

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Біологічний факультет  
кафедра ентомології та збереження біорізноманіття**

**Л. Ю. Симочко**

***МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
до виконання програми з курсу  
“ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ”  
згідно кредитно-модульної системи***



*Ужгород – 2023*

Симочко Л.Ю. *Методичні рекомендації до виконання програми з курсу “Основи екології” згідно кредитно-модульної системи.* – Ужгород, Вид-во УжНУ «Говерла», 2023. – 40 с.

Методичні рекомендації містять робочу програму з дисципліни “Основи екології”, завдання для самостійної та індивідуальної роботи студентів. Представлені теми лабораторних робіт, перелік контрольних питань та тестові завдання з кожного модулю для більш повного засвоєння матеріалу. Для студентів спеціальностей 091 «Біологія та біохімія» та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини).

*Рецензент:*

М.М. Вакерич, кандидат біологічних наук, завідувач кафедри генетики, фізіології рослин і мікробіології УжНУ

Рекомендовано рішенням науково-методичної комісії біологічного факультету УжНУ, протокол №5 від 26.06.2023 р.

## ВСТУП

Дисципліна «Основи екології» входить до складу нормативної частини освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) освітнім рівнем вищої освіти спеціальностей 091 «Біологія та біохімія» та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Ядром курсу є розкриття сутності екології як науки, що вивчає взаємодію між організмами та їхнім оточенням, включаючи різні рівні організації від окремих видів і популяцій до складних екосистем і глобальних біогеохімічних циклів. Розглядаються природні процеси, вплив людини на навколишнє середовище, а також сучасні стратегії збереження біорізноманіття та сталого використання ресурсів.

"Основи екології" як навчальна дисципліна:

- а) забезпечує високий рівень екологічної підготовки;
- б) закладає студентам основні знання у системі "природа-людина-суспільство", в контексті тенденцій екологізації життєдіяльності людства.

Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-модульно-рейтинговою системою відповідно до вимог Болонської декларації.

## I. Структура робочої програми

Програма дисципліни “Основи екології” складається з двох модулів, які містять 4 змістових модуля.

Кількість кредитів – 4.

### **МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЇ ВЧЕННЯ ПРО ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ДЕМЕКОЛОГІЯ**

Змістовий модуль 1. Сучасне визначення екології та її завдань. Рівні організації живої матерії, надорганізмові біологічні та біокосні системи.

Змістовий модуль 2. Демекологія.

### **МОДУЛЬ 2. ВЧЕННЯ ПРО УГРУПОВАННЯ, ЕКОСИСТЕМИ, БІОСФЕРУ. ЕКОЛОГІЯ І ПРАКТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ. ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЕНВАЙРОНМЕНТОЛОГІЇ.**

Змістовий модуль 3. Поняття про угруповання. Екосистеми.

Змістовий модуль 4. Основи енвайронментології.

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: а) лекції; б) лабораторні заняття; в) самостійна робота студентів.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання екології: екологічні фактори, екологічні закони, закономірності взаємовідносин компонентів угруповань на популяційному, біоценологічному та екосистемному рівнях, основи енвайронментології, природоохоронної діяльності, загальні закономірності адаптації організму людини до різних умов навколишнього середовища тощо.

Застосовуються такі засоби перевірки рівня підготовки студентів: тестові завдання, усне опитування, підготовка рефератів.

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на підсумкових контрольних заняттях. Оцінка успішності студента з "Основи екології" є рейтинговою і виставляється за стобальною шкалою з урахуванням оцінок засвоєння окремих модулів (середньо зважена між модулями).

**Опис структурованого навчального плану з дисципліни “Основи екології”  
для студентів біологічного факультету спеціальності “Біологія та біохімія”**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семинарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
<b>МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЇ ВЧЕННЯ ПРО ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ДЕМЕКОЛОГІЯ</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Сучасне визначення екології та її завдань. Рівні організації живої матерії, надорганізмові біологічні та біосферні системи.</b>						
Тема 1. Вступ до курсу екології.	8	2				6
Тема 2. Рівні організації живої матерії.	10	2				8
Тема 3. Поняття середовища в екології.	10	2		2		6
Тема 4. Абіотичні фактори.	10	2		4		4
<b>Змістовий модуль 2. Демекологія.</b>						
Тема 5. Популяції.	10	2		2		6
Тема 6. Структура популяції.	10	2		2		6
Модульна контрольна робота	2					2
<b>Разом за модуль 1</b>	<b>60</b>	<b>12</b>		<b>10</b>		<b>38</b>
<b>МОДУЛЬ 2. ВЧЕННЯ ПРО УГРУПОВАННЯ, ЕКОСИСТЕМИ, БІОСФЕРУ. ЕКОЛОГІЯ І ПРАКТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИН. ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЕНВАЙРОНМЕНТОЛОГІЇ.</b>						
<b>Змістовий модуль 3. Поняття про угруповання. Екосистеми.</b>						
Тема 7. Боценози.	6	2		1		3
Тема 8. Екологічна ніша. Сукцесії.	6	2		1		3
Тема 9. Біогеоценози та екосистеми.	6	2		2		2
Тема 10. Трофічні рівні.	6	2		2		2
Тема 11. Біосфера, її межі та функціонування.	6	2		2		2
<b>Змістовий модуль 4. Поняття про біосферу. Основи енвайронментології</b>						
Тема 12. Енвайронментологія - наука про охорону довкілля.	4	2		2		
Тема 13. Види забруднення навколишнього природного середовища. Оцінка якості навколишнього середовища. Екологічний моніторинг.	6	2		2		2
Тема 14. Види забруднення атмосферного повітря та методи його очистки.	6	2		2		2
Тема 15. Основні джерела абруднення гідросфери. Екологічний стан водних екосистем в Україні.	6	2		2		2
Тема 16. Забруднення ґрунтового покриву та методи його рекультивації..	6	2		2		2
Модульна контрольна робота	2					2
<b>Разом за модуль</b>	<b>60</b>	<b>20</b>		<b>18</b>		<b>22</b>
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>32</b>		<b>28</b>		<b>60</b>

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: заочна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
<b>8-й семестр</b>						
<b>МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЇ ВЧЕННЯ ПРО ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ДЕМЕКОЛОГІЯ</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Сучасне визначення екології та її завдань. Рівні організації живої матерії, надорганізмові біологічні та біокосні системи.</b>						
Тема 1. Вступ до курсу екологія.	8					8
Тема 2. Рівні організації живої матерії.	10	1				9
Тема 3. Поняття середовища в екології.	10					10
Тема 4. Абіотичні фактори.	10	1		2		7
<b>Змістовий модуль 2. Демекологія.</b>						
Тема 5. Популяції.	10	1		1		8
Тема 6. Структура популяції.	10	1				9
Модульна контрольна робота	2					2
<b>Разом за модуль 1</b>	<b>60</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>53</b>
<b>МОДУЛЬ 2. ВЧЕННЯ ПРО УГРУПОВАННЯ, ЕКОСИСТЕМИ, БІОСФЕРУ. ЕКОЛОГІЯ І ПРАКТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИН. ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЕНВАЙРОНМЕНТОЛОГІЇ.</b>						
<b>Змістовий модуль 3. Поняття про угруповання. Екосистеми.</b>						
Тема 7. Боценози.	6	1		1		4
Тема 8. Екологічна ніша. Сукцесії.	6					6
Тема 9. Біогеоценози та екосистеми.	6	1				5
Тема 10. Трофічні рівні.	6	1				5
Тема 11. Біосфера, її межі та функціонування.	6	1				5
<b>Змістовий модуль 4. Поняття про біосферу. Основи енвіронментології</b>						
Тема 12. Енвіронментологія - наука про охорону довкілля.	4					4
Тема 13. Види забруднення навколишнього природного середовища. Оцінка якості навколишнього середовища. Екологічний моніторинг.	6	1		1		4
Тема 14. Види забруднення атмосферного повітря та методи його очистки.	6	1		1		4
Тема 15. Основні джерела забруднення гідросфери. Екологічний стан водних екосистем в Україні.	6	1		1		4
Тема 16. Забруднення ґрунтового покриву та методи його рекультивациі..	6	1		1		4
Модульна контрольна робота	2					2
<b>Разом за модуль</b>	<b>60</b>	<b>8</b>		<b>5</b>		<b>47</b>
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>12</b>		<b>8</b>		<b>100</b>

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни “Основи екології” впливає із цілей освітньої-професійної програми підготовки випускників вищого навчального закладу та визначаються змістом тих системних знань і умінь, котрими повинен оволодіти біолог. Знання, які студенти отримують із навчальної дисципліни є базовими для блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову і професійно-практичну підготовку.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

**ЗК-02.** 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 розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК-03.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК-04.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК-08.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

**ЗК-09.** Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

**ЗК10.** Здатність працювати в команді.

**СК-01.** Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

**СК-02.** Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

**СК-03.** Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

**СК-04.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

**СК-05.** Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

**СК-09.** Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

**СК-09.** Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

**СК-11.** Розуміння механізмів виникнення адаптацій різних видів організмів до середовища існування, а також механізмів взаємодій між організмами.

