

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій  
 Кафедра екології



Система менеджменту якості

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС**  
**навчальної дисципліни**  
**«ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ»**

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»  
 Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
 Спеціальність: 101 «Екологія»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна	3	180/6.0	34	17	34	95	-	КР – 3с	екзамен - 3с
Заочна	3, 4	180/6.0	8	4	8	160	ДЗ – 4с	КР – 4с	екзамен - 4с

Індекс: НБ-3-101/21-2.1.10  
 Індекс: НБ-3-101з/21-2.1.10

**СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023**



Навчально-методичний комплекс розробили:

Доцент кафедри екології, доц., к.т.н.  Радомська М. М.

Професор кафедри екології, проф., д.т.н.  Матвеева І. В.

Навчально-методичний комплекс обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол № 5 від «29» 05 2023р.

Гарант освітньо-професійної програми  Радомська М.М.

Завідувач кафедри екології  Дудар Т.В.

Навчально-методичний комплекс обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 10 від «26» 06 2023р.

Голова НМРР  Гроза В. А.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Дисципліна: «Загальна екологія та неоекологія»  
Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»  
Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
Спеціальність: 101 «Екологія»

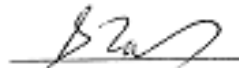
№ пор.	Складова комплексу*	Позначення електронного файлу	Наявність	
			друкован ий вигляд	електро ний вигляд
1	Робоча програма навчальної дисципліни	GEN_Program	+	+
2	Конспект лекційного курсу	GEN_Lecture	-	+
3	Перелік тем лабораторних занять	GEN_Labs_list	-	+
4	Перелік тем курсових робіт	GEN_TP		
5	Перелік тем для виконання контрольних робіт (ЗФН)	GEN_D	-	+
6	Перелік питань до модульних контрольних робіт	GEN_Module	-	+
7	Перелік питань для підготовки до екзамену	GEN_Exam	-	+
8	Course training program	GEN_Program_eng	+	+
9	Lecture notes	GEN_Lecture_eng	-	+
10	List of the Topics for Labs and Practical Classes	GEN_Labs_list_eng	-	+
11	List of the Topics for the Term Paper	GEN_TP_eng	-	+
12	List of the questions (tasks) to prepare to the module test	GEN_Module_eng	-	+
13	List of the questions (tasks) to prepare to the exam	GEN_Exam_eng	-	+



(Ф 03.02 – 110)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
 Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій  
 Кафедра екології

УЗГОДЖЕНО  
 Декан ФЕБІТ

 В. Чумак

«19» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО  
 Проректор навчально-методичної роботи


«06» 07 2021 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
 навчальної дисципліни  
 «Загальна екологія та неоекологія»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія» »

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З.	СРС	ДЗ / РГР /К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	3	180/6.0	34	17	34	95	-	КР-3с	екзамен - 3с
Заочна	3, 4	180/6.0	8	4	8	160	К.р.-4с	КР-4с	екзамен - 4с

Індекс: НБ-3-101/21-2.1.10

Індекс: НБ-3-101з/21-2.1.10



Система менеджменту якості  
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС  
навчальної дисципліни  
«Загальна екологія та неоекологія»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 10.02.03-01-2023

Стор. 5 з 109



Система менеджменту якості.  
Робоча програма навчальної дисципліни  
«Загальна екологія та неоекологія»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 10.02.03.-01-2021

стор. 2 з 14

Робочу програму навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-101/21, №РБ-3-101/21 та №НБ-3-101з/21, №РБ-3-101з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

Професор кафедри екології, д.т.н.  Маджд С.М.

Доцент кафедри екології, к.т.н.  Радомська М.М.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол № 8 від «26» 05 2021р.

Гарант освітньо-професійної програми  Радомська М.М.

Завідувач кафедри  Фролов В.Ф.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 11 від «03» 06 2021 р.

Голова НМРР

 Гроза В.А.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник



## ЗМІСТ

стор.

Вступ .....	
1. Пояснювальна записка .....	
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	
2. Програма навчальної дисципліни .....	
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	
2.3. Тематичний план .....	
2.4. Курсова робота.....	
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену або підсумкової контрольної роботи .....	
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни .....	
3.1. Методи навчання .....	
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь .....	





## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання.

**Місце** дисципліни в системі професійної підготовки фахівця. Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі природничих наук.

**Метою** викладання дисципліни є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок про взаємодію живих організмів, популяцій та угруповань вищих рангів між собою та навколишнім середовищем; особливостей функціонування екосистем різних ієрархічних рангів під впливом природних і антропогенних факторів, екологічних основ збалансованого природокористування; екологічного світогляду.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- отримання загально-екологічних знань щодо основних принципів взаємовідношень між організмами, популяціями і угрупованнями з навколишнім середовищем;
- вивчення структури сучасної екології та основних її компонентів;
- визначення механізмів дії хімічних речовин, фізичних та біологічних аспектів на життєдіяльність організмів;
- оцінювання негативних наслідків антропогенного впливу на стан атмосферного повітря, природних вод, ґрунтового покриву, геологічного середовища та біоценозів;
- формування навичок знаходити вірні рішення з питань збалансованого співіснування людини і природи.

**1.2. Які результати навчання дає можливість досягти навчальна дисципліна.**

- розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування;
- використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки;
- уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології;
- демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

**1.3. Які компетентності дає можливість здобути навчальна дисципліна**



- здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
- здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;
- знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

**1.4. Міждисциплінарні зв'язки.** Дана дисципліна «Загальна екологія та неоекологія» базується на знаннях таких дисциплін: «Вступ до фаху», «Біологія», «Метеорологія і кліматологія» та є базовою для вивчення подальших навчальних дисциплін: «Моніторинг довкілля», «Екологічна безпека», «Техноекологія», «Урбоекологія».

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме: **модуля №1 «Основні положення загальної екології»** та **модуля №2 «Основні положення неоекології»**, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульних контрольних робіт та аналіз результатів їх виконання.

Окремим третім модулем є курсова робота, яка виконується у 3 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій. Його метою є закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни, зокрема розуміння екологічних проблем сучасності та ролі людини у їх виникненні.

### 2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

#### Модуль 1. Основні положення загальної екології

**Інтегровані вимоги модуля №1:** засвоїти принципи взаємодії живих організмів з біотичними та біотичними чинниками довкілля, структуру, закономірності формування, розвитку та саморегуляції екосистем різних рівнів; вміти виявляти можливі причини і наслідки дисбалансу екосистем.

#### Тема 1. Базові основи та характеристика загальної екології

Становлення та понятійно-термінологічний апарат, об'єкт, предмет, завдання, методи досліджень та методи прогнозу в сучасній екології (експертної оцінки, екстраполяції, моделювання).

