Трофічні зв'язки. Топічні зв'язки. Форичні зв'язки. Фабричні зв'язки. Ценотичні стратегії видів.

Тема 9. Екосистемологія. Динаміка екосистем. Циклічні зміни екосистем. Агроекосистеми.

Тема 10. Біосферологія. Глобальний біогеохімічний кругообіг. Кругообіг водню, кисню, води, азоту, фосфору і сірки на планеті.

Тема 11. Забруднення і збереження біологічних систем. Вплив забруднення довкілля на природні популяції. Вплив забруднення довкілля на біогеоценози. Глобальні екологічні проблеми і стан основних біологічних систем в Україні.

## **IV. Політика оцінювання**

**Політика викладача щодо студента.** Здобувач освіти повинен відвідувати згідно розкладу занять всі види аудиторних занять передбачені навчальним планом. Графік консультацій із навчальної дисципліни розміщений на дошці оголошень та на сайті кафедри зоології. У разі відсутності студента на занятті він зобов'язаний його відпрацювати (графік відпрацювання знаходяться на дошці оголошень кафедри зоології). У випадку нетипових ситуацій та об'єктивних причин можливий перехід на



дистанційну форму навчання на платформі Moodle  
<http://194.44.187.60/moodle/>.

**Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти.** Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені силабусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

<https://ed.vnu.edu.ua/71-2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-%d0%b4%d0%be%d0%ba%d1%83%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-%d0%bb%d0%b5%d1%81%d1%96-%d1%83>

У випадку дуальної форми здобуття освіти зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про підготовку студентів у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з використанням елементів дуальної форми здобуття освіти» на основі тристороннього договору між закладом освіти, суб'єктом господарювання і здобувачем освіти

<https://ed.vnu.edu.ua/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d0%be-%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%be%d0%b2%d0%b0-%d0%b1%d0%b0%d0%b7%d0%b0>

**Політика щодо академічної доброчесності.** Студент повинен самостійно виконати всі завдання практичних робіт, а у випадку запозичень інформації зобов'язаний коректно її відображати з посилання на першоджерело. Використання будь-яких джерел інформації під час проведення різних форм оцінювання знань (поточний, модульний, підсумковий контроль) заборонено.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання.** Здобувач освіти повинен вчасно виконати всі завдання практичних робіт і надавати їх для перевірки викладачу. У випадку відсутності студента на занятті з об'єктивних причин (хвороба, заява по поважній причині) термін здачі робіт може бути змінений. До підсумкової форми контролю (екзамену) здобувач освіти має відпрацювати пропущені заняття та здати практичні роботи.

## V. Підсумковий контроль

Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється за результатами поточного й підсумкового контролю. При цьому завдання із цих видів контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент складає екзамен у формі усного опитування. При цьому на екзамен виноситься 60,0 балів, а бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційний білет включає три теоретичні питання із переліку питань для підготовки до екзамену взяті з різних тем курсу (кожне питання оцінюється максимум у 20,0 балів).

Для успішної здачі освітнього компонента необхідно набрати загалом за весь курс не менше 60,0 балів за 100-бальною шкалою.

#### Перелік питань для підготовки до екзамену

1. Визначення екології та її основні поняття. Предмет і об'єкт дослідження, структура екології
2. Методи екологічних досліджень. Основні проблеми сучасної екології
3. Основні етапи становлення екології як науки. Передумови формування екології як науки
4. Редукціоністський напрямок розвитку екології
5. Холістичний напрямок розвитку екології
6. Функціональний напрямок розвитку екології
7. Екологічні фактори середовища
8. Адаптації живих організмів до екологічних факторів середовища
9. Закономірності впливу екологічних чинників на організм живих істот
10. Поняття екологічної ніші.
11. Активна життєдіяльність і спокій
12. Температурні межі існування видів
13. Температура тіла і тепловий баланс організмів
14. Температурні адаптації пойкилотермних організмів
15. Елементи регуляції температури у рослин
16. Можливості регуляції температури у пойкилотермних організмів
17. Температурні адаптації гомойотермних організмів
18. Екологічні вигоди пойкилотермії і гомойотермії. Поєднання елементів різних стратегій теплообміну
19. Сонячна радіація – один із важливих абіотичних факторів поширення живих організмів на планеті
20. Екологічні групи рослин по відношенню до світла і їх адаптивні особливості
21. Світло як умова орієнтації тварин
22. Вологість – важливий абіотичний фактор у поширенні живих організмів
23. Адаптація рослин до підтримання водного балансу
24. Екологічні групи рослин по відношенню до води
25. Водний баланс наземних тварин
26. Основні шляхи пристосування живих організмів до умов середовища
27. Вода як середовище існування живих організмів
28. Специфіка адаптації гідробіонтів
29. Екологічні зони Світового океану
30. Основні властивості водного середовища
31. Деякі специфічні пристосування гідробіонтів