**СК-12.** Здатність використовувати результати досліджень та наукового пошуку у сферах охорони здоров'я, сільського та лісового господарства, харчової промисловості, охорони навколишнього середовища, в інших практичних сферах.

**СК-13.** Здатність до популяризації біологічних знань та до надання практичних консультацій у галузі біологічних наук.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Біологія**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок.	ПР-01
Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.	ПР-05
Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.	ПР-06
Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	ПР-08
Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.	ПР-09
Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.	ПР-14
Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.	ПР-15
Уміти прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів.	ПР-18

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Навчитись визначати діагностичні ознаки та еколого-біологічні особливості різних рівнів організації живої матерії.	ПР-01
Виявляти негативні явища і процеси, обумовлені розвитком та діяльністю живих організмів на навколишнє середовище та впливу довкілля на рослинні та тваринні об'єкти.	ПР-05
Володіти методами оцінки стану навколишнього природного середовища;	ПР-06
Знати поняття та терміни, що стосуються визначення антропогенного впливу на довкілля; основні екологічні закони;	ПР-01 ПР-08
Знати класифікацію поліутантів, основні методи очистки викидів в атмосферу, основні методи очистки викидів в атмосферу, методи очистки скидів.	ПР-09
Вміти вимірювати вплив абіотичних факторів на довкілля	ПР-15
Вміти трактувати поняття та терміни, що стосуються визначення екології як біологічної науки	ПР-18
Вміти інтерпретувати морфофізіологічні адаптації організмів до умов існування	ПР-14
Вміти класифікувати надорганізмові біологічні системи	ПР-15
Вміти розраховувати індекс забруднення атмосфери, рівень допустимого забруднення довкілля, визначати ефективність роботи очисних споруд.	ПР-06



### 3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

#### МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЇ ВЧЕННЯ ПРО ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ДЕМЕКОЛОГІЯ

**Змістовий модуль 1. Сучасне визначення екології та її завдань. Рівні організації живої матерії, надорганізмові біологічні та біокосні системи.**

**Тема 1. Вступ до курсу екологія.** Зародження теоретичної та експериментальної екології. Сучасне визначення екології та її завдань. Методи екології: польові спостереження, лабораторні та польові експерименти, математичне моделювання.

**Тема 2. Рівні організації живої матерії.** Надорганізмові біологічні та біокосні системи: популяції, угруповання (біоценози), екосистеми, біосфера. Основні поняття в екології. Екологічні закони.

**Тема 3. Поняття середовища в екології.** Особливості формування середовища. Уявлення про фізико-хімічне середовище існування організмів. Особливості водного, ґрунтового та повітряного середовища.

**Тема 4. Абіотичні фактори.** Екологічне значення основних абіотичних факторів: тепла, освітлення, вологості, концентрації біогенних елементів тощо. Сигнальне значення абіотичних факторів. Межі толерантності різних видів. Еврібіонтні та стенобіонтні види. Лімітуючі фактори. Правило Лібіха.

**Змістовий модуль 2. Демекологія.**

**Тема 5. Популяції.** Загальні уявлення та поняття, визначення терміну "популяція" в екології та генетиці. Популяція як елемент системи виду та елемент екосистеми.

**Тема 6. Структура популяції.** Статистичні характеристики популяції: чисельність, щільність. Методи оцінки чисельності та щільності популяції. Динамічні характеристики популяції: народжуваність, смертність, швидкість популяційного росту.

#### МОДУЛЬ 2. ВЧЕННЯ ПРО УГРУПОВАННЯ, ЕКОСИСТЕМИ, БІОСФЕРУ. ЕКОЛОГІЯ І ПРАКТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ. ОСНОВНІ ПІДХОДИ ЕНВІЙРОНМЕНТОЛОГІЇ.

**Змістовий модуль 3. Поняття про угруповання. Екосистеми.**

**Тема 7. Біоценози.** Складові компоненти біоценозу та основні фактори, які забезпечують його існування. Видова структура угруповань та способи її виявлення. Краєвий ефект. Поняття екотону. Концепція біотичного угруповання.

**Тема 8. Екологічна ніша. Сукцесії.** Поняття про екологічну нішу; потенційна та реалізована екологічна ніша. Сукцесії, етапи, типи. Екологічні стратегії видів та їх активність.

**Тема 9. Біогеоценози та екосистеми.** Співвідношення понять "біогеоценоз" (В.Н.Сукачев) та "екосистема" (А.Тенслі). Біогеоценози як хорологічні одиниці біосфери. Складові компоненти біогеоценозу та основні фактори, які забезпечують його існування. Закономірності існування екосистем. Структура екосистем, роль взаємодії абіотичного та біотичного компонентів.

**Тема 10. Трофічні рівні.** Поняття трофічного ланцюга, трофічної структури екосистем. Типологія трофічних схем у різного типу екосистемах. Втрати енергії при переході з одного трофічного рівня на другий. Екологічна піраміда. Піраміда мас, чисел та енергії. Клімаксовий стан екосистеми. Загальні принципи стійкості екосистем, екологічний резерв екосистеми. Первинна продукція - продукція автотрофних організмів.

**Тема 11. Біосфера, її межі та функціонування.** Визначення біосфери та її меж. Роль В.І.Вернадського у формуванні сучасного наукового уявлення про біосферу. Структура біосфери. Розподіл життя у біосфері. Біосфера, як єдина енергетична система планетарного масштабу. Генетичне, видове та екосистемне біорізноманіття біосфери та його оцінка.

#### **Змістовий модуль 4. Основи енвайронментології**

**Тема 12. Енвайронментологія - наука про охорону довкілля.** Середовище існування людини та його компоненти. Властивості навколишнього середовища (довкілля). Нормування забруднення довкілля: гранично допустимі концентрації забруднювачів, гранично допустимі дози, гранично допустимі викиди речовин в атмосферу, гранично допустимі скиди шкідливих речовин у водні об'єкти, гранично допустиме антропогенне навантаження.

**Тема 13. Види забруднення навколишнього природного середовища. Оцінка якості навколишнього середовища. Екологічний моніторинг.** Види забруднення навколишнього природного середовища та напрямки його охорони. Аналіз і оцінка стану антропогенно-змінених екосистем (ландшафтів). Оцінка ступеня антропізації геосистем. Оцінка ступеня забрудненості території. Комплексні показники стану довкілля. Екологічний моніторинг та його рівні. Види та підсистеми екологічного моніторингу. Міжнародне співробітництво у сфері моніторингових досліджень.

**Тема 14. Види забруднення атмосферного повітря та методи його очистки.** Основні джерела забруднення атмосфери: природні і промислові. Методи очистки викидів в атмосферне повітря. Розрахунок санітарно-захисної зони підприємств. Правові аспекти охорони атмосферного повітря.

**Тема 15. Основні джерела абруднення гідросфери. Екологічний стан водних екосистем в Україні.** Класифікація джерел забруднення водних об'єктів. Визначення ступення забрудненості водних об'єктів. Механічні, хімічні, біологічні методи очистки стічних вод. Правові аспекти охорони гідросфери.

**Тема 16. Забруднення ґрунтового покриву та методи його рекультивациї.** Класифікація джерел забруднення ґрунтів. Специфіка забруднення ґрунтового покриву. Основні методи рекультивациї забруднених ґрунтів (механічна, технічна, біологічна). Правові аспекти охорони ґрунтів.

## Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Визначення параметрів навколишнього середовища (температури повітря, тиску повітря, швидкості вітру, вологості, освітленості)	2	1
2	Визначення параметрів навколишнього середовища протягом тривалого періоду часу з використанням барографа, термографа, гігрографа.	2	1
3	Фонова радіоактивність навколишнього середовища.	2	
4	Швидкість росту чисельності популяції (на прикладі дріждів)	2	1
5	Екологічні стратегії видів тварин, рослин, мікроорганізмів та їх активність.	2	
6	Біоценотичні зв'язки.	2	1
7	Оцінка видового біорізноманіття екосистем з різним ступенем антропогенного навантаження.	2	
8	Визначення кількості побутових відходів в населеному пункті.	2	1
9	Визначення транспортного навантаження населеного пункту. Розрахунок викидів шкідливих речовин автомобільним транспортом.	2	1
10	Розрахунок ІЗА. Визначення меж СЗЗ.	2	
11	Визначення рівня безпеки суміші поллютантів, що потрапляють у атмосферне повітря.	2	
12	Розрахунок ефективності очистки викидів в атмосферу.	2	1
13	Розрахунок ефективності очистки скидів у КМ.	2	
14	Дослідження ґрунтів, як складового елементу біотопу. Методи відновлення порушених ґрунтів. Розрахунок рекультивційних робіт. Технічна рекультивация ґрунту. Біологічна рекультивация. Алгоритм розрахунків.	2	1
<b>Разом</b>		28	8

## Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вклад українських вчених у розвиток екології	6	8
2	Закони і категорії екології	4	4
3	Галузі і підрозділи сучасної екології	4	4
4	Абіотичні та антропогенні фактори їх позитивна та негативна роль	7	12
5	Соціальна інтерпретація екологічних знань	3	6
6	Відомі вчені екологи	3	4
7	Вклад українських вчених у розвиток популяційної екології	3	4
8	Критерії визначення екологічної ємності середовища	3	5
9	Причини стабільної чисельності популяцій рослин та тварин у природних системах	3	5
10	Методи біологічної боротьби із шкідниками сільського господарства	2	2
11	Роль екології у розвитку вчення про популяцію	2	3
12	Вклад українських вчених у розвиток екосистемології	1	3
13	Критерії визначення екологічної стійкості угруповань, екосистем	2	4
14	Основні властивості та структура екосистем та їх зміни внаслідок антропогенного впливу.	2	4
15	Критерії визначення екологічної стійкості угруповань, екосистем.	2	4
16	Видове різноманіття екосистем, як ознака її стабільності	2	4
17	Методи визначення екологічної рівноваги екосистем та виявлення джерел порушень	1	2
18	Урбанізація та її вплив на біосферу. Ноосфера – етап розвитку біосфери	2	3
19	Утилізація та знешкодження відходів.	2	4
20	Забруднення біосфери радіоактивними речовинами.	1	3
21	Забруднення біосфери токсичними речовинами.	1	3
22	Види та підсистеми екологічного моніторингу. Міжнародне співробітництво у сфері моніторингових досліджень	1	3
23	Правові аспекти охорони атмосфери	1	2
24	Правові аспекти охорони гідросфери	1	2
25	Правові аспекти охорони ґрунтів	1	2
	<b>Разом</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

## **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є: накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усі види аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності, спрямовані на опанування навчального навантаження з освітньої програми: поточні контроль та оцінювання, поетапний, модульний, підсумковий контроль; презентації, проміжне та підсумкове оцінювання знань відбувається на засадах студентоорієнтованого особистісного підходу з використанням сучасних методик та практик.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: усне та письмове опитування, тестування знань студентів, виконання реферативних індивідуальних завдань.

Форма модульного контролю: письмова модульна контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)**

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	50	100
8	8	8	10	8	8		

### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)**

Поточне оцінювання та самостійна робота										Модульна контрольна робота	Сума
T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	50	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

## Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття	5	25
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	5	25
Модульна контрольна робота	1	50
Разом		100
	Модуль 2	
Лабораторні заняття	9	25
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	9	25
Модульна контрольна робота	1	50
Разом		100
Разом за рік		$\bar{X}$ (M1 і M2)

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Виконання модульних контрольних робіт передбачає: надання відповідей на теоретичні питання та тестові завдання. Модульна контрольна робота складена у 2 варіантах, кожний з яких містить по 4 теоретичні питання та по 20 тестів. За вірну відповідь на 1 теоретичне питання здобувач отримує (10 максимум), за кожну правильну відповідь на 1 тестове завдання виставляється 0,5 бал (10 максимум), за неправильну відповідь – 0 балів.

## Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82 - 89	<b>B</b>	добре	
74 - 81	<b>C</b>		
64 - 73	<b>D</b>	задовільно	
60 - 63	<b>E</b>		
35 - 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ, ЯКІ ВИНОСЯТЬСЯ НА ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

### Контрольні питання до модулю №1

1. Вступ до курсу екологія. Зародження теоретичної та експериментальної екології.
2. Сучасне визначення екології та її завдань.
3. Методи екології: польові спостереження, лабораторні та польові експерименти, математичне моделювання.
4. Рівні організації живої матерії.
5. Надорганізмові біологічні та біокосні системи: популяції, угруповання (біоценози), екосистеми, біосфера.
6. Основні поняття в екології.
7. Екологічні закони.
8. Поняття середовища в екології.
9. Особливості формування середовища.
10. Уявлення про фізико-хімічне середовище існування організмів.
11. Особливості водного, ґрунтового та повітряного середовища.
12. Абіотичні фактори.
13. Екологічне значення основних абіотичних факторів: тепла, освітлення, вологості, концентрації біогенних елементів тощо.
14. Сигнальне значення абіотичних факторів.
15. Межі толерантності різних видів.
16. Еврібіонтні та стенобіонтні види.
17. Лімітуючі фактори. Правило Лібіха.
18. Популяції. Загальні уявлення та поняття, визначення терміну "популяція" в екології та генетиці.
19. Популяція як елемент системи виду та елемент екосистеми.
20. Структура популяції. Статистичні характеристики популяції: чисельність, щільність.
21. Методи оцінки чисельності та щільності популяції.
22. Динамічні характеристики популяції: народжуваність, смертність, швидкість популяційного росту.
23. Вклад українських вчених у розвиток екології.
24. Закони і категорії екології.
25. Галузі і підрозділи сучасної екології.
26. Антропогенні фактори їх позитивна та негативна роль.
27. Соціальна інтерпретація екологічних знань.
28. Відомі вчені екологи.
29. Вклад українських вчених у розвиток популяційної екології.
30. Критерії визначення екологічної ємності середовища.
31. Причини стабільної чисельності популяцій рослин та тварин у природних системах.
32. Методи біологічної боротьби із шкідниками сільського господарства.
33. Роль етології у розвитку вчення про популяцію.



## Контрольні питання до модулю №2

1. Біоценози. Складові компоненти біоценозу та основні фактори, які забезпечують його існування.
2. Видова структура угруповань та способи її виявлення. Красивий ефект. Поняття екотону.
3. Концепція біотичного угруповання.
4. Екологічна ніша. Поняття про екологічну нішу; потенційна та реалізована екологічна ніша.
5. Сукцесії, етапи, типи. Екологічні стратегії видів та їх активність.
6. Біогеоценози та екосистеми.
7. Співвідношення понять "біогеоценоз" (В.Н. Сукачев) та "екосистема" (А. Тенслі).
8. Біогеоценози як хорологічні одиниці біосфери.
9. Складові компоненти біогеоценозу та основні фактори, які забезпечують його існування.
10. Закономірності існування екосистем. Структура екосистем, роль взаємодії абіотичного та біотичного компонентів.
11. Трофічні рівні. Поняття трофічного ланцюга, трофічної структури екосистем.
12. Типологія трофічних схем у різного типу екосистемах.
13. Втрати енергії при переході з одного трофічного рівня на другий.
14. Екологічна піраміда. Піраміда мас, чисел та енергії.
15. Клімаксовий стан екосистеми. Загальні принципи стійкості екосистем, екологічний резерв екосистеми. Первинна продукція - продукція автотрофних організмів.
16. Біосфера, її межі та функціонування.
17. Роль В.І. Вернадського у формуванні сучасного наукового уявлення про біосферу.
18. Структура біосфери. Розподіл життя у біосфері.
19. Біосфера, як єдина енергетична система планетарного масштабу.
20. Генетичне, видове та екосистемне біорізноманіття біосфери та його оцінка.
21. Енвайронментологія - наука про охорону довкілля.
22. Середовище існування людини та його компоненти.
23. Властивості навколишнього середовища (довкілля).
24. Нормування забруднення довкілля: гранично допустимі концентрації забруднювачів, гранично допустимі дози.
25. Гранично допустимі викиди речовин в атмосферу
26. Гранично допустимі скиди шкідливих речовин у водні об'єкти.
27. Гранично допустиме антропогенне навантаження.
28. Види забруднення навколишнього природного середовища.
29. Оцінка якості навколишнього середовища.
30. Види забруднення навколишнього природного середовища та напрямки його охорони.
31. Аналіз і оцінка стану антропогеннозмінених екосистем (ландшафтів).
32. Оцінка ступеня антропоізації геосистем.

33. Оцінка ступеня забрудненості території.
34. Комплексні показники стану довкілля.
35. Екологічний моніторинг та його рівні. Види та підсистеми екологічного моніторингу.
36. Міжнародне співробітництво у сфері моніторингових досліджень.
37. Види забруднення атмосферного повітря та методи його очистки.
38. Основні джерела забруднення атмосфери: природні і промислові.
39. Методи очистки викидів в атмосферне повітря.
40. Розрахунок санітарно-захисної зони підприємств.
41. Правові аспекти охорони атмосферного повітря.
42. Основні джерела забруднення гідросфери.
43. Екологічний стан водних екосистем в Україні.
44. Класифікація джерел забруднення водних об'єктів.
45. Визначення ступеня забрудненості водних об'єктів.
46. Механічні, хімічні, біологічні методи очистки стічних вод.
47. Правові аспекти охорони гідросфери.
48. Забруднення ґрунтового покриву та методи його рекультивації.
49. Класифікація джерел забруднення ґрунтів.
50. Специфіка забруднення ґрунтового покриву.
51. Основні методи рекультивації забруднених ґрунтів (механічна, технічна, біологічна).
52. Правові аспекти охорони ґрунтів.
53. Вклад українських вчених у розвиток екосистемології
54. Критерії визначення екологічної стійкості угруповань, екосистем.
55. Основні властивості та структура екосистем та їх зміни внаслідок антропогенного впливу.
56. Критерії визначення екологічної стійкості угруповань, екосистем.
57. Видове різноманіття екосистем, як ознака її стабільності.
58. Методи визначення екологічної рівноваги екосистем та виявлення джерел порушень
59. Урбанізація та її вплив на біосферу.
60. Утилізація та знешкодження відходів.
61. Валоризація промислових відходів.
62. Ноосфера – етап розвитку біосфери.
63. Забруднення біосфери токсичними та радіоактивними речовинами.