Змістовні підрозділи сучасної екології. Основні етапи розвитку екологічної науки та українська екологічна школа. Основи системного аналізу. Ієрархічність





систем. Рівні організації біосистем («біологічний спектр» за Ю. Одумом, 1986). Загальні уявлення щодо екологічних законів, правил, принципів.

### **Тема 2. Основні положення аутоекології**

Визначення «середовище» та типи середовищ. Закон єдності організму та середовища (В.І. Вернадський). Екологічні фактори, умови, ресурси. Класифікація екологічних факторів. Абіотичні, біотичні та антропогенні екологічні чинники довкілля. Адаптація до дії факторів. Енергетична, речовинна та інформаційна адаптації.

Закон мінімуму Лібіха, закон толерантності Шелфорда, закон сумісної дії факторів Мітчерліха-Бауле, закон конкурентного виключення Гаузе. Поняття «екологічна ніша» як центральний предмет вивчення екології. Правило обов'язкового заповнення екологічної ніші. Структура екологічної ніші та параметри екологічної ніші (ширина, ступінь перекриття).

### **Тема 3. Основні положення демоекології**

Визначення терміну «популяція». Нерівноцінність популяції. Ієрархія популяції. Статичні та динамічні параметри популяції. Основні типи біотичних взаємодій між популяціями в угрупованнях і біоценозах. Поняття коеволуції. Популяція як акцептор, який сприймає всю різноманітність порушень, що вносить в довкілля діяльність людини. Прикладні аспекти популяційної екології.

### **Тема 4. Основні положення синекології**

Екосистема як основний об'єкт вивчення в сучасній екології. Властивості біоценозу і біотопу – основних складових екосистеми. Визначення та класифікація біоценозів. Критерії виділення біоценозів та їхні властивості. Закономірності просторового розміщення біоценозів. Принципи функціонування біоценозів. Трофічна, паратрофічна та конкурентна структури біоценозу. Динаміка біоценозів. Екологічні сукцесії. Концепція клімаксу. Порівняльна характеристика понять «екосистема» і «біогеоценоз».

### **Тема 5. Особливості трансформації енергії та кругообігу речовин в екосистемах**

Особливості структури та динаміки екосистем. Показники динамічної рівноваги екосистем. Особливості кругообігу речовин в екосистемах (біогеохімічні цикли основних біогенних елементів та їх антропогенна складова). Загальна схема трансформації енергії в екосистемах (екологічна ентропія, правила 10 % та 1 % тощо). Поняття про екологічні піраміди і їх типи (чисельності, біомаси, енергії). Принципи класифікації екосистем; біомна та енергетична класифікація екосистем Ю.Одума (1986). Приклади природних, напівприродних і штучних екосистем. Стисла характеристика основних природних екосистем України.

### **Тема 6. Основні положення біосферології**

Сучасні уявлення про біосферу. Структура і динаміка біосфери. Жива речовина та її роль у біосфері. Еволюція біосфери. Екосистемна теорія еволюції біосфери: когерентна та некогерентна еволюція. Основні біосферні кризи, їх



причини та наслідки. Сучасний етап розвитку біосфери; проблема трансформації біосфери в ноосферу. Формування соціальної сфери як планетарної підсистеми. Антропогенне навантаження – основна причина сучасної деградації біосфери. Показники порушення стійкості біосфери.

### **Тема 7. Суть та значення біорізноманіття у природі**

Концепція та види біорізноманіття, його значення для природи і людини. Методи оцінки біорізноманіття. Зміна рівнів біорізноманіття протягом геологічної історії: вибухи та вимирання. Поняття про екосистемні послуги. Роль біорізноманіття у створенні екосистемних послуг.

### **Модуль № 2 «Основні положення неоекології»**

**Інтегровані вимоги модуля №1:** засвоїти знати глобальні та регіональні екологічні проблеми сучасності, зумовлені діяльністю людини у розрізі основних компонентів довкілля, вміти пропонувати комплекс заходів спрямованих на запобігання та обмеження негативних наслідків антропогенного навантаження.

### **Тема 1. Базові основи та екологічна характеристика неоекології.**

Основні положення неоекології (мегаекології). Концепція нової екології або «неоекології» (В.Ю. Некос), чи «мегаекології» (М.Ф. Реймерс). Основні уявлення про антропогенний вплив на біосферу та її складові. Поняття про глобальні екологічні проблеми. Проблеми народонаселення. Зміни природних екосистем під впливом процесів техногенезу. Співвідношення понять «біосфера», «техносфера», «демосфера». Концепції антропогенного та техногенного впливу на водкілля.

### **Тема 2. Особливості природного та антропогенного забруднення.**

Особливості природного і антропогенного забруднення довкілля. Визначення поняття «забруднення». Фізичне, хімічне і біологічне забруднення довкілля. Причини і негативні наслідки радіоактивного забруднення навколишнього середовища. Поняття «забруднюючі речовини», «забрудник», «поллютант». Види поллютантів. Екологічна складова проблеми утворення відходів виробництва та споживання.

### **Тема 3. Основні екологічні проблеми атмосфери**

Фактори порушення якості атмосфери (види і джерела впливу на атмосферу, трансформація забруднюючих речовин в атмосфері, критерії санітарно-гігієнічної оцінки якості атмосферного повітря, основні негативні наслідки забруднення атмосфери; основні напрямки охорони атмосфери). Функціональні розлади атмосфери: глобальні зміни клімату, кислотні дощі, зменшення озонового шару, смог, глобальне затемнення атмосфери, аерозольне забруднення.

### **Тема 4. Основні екологічні проблеми гідросфери**

Природні води та характеристика їх якості. Основні причини порушення якості природних вод, принципи оцінки екологічного стану водних об'єктів. Негативні наслідки забруднення природних вод та їх охорона. Водокористування. Стічні води, їх види та загальне уявлення про поводження зі стічними водами. Забруднення вод Світового океану.

### **Тема 5. Основні проблеми педосфери та літосфери**



Розмежування природних утворень – ґрунт та гірські породи. Утворення та роль ґрунтів у біосфері. Основні причини та форми деградації ґрунтів, проблема хімічного і радіонуклідного забруднення ґрунтів. Проблема опустелювання. Загальні уявлення про геологічне середовище, екологічні функції геологічного середовища, вплив геологічного середовища на стан біоти і здоров'я людини. Порушення цілісності геологічного середовища внаслідок діяльності людини.

#### **Тема 6. Основні напрямки охорони довкілля.**

Основні напрямки охорони атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів, від інтенсивного антропогенного навантаження. Антропогенний вплив на біоценози і проблема збереження біологічного різноманіття.