32. Наземно-повітряне середовище життя
33. Повітря як екологічний фактор для наземних організмів
34. Едафічні, погодні та кліматичні особливості наземно-повітряного середовища
35. Ґрунт як середовище існування. Особливості Ґрунту
36. Мешканці Ґрунту та їх екологічні групи
37. Живі організми як середовище існування
38. Адаптивні біологічні ритми. Внутрішні і зовнішні цикли
39. Добовий ритм
40. Припливно-відливних ритми і синодичні ритми
41. Річні ритми
42. Фотоперіодизм
43. Життєві форми рослин
44. Класифікації життєвих форм рослин за Раункієром та за Серебряковим.
45. Різноманітність і мінливість життєвих форм рослин
46. Життєві форми тварин. Класифікація життєвих форм тварин за Формозовим
47. Поняття про популяції в екології
48. Популяційна структура виду
49. Біологічна структура популяцій
50. Динаміка популяцій
51. Регуляція чисельності популяцій у біоценозах
52. Поняття про біоценоз
53. Структура біоценозу
54. Відносини організмів в біоценозах
55. Відносини хижак-жертва і паразит-господар
56. Коменсалізм і мутуалізм
57. Нейтралізм і аменсалізм
58. Конкуренція
59. Трофічні і топічні зв'язки в біоценозах
60. Форичні і фабричні зв'язки в біоценозах
61. Ценотичні стратегії видів
62. Поняття про екосистеми. Вчення про біогеоценози
63. Потік енергії в екосистемах
64. Біологічна продуктивність екосистем. Первинна і вторинна продукція
65. Правило пірамід
66. Розподіл біологічної продукції
67. Динаміка екосистем. Циклічні зміни
68. Сукцесії і дигресії
69. Поняття про агроекосистеми
70. Поняття про біосферу
71. Геохімічна робота живої речовини
72. Стабільність біосфери. Глобальний біогеохімічний кругообіг
73. Розвиток біосфери
74. Забруднення атмосфери

- 75.Забруднення гідросфери
- 76.Забруднення ґрунту
- 77.Біозабруднення екосистем
- 78.Міграція інгредієнтів забруднення в екосистемах і організмах
- 79.Вплив забруднення довкілля на природні популяції
- 80.Вплив забруднення довкілля на біогеоценози
- 81.Рослинні природні ресурси, їх використання, відтворення та збереження
- 82.Тваринні природні ресурси, їх використання, відтворення та збереження
- 83.Головні напрямки збереження біологічних систем та їх охорона
- 84.Глобальні екологічні проблеми і стан основних біологічних систем в Україні

## VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90 – 100	Відмінно	A	відмінне виконання
82 – 89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75 - 81	Добре	C	загалом хороша робота
67 -74	Задовільно	D	непогано
60 - 66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1 – 59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

## VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

### *Основна:*

1. Білявський, Г. О. Основи екології : Підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков. – 3-тє вид. – К. : Либідь, 2006. – 408 с.
2. Добровольський В. В. Основи теорії екологічних систем : Навчальний посібник / В. В. Добровольський. – К. : ВД «Професіонал», 2006. – 272 с.
3. Екологія : Підручник для студентів ВНЗ / Ю. П. Бобильов [та ін.]; за ред. О. Є. Пахомова. – Харків : Фоліо, 2014. – 665 с.
4. Олійник Я. Б. Основи екології: підручник / Я. Б. Олійник, П. Г. Шищенко, О. П. Гавриленко. – К. : Знання, 2012. – 558 с.
5. Сухарев. С. М. Основи екології та охорони довкілля : Навчальний посібник / С. М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О. Ю. Сухарева. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
6. Чернова, Н. И. Общая экология / Н. И. Чернова, А. М. Былова. – М. : Дрофа, 2004. – 416 с.

### *Додаткова:*

1. Екологія : Підручник / С. І. Дорогунцов, К. Ф. Коценко, М. А. Хвесик [та інші]. – Вид. 2-ге. – К. : КНЕУ, 2006. – 371 с.
2. Основи екології : підручник для студентів вищих навчальних закладів / за ред. В. Г. Бардов, В. І. Федоренко, Е. М. Білецька [та ін.]. – К. : Нова Книга, 2013. – 424 с.

3. Мягченко, О. П. Основи екології : Підручник / О. П. Мягченко. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.
4. Сафранов. Т. А. Екологічні основи природокористування : Навчальний посібник / Т. А. Сафранов. – Львів : Новий світ-2000, 2003. – 248 с.

***Інтернет-ресурси:***

1. Кучерявий. В. П. Екологія : Підручник [Електронний ресурс] / В. П. Кучерявий. – 2-ге вид. – Львів : Світ, 2001. – 480 с. – Режим доступу: [https://eduknigi.com/ekol\\_view.php?id=1](https://eduknigi.com/ekol_view.php?id=1)
2. Мусієнко М. М. Екологія : Тлумачний словник [Електронний ресурс] / М. М. Мусієнко, В. В. Серебряков, О. В. Брайон. – К. : Либідь, 2004. – 376 с. – Режим доступу: [https://eduknigi.com/ekol\\_view.php?id=236](https://eduknigi.com/ekol_view.php?id=236)
3. Платформа онлайн-курсів. – Режим доступу: <https://www.futurelearn.com/>
4. Платформа онлайн-курсів. – Режим доступу: <https://ru.coursera.org/search?query=ecology>