## ОРІЄНТОВНІ ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

### Тестові завдання до модулю №1

Як називають види, які можуть жити у широкому діапазоні коливань різноманітних екологічних факторів?

- 1) евритермними;
- 2) стенобатними;
- 3) еврибіонтними;
- 4) еврибатними;
- 5) стенобіонтними.

Які рослини відносяться до короткоденних?

- 1) жито;
- 2) овес;
- 3) кукурудза;
- 4) льон;
- 5) хризантеми.

Які організми називаються планктонними?

- 1) організми, які мешкають на межі водного та наземно-повітряного середовища, населяючи поверхневу плівку води;
- 2) організми, які мешкають у товщі води і нездатні до протидії течіям, якими вони розносяться на значні відстані;
- 3) організми здатні до активного пересування у товщі води незалежно від напрямків течії;
- 4) дрібні рачки, личинки кісткових риб, радіолярії, водорості, бактерії ;
- 5) китоподібні, більшість риб, головоногі моллюски.

Які організми називаються нектонними?

- 1) організми, які селяться на різних субстратах у товщі води;
- 2) організми, які мешкають на межі водного і наземно-повітряного середовища, населяючи поверхневу плівку води;
- 3) організми, які селяться у товщі води і здатні активно тут пересуватися незалежно від напрямків течії;
- 4) червоні та бурі водорості, губки, вусоногі ракоподібні;
- 5) організми, які мешкають на поверхні та в товщі ґрунту.

Які організми називаються нейстонними?

- 1) організми, які селяться у товщі води і здатні до активного тут пересування незалежно від напрямків течії;
- 2) організми, які мешкають на межі водного та наземно-повітряного середовища, населяючи поверхневу плівку води;
- 3) організми, які мешкають на поверхні та в товщі ґрунту водойм;

- 4) вусоногі рачки, краби, омари;
- 5) головоногі моллюски, китоподібні, більшість риб.

На якій максимальній глибині водойм можуть існувати фотосинтезуючі організми?

- 1) до 250 м, червоні водорості;
- 2) до 500 м, жовто-зелені водорості;
- 3) до 1000 м, синьо-зелені водорості;
- 4) до 1500 м, зелені водорості;
- 5) до 2000 м, діатомові водорості.

Водне середовище характеризується:

- 1) річна температура у поверхневих шарах океану не перевищує 10-15°C;
- 2) на глибинах понад 150-200 метрів фотосинтезуючі водорості існувати не можуть, а на глибинах понад 500 метрів світло не проникає взагалі;
- 3) в океанічній воді солоність варіює в межах 20-25 ‰;
- 4) при зануренні на кожні 5 метрів тиск зростає на 0,5 атмосфери;
- 5) вміст кисню поступово зростає до 5 метрової глибини і різко зменшується уже на глибині 10 метрів, тоді як на глибині 1000 м умови близькі до анаеробних.

У мешканців якої зони світового океану особливо чітко визначені припливно-відпливні ритми?

- 1) літораль;
- 2) абісаль;
- 3) батіаль;
- 4) ультраабісаль;
- 5) бенталь.

Чим характеризуються популяції тварин, які мають тривалий період життя?

- 1) відносно повільними темпами розмноження;
- 2) високими темпами розмноження;
- 3) швидкими змінами чисельності; їх чисельність може значно варіювати протягом нетривалого періоду;
- 4) високою чутливістю до змін кліматичних факторів;
- 5) у цих популяцій найвищий і найнижчий рівень чисельності реєструються раз за багато років.

Які організми називаються поліфагами?

- 1) усі рослини - автотрофи;
- 2) усі тварини - гетеротрофи;
- 3) тільки ті гетеротрофні організми, які здатні споживати різні за походженням органічні речовини;
- 4) бурий відмідь, дика свиня;
- 5) тигр, дика кішка.

Рослини, що мають короткий вегетаційний період називаються:

- 1) сукуленти;
- 2) мезофіти;

- 3) ксерофіти;
- 4) ефемери;
- 5) ендеміки.

Рослини посушливих місцевостей називаються:

- 1) ефемери;
- 2) ендеміки;
- 3) ксерофіти;
- 4) гігрофіти;
- 5) анабіоти.

Які організми виявляються краще пристосовані до умов низьких температур?

- 1) рослини з низьким вмістом цукру у клітинному соку;
- 2) рослини з високим вмістом цукру у клітинному соку;
- 3) рослини з низьким стеблом або стеблом, що стелиться по землі;
- 4) теплокровні організми, у яких переважає хімічна терморегуляція в умовах дефіциту кормів;
- 5) теплокровні організми, у яких переважає фізична терморегуляція в умовах дефіциту кормів.

Які організми виявляються краще пристосовані до екстремальних гірських умов життя?

- 1) комахи, у гемолімфі яких міститься гліцерин;
- 2) комахи, у гемолімфі яких відсутній гліцерин;
- 3) темнозбарвлені комахи;
- 4) рослини з диплоїдним набором хромосом;
- 5) поліплоїдні види рослин.

Які зміни наступають у рослин помірної зони, коли тривалість світлового дня починає скорочуватися?

- 1) рослини короткого дня цвітуть;
- 2) рослини довгого дня цвітуть;
- 3) у рослин короткого дня гальмуються процеси розмноження і здійснюється перехід до зимового спокою;
- 4) у рослин довгого дня гальмуються процеси розмноження і здійснюється перехід до зимового спокою;
- 5) скорочення тривалості дня не впливає на перехід у фазу цвітіння рослин короткого і довгого дня.

Які зміни наступають у рослин помірної зони, коли тривалість світлового дня починається скорочуватися?

- 1) у блекоти, берези, ліщини гальмуються процеси розмноження і здійснюється перехід до стану зимового спокою;
- 2) у тютюну, рису і сої здійснюється у фазу цвітіння;
- 3) у всіх названих рослин здійснюється перехід у фазу цвітіння;
- 4) у блекоти, берези, тополі відбувається перехід у фазу цвітіння, тоді як у тютюну, рису і сої гальмуються процеси розмноження і здійснюється перехід до стану зимового спокою;
- 5) жодна відповідь невірна.

До рослин пустель і степів відносяться :

- 1) гігрофіти;
- 2) гігомезофіти;
- 3) мезофіти;
- 4) ксерофіти;
- 5) сукуленти.

Рослини сукуленти відносяться до:

- 1) гігрофітів;
- 2) гігомезофітів;
- 3) мезофітів;
- 4) ксерофітів;
- 5) ефемерів.

Ефемери це:

- 1) група морських ссавців;
- 2) група глибоководних риб, що мають органи світіння;
- 3) ряд комах з неповним перетворенням;
- 4) рослини з коротким вегетаційним періодом;
- 5) дерев'яністі рослини, що живуть понад тисяча років.

Ендеміки - це організми:

- 1) поширені на обмеженій території;
- 2) поширені тільки у воді;
- 3) становлять тільки рештки флори минулих епох;
- 4) поширені тільки на суші;
- 5) світлолюбиві.

Що таке фотоперіодизм?

- 1) циклічна вегетація у рослин;
- 2) вегетаційний період, коли тривалість дня більша за ніч;
- 3) реакція організмів на співвідношення тривалості дня і ночі;
- 4) реакція організмів на настання короткого світлового дня;
- 5) реакція організмів на інтенсивність сонячного світла.

Фотоперіодизм у тварин контролює:

- 1) сезонні міграції;
- 2) перехід до сплячки;
- 3) настання шлюбного періоду;
- 4) діяльність статевих залоз;
- 5) діяльність потових залоз.

Як змінюється довжина тіла у різних поколінь дафній у зв'язку із сезонними ритмами?

- 1) зменшується від літа до зими;
- 2) найменша у травні і січні, найбільша у червні і липні;
- 3) найбільша у травні, менша влітку і особливо, у вересні-жовтні;

- 4) не змінюється протягом року;
- 5) у вересні менша ніж у червні.

Як пристосовуються пойкилотермні наземні хребетні до умов існування?

- 1) активно;
- 2) пасивно;
- 3) під час зниження температури повітря переходять у стан криптобіозу;
- 4) під час зниження температури повітря у цих видів тварин посилюється обмін речовин;
- 5) під час зниження температури повітря у цих видів тварин різко знижується обмін речовин.

Які з екологічних факторів дають можливість теплокровним тваринам заздалегідь адаптуватися до щорічних сезонних змін довкілля?

- 1) добові зміни температури;
- 2) добові зміни вологості;
- 3) зміни тривалості світлового періоду;
- 4) фотоперіод;
- 5) зміни хімічного складу середовища існування.