#### **Тема 7. Основні положення оптимального природокористування.**

Екологічна складова природокористування. Принципи оптимального природокористування. Порівняльна характеристика понять «екосистема» і «природна система». Природно-ресурсний та еколого-економічний потенціал. Природні ресурси та умови. Принципи класифікації природних ресурсів (М.Ф. Реймерс, 1090). Сучасний стан та проблеми використання природних ресурсів (енергетичних, газово-атмосферних, водних, ґрунтово-геологічних, біологічних, комплексної ресурсної групи). Основні закони, правила і принципи оптимального природокористування. Особливості управління природними системами. Основні екологічні проблеми регіонів України

### **2.3. Тематичний план**

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)										
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання					
		ого	Лекції	Лаб. заняття	Прак. заняття	СРС	ого	Лекції	Лаб. заняття	Прак. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Модуль №1 «Основні положення загальної екології»</b>												
			<b>3 семестр</b>					<b>3 семестр</b>				
<b>1.1</b>	Базові основи та характеристика загальної екології	<b>8</b>	2	2	-	4	<b>7</b>	-	-	-	<b>7</b>	
<b>1.2</b>	Основні положення аутекології.	<b>12</b>	2	4	2	4	<b>9</b>	<b>2</b>	-	-	<b>7</b>	
<b>1.3</b>	Основні положення демекології.	<b>10</b>	2	2	2	4	<b>9</b>	<b>2</b>	-	-	<b>7</b>	
<b>1.4</b>	Основні положення синекології.	<b>10</b>	2	2	2	4	<b>7</b>	-	-	-	<b>7</b>	
<b>1.5</b>	Особливості	<b>10</b>	2	2	2	4	<b>8</b>	-	-	-	<b>8</b>	



	трансформації енергії та кругообігу речовин в екосистемах.										
<b>1.6</b>	Основні положення біосферології.	<b>8</b>	2	2	-	4	<b>8</b>	-	-	-	<b>8</b>
<b>1.7</b>	Суть та значення біорізноманіття у природі	<b>8</b>	2	2	-	4	<b>8</b>	-	-	-	<b>8</b>
<b>1.8</b>	Модульна контрольна робота №2	<b>4</b>	2	-		2	-	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>70</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	-	-	<b>60</b>
<b>Модуль № 2 «Основні положення неоекології»</b>											
			<b>3 семестр</b>				<b>4 семестр</b>				
<b>2.1</b>	Базові основи та екологічна характеристика неоекології	<b>8</b>	2	2	-	4	<b>12</b>	-	2	-	10
<b>2.2</b>	Особливості природного та антропогенного забруднення.	<b>8</b>	2	2	-	4	<b>14</b>	2	-	2	10
<b>2.3</b>	Основні екологічні проблеми атмосфери	<b>14</b>	4	4	2	4	<b>12</b>	-	-	2	10
<b>2.4</b>	Основні екологічні проблеми гідросфери	<b>12</b>	2	4	2	4	<b>12</b>	-	-	2	10
<b>2.5</b>	Основні екологічні проблеми педосфери та літосфери	<b>10</b>	2	2	2	4	<b>12</b>	-	-	2	10
<b>2.6</b>	Основні напрямки охорони довкілля	<b>10</b>	2	2	2	4	<b>12</b>	2	-	-	10
<b>2.7</b>	Основні положення оптимального природокористування	<b>9</b>	2	2	1	4	<b>14</b>	-	2	-	12
<b>2.8</b>	Модульна контрольна робота №2	<b>9</b>	2	-	-	7	-	-	-	-	-
<b>2.9</b>	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	-	<b>8</b>	-	-	-	8
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>80</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>96</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>80</b>
<b>Модуль №3 «Курсова робота»</b>											
<b>3.1</b>	Тема курсової роботи	<b>30</b>	-	-	-	<b>30</b>	<b>30</b>	-	-	-	<b>30</b>
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>30</b>	-	-	-	<b>30</b>	<b>30</b>	-	-	-	<b>30</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>95</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>160</b>

#### 2.4. Курсова робота



Теми курсової роботи пов'язані з аналізом причин виникнення та розвитку екологічних проблем різного рівня з формуванням заходів для усунення або пом'якшення передумов виникнення даних проблем. Теми курсових робіт є індивідуальними та затверджуються керівником курсової роботи після обговорення. Завдання та вказівки для виконання курсової роботи розробляються провідним викладачем та затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

### **2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)**

Домашня робота з дисципліни виконується у другому семестрі з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання. Контрольна робота є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, її слід виконувати з використанням запропонованої спеціалізованої літератури та інших літературних джерел, в тому числі науково-популярних видань. Номер варіанта домашньої роботи визначається за останньою цифрою номера залікової книжки.

### **2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену**

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджуються на засіданні кафедри та доносяться до відома студентів.

## **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1. Методи навчання**

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: робота в малих групах, семінар-дискусія, мозкова атака, презентація.

### **3.2. Рекомендована література**

#### **Базова література**

3.2.1. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2010. – 500 с.

3.2.2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Підручник. – К.: Либідь, 2010. – 320 с.

3.2.3. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

3.2.4. Франчук Г.М., Дудар Т.В., Матвєєва О.Л. Загальна екологія. – К. НАУ, 2014. – 320 с.

3.2.5. Франчук Г.М., Драч О.Ю. Основи загальної екології. Методичні вказівки та контрольні завдання. – К.: НАУ, 2002. – 36 с.

3.2.6. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник – К.: Т-во “Знання”, КОО, 2012. – 203 с.

3.2.7. Глобализация и безопасность развития: Монография / О.Г. Белорус, М.О. Гончаренко, В.А. Зленко и др. – К., 2012. – 789 с.

3.2.8. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учеб. для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2001.– 566 с.





3.2.9. Управління природоохоронною діяльністю: навч. посіб. / Шмандій В.М., Солошин І.О. – К.: Центр навчальної літератури, 2014. – 296 с.

#### Допоміжна література

3.2.10. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): Навч. посібник – К.: НПУ, 2010. – 110с.

3.2.11. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2012. – 352 с.

3.2.12. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2011. – 358 с.

3.2.13. Булатов М.О., Малеев К.С., Загороднюк В.П., Солонько Л.А. Філософія ноосфери: філософський зміст і сучасний смисл феномена ноосфери: Монографія. – К.: Наукова думка, 1995. –152 с.

3.2.14. Голуб А. А., Струкова Е. Б. Экономика природных ресурсов. – М.: Аспект Пресс, 2011. – 319 с.

3.2.15. Воронцов А. П. Рациональное природопользование. – М.: Экмос, 2020. – 304 с.

3.2.16. Кібіч І.В. Менеджмент організації природоохоронної діяльності: навч. посіб. – Чернівці: Рута, 2014. – 104 с.

#### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/29775>

3.3.2. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/29777>

3.3.3. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/30645>

3.3.4. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/27585>

## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕН-ТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
<b>3 семестр</b>					
<b>Модуль № 1 «Основні положення загальної екології»</b>			<b>Модуль № 2 «Основні положення загальної неоекології»</b>		
Вин навчальної роботи	бали	бали	Вин навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні заняття	12	10	Лабораторні заняття	20	20
Практичні заняття	8	10	Практичні заняття	10	10
Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	10			



	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 15 з 109	

Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	12	-	Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше	15	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	-
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>35</b>	<b>-</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>45</b>	<b>-</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	
<b>Модуль №3</b>					
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів				
	Денна та заочна форма навчання				
Виконання курсової роботи	50				
Захист курсової роботи	50				
<b>Виконання та захист курсової роботи</b>	<b>100</b>				

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту/роботи в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

4.5. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 5).

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсів роботи**, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.10. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій**  
**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**



**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

з дисципліни «**ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ**»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»  
Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
Спеціальність: 101 «Екологія»

Укладачі:

Радомська М.М., к.т.н., доц.,  
доцент кафедри екології

Матвеева І.В., д.т.н., проф.,  
професор кафедри екології

Конспект лекцій розглянутий та схвалений на засіданні кафедри екології  
Протокол № 5 від «29» травня 2023 р.

Завідувач кафедри  Дудар Т.В.

	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 17 з 109	

## Лекція № 1

### Назва: Основи та характеристика загальної екології

#### План лекції:

1. Формування та понятійно-термінологічний апарат, об'єкт, предмет, завдання, методи дослідження та методи прогнозування в сучасній екології.
2. Структурні підрозділи сучасної екології.
3. Основні етапи розвитку природознавства та української екологічної школи.
4. Основи системного аналізу. Рівні організації біосистем.
5. Огляд екологічних законів, правил, принципів.

#### Література:

Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

#### Зміст лекції

Екологія має справу з організмами, популяціями, спільнотами, екосистемами та біосферою. Ареал – середовище існування організму. Тому екологію іноді називають екологічною біологією. Загалом екологію визнають однією з природничих наук.

Вважається наукою, що займається природою та взаємозв'язками живого світу. Термін «екологія» походить від грецького слова «ойкос», що означає «житло», «дім» або «місце проживання».

#### Наука екологія включає в себе:

- Вивчення зв'язків організмів або групи організмів із навколишнім середовищем та впливу середовища на них – **Загальна екологія**
- Вивчення людини та її середовища та впливу діяльності людини на навколишнє середовище – **Неоекологія**

Наука про навколишнє середовище – це міждисциплінарна наукова галузь, яка об'єднує фізичні, біологічні та інформаційні науки (включаючи екологію) для вивчення навколишнього середовища та вирішення екологічних проблем.

#### Методи:

- Застосування методів з інших дисциплін, таких як біологія, фізика, хімія, ґрунтознавство, кліматологія, мінералогія, геологія, географія, гідрологія, лімнологія, для вивчення життєвих процесів на Землі.
- Системний підхід до аналізу екологічних проблем, оскільки вони майже завжди включають взаємодію фізичних, хімічних і біологічних процесів.

- Спеціальні методи екологічних досліджень.

**Рівні життя, які вивчає екологія:** організм, популяція, спільнота, екосистема та біосфера.

#### Принципи екології

- Охорона видів і підвидів дозволить зберегти генетичне різноманіття.
- Збереження середовища існування є фундаментальним для збереження видів.
- На великих територіях зазвичай міститься більше видів, ніж на менших територіях із подібним середовищем існування.
- Усе пов'язано, але природа та сила цих зв'язків різна.
- Порушення формують характеристики популяцій, спільнот та екосистем.



- Клімат впливає на наземні, прісноводні та морські екосистеми.

### Галузь екології

Екологію також можна класифікувати на основі напрямки за наступними показниками:

- основні типи досліджуваних організмів (наприклад, екологія тварин, екологія рослин, екологія комах)
- основні досліджувані біоми (наприклад, лісова екологія, екологія пасовищ, екологія пустелі, екологія морів, екологія міст)
- географічний або кліматичний район (наприклад, арктична екологія, тропічна екологія)
- просторовий масштаб, який розглядається (наприклад, макроекологія, ландшафтна екологія)
- філософський підхід (наприклад, системна екологія, яка приймає цілісний підхід)
- використовувані методи (наприклад, молекулярна екологія)

Найбільш типовим прийнятим для цього курсу є поділ на:

- Аутоекологія або екологія організму
- Демекологія або популяційна екологія
- Синекологія або екологія спільноти та екологія екосистем

Найважливіші концептуальні закони екології сформулював Баррі Коммонер

1. Все пов'язано з усім іншим .
2. Все повинно кудись діватися .
3. Природа знає найкраще .
4. Немає такого поняття, як безкоштовний обід.

Інші важливі закони екології стосуються закономірностей природних процесів, зворотних зв'язків у природних системах, їх балансу та стійкості. Багато з цих законів походять з інших наук, таких як біологія, фізика та хімія, але вони містять цінну інформацію про функціонування природи.



## Лекція № 2

### Назва: Основні положення аутоекології

#### План лекції:

1. Вступ до аутоекології.
2. Екологічні чинники, умови, ресурси.
3. Класифікація екологічних факторів.
4. Пристосування організмів до навколишнього середовища
5. Основні закони автоекології.

#### Література:

1. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.
2. Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

#### Зміст лекції

**Аутоекологія** - це наука про взаємодію між організмом і його середовищем.

Ці взаємодії визначають комфорт і потенціал виживання організму.

Будь-який елемент середовища, який здатний впливати на організм, називається чинником середовища.

#### **Класифікація екологічних факторів**

- за шляхом впливу (прямий/непрямий/умовний)
- за характером впливу (фізичний/хімічний/інформаційний/енергетичний)
- за походженням (біотичний/абіотичний/антропогенний)
- за часовими характеристиками (еволюційний/історичний/активний)
- за об'єктом впливу (індивід/популяція/вид)
- за напрямком (векторний/циклічний/випадковий)

#### **Абіотичні фактори**

- Космос
- Фізико-геофізичний
- Хімічний
- Клімат і метеорологія
- Гідрологічний
- Едафічний
- Орографічний

Фактори середовища впливають на поширення та чисельність організмів

**Біотичні фактори** – це взаємодія з іншими видами.

За сутністю їх поділяють на 4 групи: актуальні, трофічні, матеріальні, форичні

За отриманими ефектами від взаємодії (позитивні/негативні):

- Нейтралізм
- Симбіоз
- Антибіоз

#### **Антропогенні фактори**



**Прямий** – безпосередній вплив людини на компоненти екосистеми. Це збір ягід, грибів, вирубка дерев тощо.

**Непрямий** – вплив людини через проміжний рівень. Це зміна рівня ґрунтових вод, зміна температури, радіаційне забруднення тощо.

