

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 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

освітньо-професійної програми Середня освіта. Біологія, природознавство,
здоров'я людини

Луцьк – 2024

Силабус освітнього компонента «Екологія біологічних систем» підготовки бакалавра галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) за освітньо-професійною програмою Середня освіта. Біологія, природознавство, здоров'я людини.

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

Погоджено

Гарант освітньо-професійної

програми



доц. Журавльов О.А.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри зоології

Протокол № 1 від 04 вересня 2024 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	014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)	Семестр – 5
	Середня освіта. Біологія, природознавство, здоров'я людини	Лекції – 30 год.
ІНДЗ: немає		Бакалавр
	Самостійна робота – 40 год.	
		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 Tepliuk.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, теорії еволюції, історичний розвиток біологічних систем.

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)	ЗК 1. Знання та розуміння предметної області (біологія, природознавство, здоров'я людини), специфіки професійної діяльності для формування в учнів наукового світогляду; ЗК 2. Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку; ЗК 5. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у його розвитку; ЗК 7. Здатність застосовувати знання на практиці та ефективно розв'язувати практичні задачі, проводити дослідно-експериментальну роботу; ЗК 10. Здатність адаптуватися до динамічного сьогодення та майбутнього, діяти в новій ситуації, готовність застосовувати набутий досвід для збереження власного здоров'я та здоров'я інших.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	ФК 1. Здатність використовувати фундаментальні знання з біології та близьких предметних галузей у сфері професійної діяльності у закладах загальної середньої освіти та конкретизувати їх прикладами природи рідного краю;

	ФК 2. Здатність орієнтуватися у світовому та національному освітньо-науковому просторі у контексті необхідного постійного розширення знань з різних галузей наук для підвищення професійної майстерності; ФК 3. Здатність розуміти та використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів; ФК 4. Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання живих організмів і систем усіх рівнів організації; ФК 9. Здатність застосовувати екологічні знання у педагогічній діяльності для екологізації мислення та поведінки учнів на основі усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування відповідно до концепції сталого розвитку.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН 3. Знати сучасну систему організації природи та методології природничо-наукового пізнання, закономірності будови, функціонування природних систем, в т.ч. організму людини, їх розвиток і взаємодію, основні функціональні особливості для підтримання сталості складу, структури, взаємозв'язок із неживою природою; використовувати знання для їх охорони, відтворення та збалансованого розвитку; ПРН 7. Розуміти значення культури як форми людського існування, вміти цінувати біорізноманіття та мультикультурність світу і керуватися у своїй діяльності сучасними принципами поваги, толерантності, діалогу і співробітництва, формувати свідоме ставлення до екологічних проблем, усвідомлення біосферної етики. ПРН 10. Вміти застосувати теоретичні знання та практичні методи біології та природничих наук на операційному рівні для формування цілісної наукової картини світу; ПРН 15. Володіти знаннями та вміннями з дотримання безпечних умов праці та охорони навколишнього середовища.

5 Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	Лек.	Пр.	Сам. роб.	Конс
Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни. Аутоекологія					
Тема 1. Вступ до екології біологічних	5	2	–	2	1

систем. Історія розвитку екології як науки					
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 організмів	15	4	8	2	1
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
Змістовий модуль 2. Синекологія, демекологія, екосистемологія. Забруднення і збереження біологічних систем					
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
Всього годин	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 вологості	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 максимально по 20,0 балів за кожний.

Поточний контроль (мах = 40 балів)											
	Модуль 1. Виконання практичних робіт і теоретична підготовка до занять										
	Практичні роботи										
	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

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

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., Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков. Основи екології : Підручник. 3-тє вид. К. : Либідь, 2006. 408 с.
2. Добровольський В. В. Основи теорії екологічних систем : Навчальний посібник. 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., Шищенко П. Г., Гавриленк О. П. Основи екології: підручник. К. : Знання, 2012. 558 с.

5. Сухарев. С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Основи екології та охорони довкілля : Навчальний посібник. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 394 с.
6. Теплюк В. С., Теплюк А. М. Екологія біологічних систем : методичні рекомендації до практичних робіт для студентів заочної форми навчання. Луцьк, 2021. 54 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. К. : Центр учбової літератури, 2010. 312 с.
4. Сафранов. Т. А. Екологічні основи природокористування : Навчальний посібник. Львів : Новий світ-2000, 2003. 248 с.

Інтернет-ресурси:

1. Кучерявий. В. П. Екологія : Підручник. 2-ге вид. Львів : Світ, 2001. 480 с. – Режим доступу: https://eduknigi.com/ekol_view.php?id=1
2. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія : Тлумачний словник. К. : Либідь, 2004. 376 с. – Режим доступу: 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://www.coursera.org/search?query=ecology>