Як пристосовуються більшість видів гомойотермних тварин до умов середовища

- 1) активно;
- 2) пасивно;
- 3) під час зниження температури повітря у цих видів тварин посилюється обмін речовин;
- 4) під час зниження температури повітря у цих видів тварин різко знижується обмін речовин;
- 5) під час зимового періоду більшість теплокровних тварин впадає у сплячку.

Фізична терморегуляція у гомойотермних тварин забезпечується:

- 1) волосяним і пір'яним покривами
- 2) збільшенням вироблення тепла у відповідь на зниження температури довкілля
- 3) завдяки скупченню тварин у гніздах;
- 4) зміною товщини підшкірної жирової клітковини
- 5) зменшенням інтенсивності обміну речовин у відповідь на підвищення температури довкілля.

Хімічна регуляція у гомойотермних тварин забезпечується:

- 1) збільшенням вироблення тепла у відповідь на зниження температури довкілля;
- 2) волосяним та пір'яним покривом
- 3) зміною товщини підшкірної жирової клітковини
- 4) зменшенням інтенсивності обміну речовин у відповідь на підвищення температури довкілля
- 5) завдяки скупченню тварин у гніздах

Навести приклади сезонних ритмів:

- 1) розмноження тихоокеанського палоло
- 2) зміна забарвлення ваблячого краба
- 3) масові розмноження перелітної саранчі

- 4) зміна розмірів тіла у різних поколінь дафній
- 5) міграції тварин

Що таке анабіоз?

- 1) абіогенна міграція елементів у природі;
- 2) непрямий розвиток тваринних організмів;
- 3) глибоке уповільнення життєвих процесів за несприятливих умов;
- 4) форма пристосування організмів до перенесення зими;
- 5) небіологічний компонент біогеоценозу.

Який склад повітря ґрунту на глибині 20-30 см?

- 1) кисень - 1-20%, вуглекислий газ - 2-3%;
- 2) кисень - 6-10%, вуглекислий газ - 0,1-0,8% ;
- 3) кисень - 12-15%, вуглекислий газ - 1-1,6%;
- 4) кисень - 17-20%, вуглекислий газ - 4-6%;
- 5) кисень - 22-25%, вуглекислий газ - 7-9%.

Які пристосування наявні у тварин-мешканців ґрунту до низького вмісту кисню в цьому середовищі?

- 1) більшість ґрунтових тварин анаероби, а аероби час від часу виходять на поверхню ґрунту;
- 2) здатність вбирати кисень крізь тоненькі покриви;
- 3) здатність до вертикальних міграцій;
- 4) у випадку затоплення ґрунту дрібні тварини можуть перебувати у пухирцях повітря, які залишаються у його товщі
- 5) у випадку затоплення ґрунту всі дрібні тварини гинуть, крім тих, які переходять у стан анабіозу.

Що таке ієрархія або ієрархічна поведінка?

- 1) це спільне існування організмів у вигляді родин, колоній, зграй, табунів;
- 2) це система поведінкових зв'язків між особинами у зграї, сім'ї або табуні, яка визначає черговість їхнього доступу до корму, парування, тощо;
- 3) це біологічні основи поведінки тварин;
- 4) це груповий спосіб життя;
- 5) це поодинокий спосіб життя.

Ієрархічна поведінка не характерна для таких груп організмів:

- 1) собачі;
- 2) свині;
- 3) примати;
- 4) мурашки;
- 5) бджоли.

Які з приведених положень про популяцію правильні?

- 1) це сокупність особин виду, які тимчасово мешкають у певній частині ареалу ізольовано від інших подібних сукупностей особин цього ж виду;



- 2) наявність популяцій у природі пов'язана з нерівномірністю розміщення по території, яку займає вид оптимальних умов існування;
- 3) у видів здатних до розселення на значні відстані кількість популяцій більша, ніж у видів які ведуть осілий або малорухливий спосіб життя;
- 4) у видів здатних до розселення на значні відстані відокремленість популяцій зумовлена географічними перешкодами;
- 5) кожна популяція даного виду є генетично закритою системою.

До яких наслідків призводить надмірне зростання густоти популяцій у тварин?

- 1) до виснаження енергетичних ресурсів існування популяції;
- 2) до зростання чисельності природніх ворогів даної популяції;
- 3) до затримання росту та статевого дозрівання особин популяції;
- 4) до розвитку стресового стану і гормонального блокування статевої функції у статевозрілих особин;
- 5) до розселення і розширення ареалу.

Що таке густина популяції?

- 1) це загальна кількість особин популяції;
- 2) це середня кількість особин, що припадає на одиницю площі або об'єму;
- 3) це середня маса особин, що припадає на одиницю площі або об'єму;
- 4) це показник, який дає можливість визначити оптимальну чисельність популяції того чи іншого виду;
- 5) це показник, який дає можливість визначити ємність середовища існування.

До яких наслідків призводить значне зниження густоти популяцій?

- 1) до затруднення зустрічі особин різних статей;
- 2) до значного недовикористання кормових ресурсів;
- 3) до розселення і розширення ареалу;
- 4) до загрози загибелі популяції;
- 5) до розвитку стресового стану і гормонального блокування статевої функції.

Чим характеризуються популяції організмів (комахи, миші, полівки) з нетривалим періодом життя?

- 1) мають високий репродуктивний потенціал;
- 2) зазвичай високою чутливістю до змін кліматичних факторів;
- 3) зміни у чисельності таких популяцій розтягнені у часі: найвищий і найнижчий її рівні реєструють раз на кілька десятків років;
- 4) їхня чисельність може значно варіювати протягом нетривалого періоду;
- 5) відносно повільними темпами розмноження.

Що таке ємність середовища?

- 1) це спроможність середовища забезпечити нормальну життєдіяльність максимально можливого числу особин популяції без помітних порушень умов довкілля;
- 2) це спроможність середовища забезпечити нормальну життєдіяльність такому числу особин популяції, при якому рівень споживання ресурсів буде перевищувати рівень їх відновлення;

- 3) це спроможність середовища забезпечити нормальну життєдіяльність такому числу особин при якому рівень споживання ресурсів буде значно менший, ніж рівень їх відновлення і при цьому популяція не нарощує свою чисельність;
- 4) це спроможність середовища забезпечити нормальну життєдіяльність такому числу особин популяції при якому рівень споживання, ресурсів буде урівноважуватись їхнім відновленням;
- 5) це спроможність середовища забезпечити таку густоту популяції при якій рівень споживання ресурсів буде значно менший, ніж рівень їх відновлення і популяція буде нарощувати свою чисельність.

Як називаються організми, які поїдають трупи тварин?

- 1) некрофаги;
- 2) сапрофаги;
- 3) копрофаги;
- 4) детритофаги;
- 5) сапрофіти.

Назвіть тварин - копрофагів?

- 1) личинки мух;
- 2) гієни;
- 3) дощові черви;
- 4) жуки-гноювики;
- 5) личинки трихогран.

Надпаразити це:

- 1) багатоклітинні паразити;
- 2) паразити, що викликають смерть господаря;
- 3) паразити хижаків;
- 4) паразити паразитів;
- 5) патогенні паразити людини.

Як називається форма співіснування організмів, прикладом якої може бути інфузорії, які мешкають у шлунку жуйних тварин і живляться симбіотичними бактеріями?

- 1) паразитизм;
- 2) мутуалізм;
- 3) коменсалізм;
- 4) нахлібництво;
- 5) квартиранство.

Як називається форма співіснування між одноклітинними жгутиковими та термітами, у кишечнику яких ці одноклітинні тварини живуть і розщеплюють деревину, якою живляться терміти?

- 1) мутуалізм;
- 2) коменсалізм;
- 3) квартиранство;
- 4) нахлібництво;
- 5) паразитизм.

Прикладом якого типу симбіоза може служити оселення на стовбурах дерев орхідей?

1. коменсалізм;
2. мутуалізм;
3. паразитизм;
4. квартиранство;
5. нахлібництво.

Кліщі, що живляться запасами зерна в норах гризунів по відношенню до господаря нори є:

- 1) мутуалами;
- 2) паразитами;
- 3) коменсалами;
- 4) нахлібниками;
- 5) конкурентами;

Білановий їздець по відношенню до білана капустиного є:

- 1) мутуал;
- 2) конкурент;
- 3) коменсал;
- 4) паразит;
- 5) хижак;

Форма взаємовідносин малярійного комара і людини може називатись:

- 1) мутуалізм;
- 2) паразитизм;
- 3) коменсалізм;
- 4) нахлібництво;
- 5) жодним із названих термінів.

Як називаються взаємовідносини між популяціями, коли одна з них несприятливо діє на іншу, а сама при цьому не відчуває негативного впливу?

- 1) паразит-господар;
- 2) квартиранство;
- 3) хижак-жертва;
- 4) мутуалізм;
- 5) аменсалізм.

Як називаються зв'язки між популяціями у біогеоценозах, коли організми одних видів є об'єктами живлення для організмів інших видів?