**Умовним** є вплив біотичних і абіотичних факторів, посилене або послаблене впливом людини.

**Адаптація** - це процес, за допомогою якого вид пристосовується до навколишнього середовища. Адаптивні **рис** можуть бути структурними, поведінковими або фізіологічними

#### **Види адаптації**

- **активний** – пристосування шляхом регуляції життєвих процесів до умов навколишнього середовища: рослини регулюють процес транспірації для підтримки стабільного рівня вмісту води в організмі; температура тіла птахів і ссавців підтримується на стабільному рівні

- **пасивні** – процеси життєдіяльності організмів можуть відбуватися за зміною умов навколишнього середовища: дерева втрачають листя, тварини впадають у сплячку в холодну пору року;

- **унікаючий** – переміщення в кращі місця, коли умови навколишнього середовища погіршуються – міграція.

**Біоритм** - це повторювані біологічні процеси. Деякі типи біологічних ритмів були описані як біологічні годинники. Вони можуть варіюватися за частотою від мікросекунд до менш ніж однієї повторюваної події на десятиліття. Найкраще вивченим ритмом є циркадний ритм, приблизно 24-годинний цикл, показаний фізіологічними процесами в усіх організмах. Циркадний ритм можна далі розбити на рутинні цикли протягом 24-годинного дня.

#### **Екологічна толерантність і валентність**

Рівень здатності організму пристосовуватися до мінливих факторів навколишнього середовища різних у різних видів і називається **екологічною толерантністю**. Діапазон коливань окремого екологічного фактора, в межах якого можливе життя певного організму, називається **екологічною валентністю**.

Організми з широким діапазоном толерантності до екологічного фактора називаються евривалентними видами, а організми з вузьким діапазоном толерантності до екологічного фактора – стеновалентними видами. Навіть один несприятливий фактор може виключити певний вид із даного середовища існування, незважаючи на всі інші фактори в оптимальних межах. Організми з широкою валентністю за багатьма факторами називаються убіквістами.

#### **Функціональні закони автоекології**

- Закон толерантності Шелфорда
- Закон Лібіха
- Закон еквівалентності факторів зовнішнього середовища
- Закон сукупної (спільної) дії факторів середовища
- Закон оптимальності
- Правило Бергмана, правило Аллена і правило Глогера





## Лекція №3

### Назва: Основні положення демокології

#### План лекції:

1. Поняття «населення».
2. Поширення та середовище проживання
3. Параметри популяцій
4. Історія життя організмів
5. Прикладні аспекти популяційної екології

#### Література:

1. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.
2. Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

#### Зміст лекції

**Популяційна екологія** – це вивчення популяцій у зв'язку з навколишнім середовищем, включаючи вплив середовища на щільність і розподіл, вікову структуру та розмір популяції.

Популяція – це група особин одного виду, що мешкають на одній загальній **території**

#### Атрибути населення:

- Дисперсія – це модель розподілу між особинами в межах популяції.
- Демографія – це дослідження життєво важливих статистичних даних населення та того, як вони змінюються з часом.
- Структура популяції – це співвідношення між конкретними групами в популяції.

**Моделі поширення у просторі** залежать від екологічних і соціальних факторів і відображають взаємне розташування особин у просторі ареалу:

- скупчене
- рівномірне
- випадкове.

**Ареал, або середовище існування** – це тип природного середовища, в якому живе певний вид організмів і може знайти їжу, притулок, захист і партнерів для розмноження. Він характеризується як фізичними, так і біологічними особливостями:

- клімат
- рельєф
- едафічні умови
- біотичні умови
- база живлення

Залежно від розміру ареалу і характеру поширення розрізняють космополітів і ендеміків.

#### Параметри популяції :

- Статичні параметри популяції: чисельність, щільність, біомаса, вік, стать, еколого-генетична структура.

- Динамічні параметри популяції: народжуваність, смертність, типи росту і продуктивності.

**Демографія популяцій:** чисельність особин, щільність, смертність, народжуваність



**Мінімальна життєздатна популяція** – це нижня межа популяції виду, яка може вижити в дикій природі. **Ємність середовища** – це максимальний розмір популяції, який може підтримувати середовище.

**Репродуктивні рівні, або графік фертильності** – це зведений віковий показник репродуктивних показників у популяції. Він описує репродуктивні моделі популяції.

**Життєва історія організмів** включає час розмноження та інших важливих подій і загальну тривалість життя:

- Вік, у якому починається розмноження
- Як часто організм розмножується
- Скільки нащадків утворюється протягом кожного репродуктивного циклу

Риси історії життя – це результати еволюції, відображені в розвитку, фізіології та поведінці організму.

**«Компроміси» в історії життя** є важливою галуззю вивчення екології.

**Логістичну модель** часто використовують для прогнозування змін у популяціях

### **Таблиці життя та криві виживання**

**Таблиця життя** – це зведений віковий показник моделі виживання популяції.

Крива **виживання** – це графічний спосіб представлення даних у таблиці життя.

Криві виживання можна класифікувати на три загальні типи:

- Тип I: низькі рівні смертності в ранньому та середньому віці, потім зростання серед старших вікових груп
- Тип II: рівень смертності постійний протягом усього життя організму
- Тип III: високі показники смертності молоді, потім нижча смертність тих, хто вижив

### **Прикладні аспекти популяційної екології**

- Зміни популяції та щільність населення
- Територіальність
- Структура популяції та її зміни



## Лекція № 4

**Назва: Основні положення синекології.**

### План лекції:

1. Структура екосистеми.
2. Види з великим впливом
3. Угруповання та ектопи.
4. Трансформація екосистем. Екологічні сукцесії.
5. Огляд екологічних законів, правил, принципів.

### Література:

1. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.
2. Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

### Зміст лекції

**Екосистема** – це спільність живих організмів, що існують разом з неживими компонентами середовища (повітря, вода, мінеральний ґрунт), взаємодіючи як система. Ці біотичні та абіотичні компоненти пов'язані разом через кругообіг поживних речовин і потоки енергії.

**Формування екосистеми** контролюється як зовнішніми, так і внутрішніми факторами.

**Чинники, що можуть впливати на розподіл біорізноманіття:**

- **Біогеографічні фактори** впливають на біорізноманіття екосистеми.
- Більший **вік** тропічних середовищ може пояснювати більшу різноманітність видів.
- **Ефект ареалу:** крива вид-ареал кількісно відображає ідею про те, що за інших рівних факторів більша географічна зона має більше видів.

Загальне використання організмом біотичних і абіотичних ресурсів називається **екологічною нішею** цього виду.

Екологічну нішу також можна розглядати як екологічну роль організму:

- виконує певні функції в трофічних ланцюгах;
- певним чином адаптована до навколишнього середовища;
- займає певний простір у біогеоценозі.

**Зміщення ознак** – це тенденція до більшої відмінності характеристик/особливих рис у симпатричних популяціях двох видів, ніж в алопатричних популяціях тих самих двох видів.

**Види із великим впливом :**

- Домінуючий вид
- Наріжний види
- Фундаментальний вид

Біологічне **співтовариство або біоценоз** – це сукупність популяцій різних видів, які живуть досить близько для потенційної взаємодії.

**Структуру біоценозу** можна розглядати з кількох позицій;

- а) видовий склад, який показує види живих організмів;
- б) трофічний, який показує характер харчових взаємовідносин між організмами біоценозу;
- в) просторовий, що показує територіальне розміщення рослин, тварин і мікроорганізмів.



**Видове різноманіття** угруповання – різноманітність організмів, що входять до складу угруповання.

Він складається з двох компонентів:

- **Видове багатство** – це загальна кількість різних видів у спільноті.
- **Відносна чисельність** – це частка кожного виду від загальної кількості особин у спільноті.

**Трофічна структура** – це харчові зв'язки між організмами в спільноті. Трофічна структура = ключовий фактор динаміки спільноти

Харчові ланцюги пов'язують трофічні рівні від продуцентів до найвищих хижаків.

**Харчова мережа** – це розгалужений харчовий ланцюг зі складними трофічними взаємодіями.

Види можуть відігравати роль на більш ніж одному трофічному рівні.

Харчові ланцюги в харчовій мережі зазвичай складаються лише з кількох ланок.

**Просторова структура співтовариства:** у певному середовищі існування, спільному для кількох видів, кожен із видів зазвичай приурочений до власного мікросередовища або просторової ніші, оскільки два види на одній загальній території зазвичай не можуть займати ту саму екологічну нішу протягом значного періоду часу.

**Ключові поняття:**

1. Масштаб
2. Просторова автокореляція
3. Візерунок.

**Трансформація екосистем:** взаємодія між видами та їх діяльність поступово змінюють умови середовища, що призводить до трансформації всієї екосистеми. Це називається **сукцесією**. Сукцесія є результатом змін, спричинених самою рослинністю (зміна рН ґрунту, вмісту поживних речовин тощо) або будь-яким порушенням.

**Порушення** – це подія, яка змінює спільноту, видаляє з неї організми та змінює доступність ресурсів .

**Екологічна сукцесія** може бути:

- **Первинна сукцесія** відбувається там, де на момент початку сукцесії не існує ґрунту. Піонерні організми, такі як лишайник, є основою спільноти і ґрунтоутворення.
- **Вторинна сукцесія** починається на території, де ґрунт залишається після порушення/катастрофи, наприклад пожежі чи залишення поля.

**Етапи сукцесії:**

- піонерський етап – ґрунтобудівники
- трави і кущі
- дерева
- клімаксне угруповання

**Ключові терміни**

- **стійкість** : швидкість, з якою екосистема повертається до свого початкового стану після порушення
- **рівновага** : стан системи, в якому конкуруючі впливи збалансовані, що не призводить до чистих змін.
- **опір** : тенденція системи залишатися близькою до свого рівноважного стану, незважаючи на збурення

**Принципи Чіраса** визначають закономірності використання природних ресурсів у природі

**Трофічні каскади** - це закономірності взаємодії видів, які працюють як контролери екосистеми



## Лекція № 5

### Назва: Особливості перетворення енергії та кругообігу речовин в екосистемах

#### План лекції:

1. Структура і динаміка екосистем
2. Потоки матерії та енергії.
3. Біогеохімічні цикли.
4. Трофічні зв'язки в екосистемах.

#### Література:

1. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.
2. Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

#### Зміст лекції

Енергія та інші обмежувальні фактори контролюють первинне виробництво в екосистемах

**Первинне виробництво** в екосистемі – це кількість світлової енергії, яку автотрофи перетворюють на хімічну протягом певного періоду часу. Ступінь фотосинтетичного виробництва встановлює межу витрат енергетичного бюджету екосистеми. Кількість сонячної радіації, що досягає поверхні Землі, обмежує фотосинтетичний вихід екосистем. Лише невелика частина сонячної енергії справді потрапляє на фотосинтезуючі організми, і навіть менша частина має придатну для використання довжину хвилі.

**Валове первинне виробництво** екосистеми = GPP

**Чиста первинна продукція** = NPP - це GPP мінус енергія, яка використовується первинними виробниками для дихання. Споживачам доступна лише АЕС.

Дощові тропічні ліси, лимани та коралові рифи належать до найпродуктивніших екосистем на одиницю площі. Морські екосистеми є відносно малопродуктивними на одиницю площі, але через свій обсяг роблять великий внесок у світове чисте первинне виробництво.

Світло та поживні речовини обмежують первинне виробництво у водних екосистемах.

У наземних екосистемах температура і вологість впливають на первинне виробництво у великих масштабах.

**Вторинне виробництво** екосистеми – це кількість хімічної енергії в їжі, яка перетворюється на нову біомасу консументів протягом певного періоду часу.

**Трофічна ефективність** – це відсоток енергії, що переноситься з одного трофічного рівня на інший. **10% закон передачі енергії** – лише 10% вироблених поживних речовин передається на наступний рівень. Приблизно 0,1% хімічної енергії, фіксованої фотосинтезом, досягає третинного споживача.

Піраміда чистого виробництва відображає втрату енергії з кожною передачею в харчовому ланцюгу.

**Обмеження довжини харчового ланцюга:** харчові ланцюги в харчових мережах зазвичай складаються лише з кількох ланок.

Дві гіпотези намагаються пояснити довжину харчового ланцюга:

- Енергетична гіпотеза - довжина обмежена неефективною передачею енергії.
- Гіпотеза динамічної стабільності - довгі харчові ланцюги менш стабільні, ніж короткі.

Більшість даних підтверджують енергетичну гіпотезу.



## Лекція № 6

### Назва: Основні положення біосферології

#### План лекції:

1. Сучасні уявлення про біосферу.
2. Структура і динаміка біосфери.
3. Еволюція біосфери.

#### Література:

1. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.
2. Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

#### Зміст лекції

Біосфера – це частина сфер Землі (атмосфера, гідросфера, літосфера), яка населена живими істотами та активно ними перетворюється.

До складу **біосфери входять** :

- жива речовина, утворена сукупністю організмів;
- біогенна речовина, що створюється і перетворюється в процесі життєдіяльності організмів (вугілля, нафта, сланці, вапняк тощо);
- мінеральна речовина, яка утворюється без участі живих організмів (продукти тектонічної діяльності, метеорити);
- орґано-мінеральна речовина, яка є спільним продуктом життєдіяльності організмів і абіогенних процесів (ґрунт);
- радіоактивний матеріал;
- космічний матеріал і розсіяні атоми.