- 1) трофічні;
- 2) антагоністичні;
- 3) мутуалістичні;
- 4) видання;
- 5) топічні.

Наведіть приклади факультативних паразитів:

- 1) бичачий цїп'як;
- 2) аскарида людська;
- 3) гострики;
- 4) стронгілоїдес;
- 5) свинячий цїп'як.

### Тестові завдання до модулю №2

Якими параметрами може характеризуватися біоценоз?

- 1) віковою структурою;
- 2) статевую структурою;
- 3) генетичною структурою;
- 4) складом популяцій різних видів;
- 5) ізоляцією.

Що із сказаного не характеризує біогеоценоз?

- 1) комплекс живих і неживих компонентів певної ділянки земної поверхні;
- 2) поняття безрозмірне;
- 3) компоненти біогеоценозу пов'язані між собою обміном речовин і енергії;
- 4) у біогеоценозі виражена саморегуляція і діє природний добір;
- 5) біогеоценоз - це замкнута біологічна система.

Як називається ділянка середовища, яку займає біоценоз?

- 1) фітоценоз;
- 2) зооценоз;
- 3) екосистема;
- 4) біотоп;
- 5) біогеоценоз.

Яке положення про агроценоз є вірними?

- 1) це штучний біогеоценоз;
- 2) практично відсутня саморегуляція;
- 3) незначне видове різноманіття та кращі умови для масового розмноження шкідників;
- 4) відбувається колообіг речовин;
- 5) діє переважно штучний добір.

Агроценоз це:

- 1) відкрита саморегульована система;
- 2) замкнута антропорегульована система;
- 3) штучна самовідновна система;

- 4) система із штучним забезпеченням енергії;
- 5) нестійка система із зовнішнім регулюванням внутрішньовидових і міжвидових зв'язків

Група рослин різних видів, які населяють одну територію і взаємно впливають один на одного в ході боротьби за існування та природного добору називаються:

- 1) біоценозом;
- 2) фітоценозом;
- 3) біогеоценозом;
- 4) біосферою;
- 5) екосистемою.

Як називають систему тривалих спостережень за зміною екосистем і біосфери?

- 1) моделювання;
- 2) модифікацію;
- 3) моніторингом;
- 4) меліорацію;
- 5) типізацію.

Як називається природний процес зміни біоценозу?

- 1) модифікація;
- 2) метаморфоз;
- 3) ізоляція;
- 4) дегенерація;
- 5) сукцесія.

Що таке сукцесія ?

- 1) деструктивні зміни біоценозу (руйнування);
- 2) стійкість біоценозу;
- 3) зв'язок між сусідніми біоценозами;
- 4) послідовна зміна одних угруповань організмів іншими;
- 5) стійкий малокомпонентний ланцюг живлення.

В результаті сукцесії відбувається:

- 1) виникнення нових видів;
- 2) виникнення ідіоадаптацій;
- 3) виникнення ароморфозів;
- 4) формування нових морфологічних ознак;
- 5) формування біоценозу.

Прикладом сукцесії є:

- 1) розвиток кінцівок членистоногих із параподій кільчаків;
- 2) утворення пахучих залоз у ссавців;
- 3) формування перикарпію у покритонасінних рослин;
- 4) поширення колорадського жука в Європі;
- 5) перетворення озера на болото.

Сукцесія може здійснюватись внаслідок:

- 1) природних катастроф;
- 2) природних еволюційних змін;
- 3) сезонних змін абіотичних факторів;
- 4) річних сонячних циклів;
- 5) жодної з названих причин.

Що забезпечує функціонування екосистеми?

- 1) колообіг речовин;
- 2) потік енергії;
- 3) тільки взаємодія організмів між собою;
- 4) взаємодія організмів між собою і з фізичними факторами середовища;
- 5) тільки взаємодія організмів з фізичними факторами середовища.

Цілісність і динамічність біоценозу забезпечується:

- 1) відсутністю паралельних трофічних ланцюгів;
- 2) наявністю паралельних трофічних ланцюгів;
- 3) великою кількістю компонентів;
- 4) малою кількістю компонентів;
- 5) простотою структури ланцюгів живлення.

У яких біогеоценозах абсолютний приріст біомаси є високим?

- 1) стабільних;
- 2) нестабільних;
- 3) вологі тропічні ліси;
- 4) біогеоценози тундри;
- 5) субтропіки.

Яка роль адвентивних видів:

- 1) стабілізують біоценоз;
- 2) порушують біоточні зв'язки в біоценозі;
- 3) можуть викликати зникнення окремих компонентів біоценозу;
- 4) збагачують біоценоз;
- 5) викликають зміни ланцюгів живлення.

Чи можна вважати сукупність організмів печер окремими біогеоценозами?

- 1) можна за умови, що ця сукупність організмів постійно існує в печерах;
- 2) не можна, бо умовою існування будь-якого біогеоценоза є наявність зелених рослин, які вловлюють сонячну енергію;
- 3) печерна сукупність організмів є лише фрагменти, які функціонують за рахунок надходження органічних речовин від тих частин біогеоценозів де є продуценти;
- 4) можна, бо в межах сукупності організмів печер постійно проходить колообіг речовин і енергії;
- 5) можна, бо люба сукупність особин видів організмів певної ділянки середовища, яка складається із продуцентів, консументів і редуцентів називається біогеоценозом .

Які з приведених положень про екологічну нішу правильні?

- 1) у біогеоценозі близькі види займають одну екологічну нішу;

- 2) у біогеоценозі кожен вид займає окрему екологічну нішу;
- 3) екологічна ніша це частина простору в біогеоценозах населена популяціями даного виду і яка забезпечує їх необхідними ресурсами й умовами життя;
- 4) екологічна ніша – це притаманна кожному виду місце в біогеоценозі, яке є результатом його взаємодії з абіотичними та біотичними факторами довкілля;
- 5) гострота конкуренції не залежить від екологічної ніші, яку вид займає у даному біогеоценозі.

Як називаються взаємозв'язки між особинами популяції у біогеоценозах за яких використання певного ресурсу довкілля одними із них зменшує його доступність для інших?

- 1) антагоністичними;
- 2) топічними;
- 3) міжвидовими;
- 4) конкурентними;
- 5) трофічними.

Що таке чиста первинна продукція?

- 1) це та частина продукції рослин або тварин, яка йде на побудову власного тіла;
- 2) це та частина синтезованої продукції тваринами, яка йде для забезпечення власних процесів життєдіяльності;
- 3) це та частина синтезованої продукції, яка забезпечує приріст маси рослин за одиницю часу;
- 4) це та частина синтезованої продукції, яка забезпечує приріст маси рослин і тварин за певну одиницю часу;
- 5) це та частина синтезованої продукції, яка забезпечує приріст маси тварин.

За рахунок якої продукції можуть існувати гетеротрофні організми біогеоценозу без порушення його стійкості?

- 1) за рахунок тієї частини синтезованої рослинами продукції, яка пішла на побудову власного тіла і на процеси їх життєдіяльності;
- 2) за рахунок всієї синтезованої рослинами біогеоценозу продукції ;
- 3) за рахунок чистої первинної продукції;
- 4) за рахунок тієї частини синтезованої тваринами продукції, яка пішла на побудову власного тіла;
- 5) за рахунок тієї частини синтезованої рослинами продукції, яка забезпечила приріст маси рослин за одиницю часу.

Яка частина сонячної енергії, що досягає поверхні Землі, використовується рослинами?

- 1) близько 1%;
- 2) 5-10%;
- 3) близько 50%;
- 4) 70-80%;
- 5) близько 99%.

Яка частина світлової енергії, що падає на рослину не акумулюється, а розсіюється у вигляді тепла?

- 1) 50%;
- 2) 80%;
- 3) 90%;
- 4) 99%;
- 5) 100%.

Яка частина енергії рослинних кормів акумулюється у новосинтезованих органічних сполуках фітофагів?

- 1) 9/10;
- 2) 2/3;
- 3) 1/2;
- 4) 1/10;
- 5) 1/100.

Яка частина енергії рослинних кормів не акумулюється, а розсіюється у вигляді тепла в процесі живлення фітофагів?

- 1) 1/100;
- 2) 9/10;
- 3) 2/3;
- 4) 1/2;
- 5) 1/10.

Яка частина первинної енергії рослин акумулюється у новосинтезованих органічних сполуках сонечка семикрапкового в процесі його живлення?

- 1) 1/2;
- 2) 1/10;
- 3) 1/100;
- 4) 1/1000;
- 5) 1/10000.

Яка частина первинної рослинної продукції акумулюється у новосинтезованих органічних сполуках жука красотіла в процесі його живлення ?

- 1) 1/2;
- 2) 1/10;
- 3) 1/100;
- 4) 1/1000;
- 5) 1/10000.

Із яких компонентів складається енергетичний баланс консументів?

- 1) енергія синтезованої органічної речовини;
- 2) енергія незасвосної частини їжі, що виділяється в навколишнє середовище;
- 3) енергія, що витрачається на забезпечення процесів життєдіяльності, в основному диханні ;
- 4) невелика частка енергії, яку споживають консументи;



5) частина енергії, яка передається наступному трофічному рівні при споживанні цих консументів.