Біомаса становить лише близько 0,01% земної кори, але відіграє провідну роль у біогеохімічних процесах.

Функції організмів у біосфері

- Трансформувати енергію
- Підтримувати склад атмосфери
- Переміщувати елементи у просторі
- Розкладати органічні речовини на неорґанічні

Біогеохімічні цикли забезпечують зв'язки між усіма компонентами біосфери

Вивчаючи кругообіг води, вуглецю, азоту та фосфору, екологи зосереджуються на чотирьох факторах:

- Біологічне значення кожної хімічного елемента і його сполук;
- Форми, в яких елемент і його сполуки доступні або використовуються організмами;
- Основні резервуари для кожного хімічного елемента і його сполук
- Ключові процеси, що керують рухом кожної елементу в межах циклу.

Біосфера - «замкнута кругова система, в якій немає такого поняття, як «відходи»; все, що виробляється в одній частині циклу, «кудиись йде» і використовується на наступному етапі».

Протяжність біосфери можна виміряти на основі природної присутності життя на максимальній висоті в атмосфері та на глибині океану та суші. Але ці межі розширені завдяки людини: космічній діяльності та втручанням у геологічні структури суші та дна океану.

Вік біосфери постійно переглядається в бік збільшення і зараз оцінюється в 4 млрд.





## Лекція № 7

### Назва: Сутність і значення біорізноманіття в природі

#### План лекції:

1. Поняття та види біорізноманіття.
2. Розподіл біорізноманіття в часі та просторі
3. Загрози для різноманітності
4. Поняття екосистемних послуг.
5. Роль біорізноманіття у формуванні та забезпеченні екосистемних послуг.

#### Література:

1. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.
2. Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

#### Зміст лекції

**Біорізноманіття** – різноманітність і мінливість життя на Землі. Біорізноманіття зазвичай є мірою варіації на генетичному, видовому та екосистемному рівнях. «Біорізноманіття» найчастіше використовується для заміни більш чітко визначених і давно встановлених термінів видового різноманіття та видового багатства.

**Видове різноманіття** – це кількість різних видів, представлених у певній спільноті (набір даних).

**Багатство видів** – це кількість різних видів, представлених в екологічній спільноті, ландшафті чи регіоні. Багатство видів – це просто підрахунок видів, і воно не враховує чисельність видів або їх відносний розподіл чисельності.

**Рівномірність видів** означає, наскільки подібні чисельності різних видів в межах одної території.

**Чисельність** – це відносна представленість виду в певній екосистемі. Зазвичай вимірюється як кількість особин, виявлених у певних просторових межах.

**Рівні біорізноманіття:** таксономічне, морфологічне, функціональне, екологічне різноманіття.

**Біологічне різноманіття** розподілене нерівномірно, скоріше воно сильно варіюється як у всьому світі, так і в межах регіонів. Серед інших факторів різноманітність усього живого (біоти) залежить від:

- температура,
- опади,
- висота,
- ґрунти,
- географія та наявність інших видів.

Різноманітність стабільно **вище** в тропіках та інших локалізованих регіонах, які називаються **гарячими точками біорізноманіття**, і **нижчим** у полярних регіонах загалом.

Вважається, що біорізноманіття суші в 25 разів перевищує біорізноманіття океану.

Різке зростання різноманітності називається вибухом **біорізноманіття**, а періодичні масові втрати різноманітності класифікуються як **події масового вимирання**.



**Голоценове вимирання** – це постійне вимирання видів протягом нинішньої епохи голоцену (з недавнім часом, яке іноді називають антропоценом) в результаті діяльності людини.

**Загрози біорізноманіття:**

- Знищення середовища існування
- Інтродуковані види
- Забруднення
- Розселення людей
- Надмірна експлуатація

Крім того, можна назвати зміну клімату та її наслідки.


**Видове різноманіття** приносить людям практичну вигоду у формі цінних екосистемних послуг. За сутністю екосистемні послуги згруповані в чотири великі категорії:

- **забезпечення**, наприклад, виробництво їжі та води;
- **регулювання**, наприклад контроль клімату та хвороб;
- **підтримка**, наприклад цикли поживних речовин і виробництво кисню;
- і **культурні**, такі як духовні та рекреаційні переваги.

Здатність **екосистеми** надавати екосистемні послуги залежить від стану її структури, процесів і функцій, що визначаються взаємодією з соціально-економічними системами.

Рушійною **силою** є будь-який природний чи антропогенний фактор, який прямо чи опосередковано спричиняє зміни в екосистемі.

Є питання щодо екологічної та економічної цінності екосистемних послуг. Деякі люди можуть не знати про навколишнє середовище в цілому та про взаємозв'язок людства з природним середовищем, що може спричинити неправильні уявлення. Незважаючи на те, що екологічна обізнаність у нашому сучасному світі швидко покращується, цінність екосистеми ще погано вивчені, загрози продовжують виникати, і ми страждаємо від так званої «трагедії спільного майна».

	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 29 з 109	

## Лекція № 8

### Назва: Принципи неоекології

#### План лекції:

1. Основні положення неоекології
2. Основні уявлення про антропогенний вплив на біосферу та її компоненти.
3. Зміни природних екосистем під впливом процесів техногенезу.

#### Література:

Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.  
 Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

#### Зміст лекції

**Сучасна екологія – неоекологія** – помітно відрізняється від тієї, що була на початку її становлення як науки:

- розширився свій предмет до меж біосистем і біологічної науки,
- стала циклом знань,
- встановила тісні зв'язки з географією, геологією, хімією, фізикою, соціологією, теорією культури, економікою та антропологією,
- стала елементом формування світогляду,
- розглядає питання, важливі для виживання людини.

**Неоекологія** – комплекс наук, які вивчають розвиток, функціонування та прогнозування розвитку антропосфери, розробляють принципи та методи управління взаємовідносинами в системі «природа-суспільство» з метою їх гармонізації та забезпечення безпечного довкілля.

**Антропосфера** - частина біосфери, яка використовується і видозмінюється людиною.

**Антропогенний вплив** – прямий і опосередкований вплив людства на навколишнє середовище та його компоненти в результаті господарської діяльності.

**Антропогенний навантаження** – сукупність прямих і опосередкованих впливів діяльності людини на навколишнє середовище на певній території.

**Техногенез** у широкому розумінні - це сукупність інженерно-геологічних, геоморфологічних і геохімічних процесів у земній корі, пов'язаних з виробничою діяльністю людини. У вузькому сенсі **техногенез** – це зміна ландшафтів, що прямо чи опосередковано відбувається через діючі чинники: гірничі розробки, промислові, енергетичні, сільськогосподарські підприємства, гідротехнічні споруди, використання лісів тощо.