Що таке ланцюг живлення ?

- 1) група видів рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів, пов'язаних безпосередньо харчовими відносинами;
- 2) певна послідовність у передачі речовин і енергії від одних груп організмів до інших в процесі трофіки;
- 3) послідовна сукупність продуцентів, консументів і редуцентів, пов'язаних трофікою;
- 4) сукупність рослин, рослиноїдних тварин, хижих тварин і сапрофітних бактерій в біоценозі;
- 5) сукупність рослин, рослиноїдних тварин, хижих тварин і сапрофітних бактерій в біогеоценозі.

Кількість ланок у ланцюгу живлення в стабільному біоценозі, як правило, не перевищує:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 4-5;
- 4) 6-7;
- 5) 10-12.

Чим характеризуються ланцюги живлення ?

- 1) відносністю і несталістю кількості ланок;
- 2) можливі трофічні зв'язки між паралельними ланцюгами;
- 3) ланцюги живлення сформувались в процесі еволюції живого;
- 4) ланцюги живлення - це внутрішньобіоценогічні структури;
- 5) ланцюги живлення лежать в основі піраміди чисел.

Що лімітує велику кількість ланок у ланцюгу живлення ?

- 1) обмеженість кормової бази;
- 2) фактор стримування хижакми;
- 3) фактор стримування паразитами;
- 4) значна втрата енергії на кожній наступній ланці;
- 5) міжвидова конкуренція.

Ланцюги живлення поділяють на типи:

- 1) ланцюг енергетичний;
- 2) ланцюг виживання;
- 3) ланцюг виїдання;
- 4) ланцюг розщеплення;
- 5) ланцюг споживання.

Ланцюг виїдання це:

- 1) лісовий;
- 2) морський;
- 3) пасовищний;
- 4) польовий;

5) детритий.

Як називається ланцюг виїдання ?

- 1) лісовий;
- 2) морський;
- 3) пасовищний;
- 4) польовий;
- 5) детритий.

Ланцюг виїдання починається з :

- 1) рослин і закінчується хижаками;
- 2) рослин і закінчується сапрофітними бактеріями;
- 3) рослин і закінчується утвореним детритом;
- 4) рослинних і тваринних залишків та закінчується сапрофітними бактеріями;
- 5) хижаків і закінчується паразитами.

Ланцюг розщеплення це:

- 1) лісовий;
- 2) пасовищний;
- 3) паразитичний;
- 4) детритний;
- 5) редуktivний.

Компонентами (ланками) ланцюга виїдання є:

- 1) автотрофи;
- 2) рослиноїдні тварини;
- 3) хижі тварини;
- 4) мертвоїдні тварини;
- 5) сапрофаги.

Компонентами (ланками) ланцюга розщеплення є:

- 1) автотрофи;
- 2) рослиноїдні тварини;
- 3) хижі тварини;
- 4) екскрементоїдні тварини;
- 5) сапрофітні мікроорганізми.

Ланцюги живлення поділяються на:

- 1) лісовий;
- 2) морський;
- 3) пасовищний;
- 4) хижацький;
- 5) детритний.

Із якої ланки може починатися ланцюг живлення детритного типу?

- 1) зелених рослин;
- 2) консументів будь-якого порядку;

- 3) мертвої органічної речовини;
- 4) неперетравлених решток консументів;
- 5) тільки решток організмів.

Ланцюг живлення, який починається від рослинних і тваринних залишків називається:

- 1) редуційним ланцюгом;
- 2) деструктивним ланцюгом;
- 3) сапрофітним ланцюгом;
- 4) детритним ланцюгом;
- 5) ланцюгом розщеплення.

Ланцюг живлення, який починається з рослин і йде до консументів різного порядку називається:

- 1) фітотрофним ланцюгом;
- 2) первинним ланцюгом;
- 3) лісовим ланцюгом;
- 4) пасовищним ланцюгом;
- 5) ланцюгом виїдання.

Які трофічні рівні займає сіра ворона у ланцюгу живлення?

- 1) консумент першого порядку;
- 2) консумент другого порядку;
- 3) консумент третього порядку;
- 4) тільки консумент першого і другого порядків;
- 5) тільки консумент першого порядку.

Який порядок розміщення ланок у ланцюгу виїдання?

- 1) цей ланцюг завжди починається із фототрофів;
- 2) другою ланкою цього ланцюга є обов'язково консумент першого порядку;
- 3) другою ланкою цього ланцюга є фітофаги;
- 4) третьою ланкою цього ланцюга є консументи другого порядку;
- 5) четверта ланка у ланцюгу виїдання відсутня.

Що таке трофічна сітка і яке її значення?

- 1) взаємне переплітання ланцюгів живлення, яке зумовлене тим, що один і той самий вид може бути одночасно ланкою різних ланцюгів живлення;
- 2) це ланцюг ланок живлення, у якому здійснюється поступовий потік енергії від ланок нижчих до ланок вищих рівнів;
- 3) поняття трофічна сітка та ланцюг живлення тотожні;
- 4) існування трофічної сітки забезпечує стійкість біогеоценозу;
- 5) завдяки трофічній сітці легко замінюються кормові об'єкти у біогеоценозах при зміні чисельності популяцій певних видів, що забезпечує сталу сумарну продуктивність біогеоценозу.

Що таке правило екологічної піраміди?

- 1) на кожному попередньому трофічному рівні кількість біомаси створеної за одиницю часу більша, ніж на наступному;

- 2) на кожному попередньому трофічному рівні кількість енергії створеної за одиницю часу більша, ніж на наступному;
- 3) кількість особин, які беруть участь у ланцюзі живлення з кожним наступним трофічним рівнем завжди зменшується ;
- 4) основа піраміди чисел іноді може бути вужчою за верхівку;
- 5) на кожному попередньому трофічному рівні кількість біомаси і енергії, які запасуються організмами в 5-10 разів вища, ніж на наступному.

Які категорії екологічної піраміди виділяють в екології?

- 1) піраміда особин;
- 2) піраміда чисел;
- 3) піраміда біомаси;
- 4) піраміда енергії;
- 5) піраміда рівнів.

Піраміда чисел, як категорія екологічної піраміди відображає:

- 1) кількість органічної речовини на кожному рівні ланцюга живлення;
- 2) кількість неорганічної речовини на кожному рівні ланцюга живлення;
- 3) кількість енергії їжі на кожному рівні ланцюга живлення;
- 4) кількість особин на кожному рівні ланцюга живлення;
- 5) кількість рівнів у ланцюгу живлення.

Які особливості продуцентів світового океану?

- 1) біомаса продуцентів світового океану більша, ніж біомаса наземних продуцентів;
- 2) біомаса продуцентів океану в тисячу разів менша, ніж біомаса наземних продуцентів
- 3) фототрофи океану швидко продукують біомасу завдяки високим темпам розмноження і швидкій зміні поколінь;
- 4) фототрофи океану можуть впродовж багатьох років накопичувати біомасу;
- 5) фототрофи океану мають короткий період життя у зв'язку з чим не можуть накопичувати велику біомасу .

Які оболонки Землі утворюють біосферу?

- 1) літосфера;
- 2) гідросфера;
- 3) іоносфера;
- 4) тропосфера;
- 5) ядро Землі.

Визначить межі біосфери:

- 1) літосфера – до 20 км, гідросфера – до 10 км, атмосфера – до 40 км;
- 2) літосфера – до 8,5 км, гідросфера - до 4 км, атмосфера – до 22 км;
- 3) літосфера – до 4 км, гідросфера – до 11 км, атмосфера – до 32 км;
- 4) літосфера – 15,5 км, гідросфера – 13 км, атмосфера – 22,5 км;
- 5) літосфера – 4-5 км, гідросфера – 11 км, атмосфера – 22 км.

Які групи організмів беруть участь в утворенні осадових порід?

- 1) крейди і вапняку – радіолярії та діатомові водорості; кремнеземових осадових порід – форамініфери, деякі ціанобактерії, коралові поліпи, двостулкові молюски; бурого вугілля – виковні форамініфери, деякі ціанобактерії, коралові поліпи;
- 2) крейди і вапняку – форамініфери, деякі ціанобактерії, коралові поліпи, двостулкові молюски; кремнеземових порід – радіолярії та діатомові водорості; бурого вугілля – виковні голонасінні;
- 3) крейди і вапняку – радіолярії і форамініфери; кремнеземових осадових порід – діатомові водорості, деякі ціанобактерії, коралові поліпи і двостулкові молюски; бурого вугілля – виковні хвощі, папороті та плавуни;
- 4) крейди і вапняку – діатомові водорості, коралові поліпи, деякі ціанобактерії, двостулкові молюски; кремнеземових осадових порід – радіолярії і форамініфери; бурого вугілля – виковні голонасінні;
- 5) крейди і вапняку – радіолярії, деякі ціанобактерії, коралові поліпи, двостулкові молюски; кремнеземових осадових порід – форамініфери та діатомові водорості; бурого вугілля – виковні вищі спорові.

Що таке ноосфера?

- 1) це біосфера, де досягнуте гармонійне співіснування природи і людини;
- 2) це особлива розумова оболонка, яка розвивається поза біосферою;
- 3) це новий стан біосфери, за якого розумова діяльність людини стає визначальним фактором її розвитку;
- 4) це сфера живого, де діють закони живої природи;
- 5) це та частина біосфери, в якій найбільш сильно проявляється господарська діяльність людини.

Які характерні риси ноосфери?

- 1) екологізація усіх сфер людського життя;
- 2) тісний зв'язок законів природи і соціально-економічних чинників суспільства, оснований на науково обґрунтованому раціональному використанні природних ресурсів;
- 3) для вирішення будь-яких проблем природокористування повинен бути підхід з позицій екологічного мислення;
- 4) зміна співвідношень газів атмосфери;
- 5) більша частина території земної кулі відведена під заповідники.

Що таке парниковий ефект?

- 1) підвищення температури поверхні землі, що зумовлене зміною співвідношення вуглекислого газу і кисню;
- 2) явище, яке в значній мірі зумовлене розвитком промисловості і спалюванням енергоносіїв, наслідком чого є зниження вмісту кисню та підвищення вуглекислого газу в атмосфері ;
- 3) явище загального потепління клімату на Землі у зв'язку з високою сонячною активністю;
- 4) явище пов'язане з високою теплоємністю вуглекислого газу, вміст якого в атмосфері за останні 200 років збільшився на 25%;
- 5) явище пов'язане із зростанням вмісту кисню в атмосфері та інтенсифікації обмінних процесів.

До якої категорії слід віднести червонокнижний вид України, якому в даний час не загрожує зникнення, хоча внаслідок його незначної чисельності або обмеженого ареалу така загроза може виникнути за несприятливих змін середовища існування?

- 1) зникаючі види;
- 2) рідкісні види;
- 3) вразливі види;
- 4) невизначені і недостатньо відомі види;
- 5) відновлені види.

До якої категорії слід віднести червонокнижний вид України, стан популяції якого завдяки вжитим заходам охорони, не викликає стурбованості, проте він не підлягає використанню і потребує постійного контролю?

- 1) зникаючі види;
- 2) вразливі види;
- 3) рідкісні види;
- 4) відновлені види;
- 5) невизначені і недостатньо відомі види.

До якої категорії слід віднести червонокнижний вид України, який в недалекому майбутньому може бути віднесений до категорії зникаючих, якщо не вжити негайних заходів для їхнього збереження?

- 1) зникаючі види;
- 2) рідкісні види;
- 3) відновлені види;
- 4) невизначені і недостатньо відомі види;
- 5) ні до жодної із наведених категорій.

## ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна література:

1. Білявський Г.О. Основи екології: підручник / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. — К.: Либідь, 2004. — 408 с
2. Білявський Г.О. та ін. Основи екології: теорія та практикум. - К.: Лібра, 2002.- 352 с.
3. Бондар О.І., Новосельська Л.П., Івашенко Т.Г. Основи біологічної безпеки (екологічна складова). Навчальний посібник. 2018. – 372 с. ISBN 978- 966-930-089-8
4. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник У Ю. Д. Бойчук, Е. М. Солошенко, О. В. Бугай. - 2-е вид., стер. - Суми: Університетська книга, 2003. - 284 с.
5. Екологія. Тлумачний словник / М. М. Мусієнко, В. В. Серебряков, О. В. Брайон. - Київ: Либідь, 2004. - 374 с.
6. Загальна екологія: навч. посіб. для студентів ВНЗ / Г. М. Франчук та ін.; Нац. авіац. ун-т. — Київ: НАУ, 2015. — 230 с
7. Клименко М. О. Техноекология: підручник / М. О. Клименко, І. І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017. - 348 с.
8. Нейко Є.М. Основи екології / Є.М. Нейко, Л.В. Глушко, М.І. Мізюк. — Київ: Здоров'я, 2006.
9. Нейко С.М. Основи екології: посібник для практичних занять / С.М. Нейко, Л.В. Глушко, М.І. Мізюк. — К.: Здоров'я, 2006.
10. Орел С.М., Мальований М.С., Орел Д.С. Оцінка екологічного ризику. вплив на здоров'я людини. Навчальний посібник. – стереотипне видання, 2018. – 232 с.
11. Основи екології та профілактична медицина: підручник. Д. О. Ластков, І. В. Сергета, О. В. Швидкий та ін.; МОЗУ. – Київ: ВСВ "Медицина", 2017. – 472 с.
12. Франчук Г.М. Урбоекологія і техноекологія: навч.-метод. посіб. / Г. М. Франчук, В. М. Ісаєнко, О. І. Запорожець. - К.: НАУ, 2004. - 200 с.
13. Юрченко Л. І. Екологія: навч. посіб. / Л. І. Юрченко; М-во освіти і науки України. – Київ: Професіонал: Центр учб. літ., 2017. – 303 с.
14. David G. Raffaelli and Cole J. Matthiessen Ecosystem Ecology: A New Synthesis (Oxford University Press, 2010) – 288pp.
15. Robert E. Ricklefs and Rick Relyea Ecology: The Economy of Nature (W.H. Freeman, 2008) – 1248pp.

### Додаткова література:

1. Гігієна та екологія: підручник / За ред. В.Г. Бардова. — Вінниця: Нова книга. 2006. — 720 с.
2. Даценко І.І. Гігієна і екологія людини: Навчальний посібник / І.І. Даценко. – Львів: Афіша, 2000. — 247с.
3. Злобін Ю. А. Основи екології: підручник / Ю. А. Злобін. — К.: Лібра, 1998. — 250 с. 1999. — 652 с.
4. Ісаєнко В.М. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища : навч. посібник / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар та ін. - К. : Вид-во Нац. авіа. ун-ту «НАУ-друк», 2009. -312 с.
5. Кучерявий В.І. Екологія / В.І. Кучерявий. — Львів: Світ, 2000. — 499 с.

6. Масікевич Ю.Г. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Ю.Г. Масікевич, С.О. Гринь, Г.М. Герцун та ін. - Чернівці, Зелена Буковина, 2005. - 341 с.
7. Одум Ю. Екологія / Ю. Одум. — М.: Мир, 1986. — 372 с.
8. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища: навчальний посібник для вузів / Я. І. Щедрій, В.С. Джигерей, А.І. Сидисюк та ін. — Львів, 2000. — 238 с.
9. Peter Kareiva, Isaac Kareiva Ecology, Concept and Theories. Encyclopedia of Biodiversity (Third Edition), Academic Press, 2023, Pages 63-71, ISBN 9780323984348, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822562-2.00159-6>
10. Adami, Luca, and Marco Schiavon. 2021. "From Circular Economy to Circular Ecology: A Review on the Solution of Environmental Problems through Circular Waste Management Approaches" Sustainability 13, no. 2: 925. <https://doi.org/10.3390/su13020925>
11. Puppim de Oliveira, J.A., Qian, H. Perspectives in global environmental governance. GPPG 3, 5–11 (2023). <https://doi.org/10.1007/s43508-023-00063-4>
12. Gonzalez, Victor, Manuel Peralta, Juan Faxas-Guzmán, and Yokasta García Frómata. 2022. "Real-Time Environmental Monitoring Platform for Wellness and Preventive Care in a Smart and Sustainable City with an Urban Landscape Perspective: The Case of Developing Countries" Land 11, no. 10: 1635. <https://doi.org/10.3390/land11101635>
13. Chi-Wei Huang, Chitsan Lin, MinhKy Nguyen, Adnan Hussain, Xuan-Thanh Bui & Huu Hao Ngo (2023) A review of biosensor for environmental monitoring: principle, application, and corresponding achievement of sustainable development goals, Bioengineered, 14:1, 58-80, DOI: 10.1080/21655979.2022.2095089

### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

<a href="https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/19399170">https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/19399170</a>	<i>Ecology</i>
<a href="https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652745">https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652745</a>	<i>Journal of Ecology</i>
<a href="https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/15409309">https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/15409309</a>	<i>Frontiers in Ecology and the Environment</i>
<a href="https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/21508925">https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/21508925</a>	<i>Ecosphere</i>
<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/journal/20457758">https://onlinelibrary.wiley.com/journal/20457758</a>	<i>Ecology and Evolution</i>
<a href="https://www.sciencedirect.com/journal/basic-and-applied-ecology">https://www.sciencedirect.com/journal/basic-and-applied-ecology</a>	<i>Basic and Applied Ecology</i>
<a href="https://www.sciencedirect.com/journal/perspectives-in-ecology-and-conservation">https://www.sciencedirect.com/journal/perspectives-in-ecology-and-conservation</a>	<i>Perspectives in Ecology and Conservation (PECON)</i>
<a href="https://www.tandfonline.com/journals/tbsm22">https://www.tandfonline.com/journals/tbsm22</a>	<i>Ecosystems and People</i>