Вплив людини на природний розвиток геоморфологічних процесів може бути прямим (зміна розташування гірських порід, їх транспортування, відкладення, переробка, формування об'ємних і скульптурних форм тощо) і опосередкованим (людина є причиною зміни швидкості геоморфологічних процесів або поява нових процесів).

За напрямом діяльності антропогенний вплив поділяється на промисловий, сільськогосподарський, з розробкою родовищ корисних копалин, будівництвом різноманітних споруд, оборонним тощо.

Безпосередній техногенний вплив на навколишнє природне середовище створюється господарськими об'єктами і системами під час сезонного контакту з природою в процесі природокористування або скидання в неї відходів. Непрямий реалізується через вплив змінених компонентів і процесів середовища на суміжні.



Сучасне поняття **техносфери** вперше було запропоновано для позначення компонентів створених людиною об'єктів і структур і їх взаємодії з людиною на протигагу природному середовищу та його компонентам. За оцінками, станом на 2016 рік загальна вага антропосфери, тобто структур і систем, створених людиною, становила 30 трильйонів тонн.

Антропосферу можна розглядати як створений людиною еквівалент біосфери, тому деякі авторитети вважають її синонімом ноосфери. Тоді як біосфера – це загальна біомаса Землі та її взаємодія з її системами, антропосфера – це загальна маса створених людиною систем і матеріалів, включаючи людську популяцію, і її взаємодію з системами Землі. Однак, хоча біосфера здатна ефективно виробляти та переробляти матеріали за допомогою таких процесів, як фотосинтез і розкладання, антропосфера вкрай неефективна для самопідтримки. У міру того, як людські технології стають все більш еволюційними, наприклад, необхідні для запуску об'єктів на орбіту або для вирубки лісів, вплив людської діяльності на навколишнє середовище потенційно зростає. Антропосфера є наймолодшою з усіх сфер Землі, але вона справила величезний вплив на Землю та її системи за дуже короткий час.

Складові антропосфери включають:

- шахти та інша інфраструктура, яка бере участь у видобутку корисних копалин;
- сільське господарство;
- комп'ютерні системи, включаючи Інтернет;
- звалища;
- промислові об'єкти;
- забруднення;
- штучні супутники в космосі, як діючі, так і космічне сміття;
- нові форми землекористування;
- міський розвиток;
- транспортні системи, включаючи дороги, шосе та метро;
- потужності виробництва електроенергії.

**Технокопалини** – це такі об'єкти, які містять різноманітні метали та штучні матеріали у неіснуючих в природі поєднаннях і кількостях, наприклад, як мобільні телефони або агломерації пластику, створені в таких районах, як тихоокеанське сміттєве поле.



## Лекція № 9

### Назва: Особливості природного та антропогенного забруднення

#### План лекції:

1. Особливості природного та антропогенного забруднення навколишнього середовища.
2. Визначення поняття «забруднення». Поняття «забруднювач», «забрудник».
3. Фізичне, хімічне та біологічне забруднення навколишнього середовища.

#### Література:

Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

#### Зміст лекції

**Забруднення** - зміна хімічного/біологічного складу та фізичних властивостей середовища в цілому або окремих його компонентів.

#### Види забруднення:

- Хімічний – збільшення концентрації наявних або *поява нових* сполук у середовищі
- Фізичні – зміни фізичних, теплоенергетичних, хвильових і радіаційних параметрів навколишнього середовища – поява нових або підвищення інтенсивності існуючих фізичних полів.
- Механічний – введення твердих частинок або предметів, які не змішуються з основним середовищем

- Біологічний – внесення в довкілля патогенних мікроорганізмів

#### Наслідки забруднення:

- Зміна функціональності компонентів середовища
- Порушення взаємодії між компонентами середовища
- Загроза здоров'ю живих організмів і людини
- Порушення процесів саморегуляції та самоочищення екосистем
- Знищення екосистем

**Забруднювач** - будь-який фізичний, хімічний або біологічний агент, який потрапляє в навколишнє середовище або міститься в ньому в кількостях, вищих за звичайні.

#### Основна класифікація:

- природний або антропогенний
- первинний (безпосередньо від джерела забруднення) або вторинний (внаслідок перетворення первинних забруднюючих речовин)

Забруднення є глобальною проблемою, але має локальні особливості щодо складу присутніх забруднюючих речовин. Хоча міські райони зазвичай більш забруднені, ніж сільська місцевість, забруднення може поширюватися на віддалені місця, де немає людей.

**Найбільш характерними випадками забруднення** є забруднення повітря, забруднення води та забруднення землі.

Зменшення забруднення, пом'якшення, нейтралізація та/або компенсація є першочерговими завданнями спеціальних урядових установ та НУО.



## Лекція № 10

### Назва: Основні екологічні проблеми атмосфери

#### План лекції:

1. Будова атмосфери
2. Функції атмосфери. Чинники порушення якості атмосфери
3. Функціональні розлади атмосфери.

#### Література:

1. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.
2. Загальна екологія : навч. посіб. / Віннічук М.М. – Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.

#### Зміст лекції

**Склад атмосфери** – хімічний склад суміші газів в атмосфері. **Будова атмосфери** – поділ атмосфери на шари з різними властивостями

#### Функції атмосфери:

- Захисна - захист від космічного випромінювання
- Геологічна – формування рельєфу та руйнування гірських порід
- Біологічна – забезпечення фізіологічних потреб і середовища існування
- Біогеохімічна – забезпечення кругообігу речовин і енергії
- Терморегуляторна – регуляція циркуляції та перерозподілу тепла
- Кліматоутворююча - формування типових параметрів погоди
- Гідродинамічна – перерозподіл води в природі
- Асиміляційна - поглинання і знешкодження відходів
- Транспортна - забезпечення роботи повітряного транспорту
- Виробнича - джерело природних ресурсів і реакційне середовища

#### Форми забруднення повітря:

- Фізичні - теплові, радіаційні, шумові, електромагнітні, світлові
- Механічні - пил
- Біологічні - віруси, бактерії, спори і пилок
- Хімічні - хімічні сполуки різного походження

#### Основні види джерел забруднення повітря:

- мобільні джерела, такі як автомобілі, автобуси, літаки, вантажівки
- стаціонарні джерела – електростанції, нафтопереробні заводи, промислові об'єкти та заводи

- площинні джерела - сільськогосподарські території, міста тощо

Джерела забруднення атмосфери поділяють на природні та антропогенні

#### Найбільш важливими забруднювачами повітря є:

- Продукти горіння
- Пил
- Випаровування речовин, що використовуються у виробничих процесах





- Продукти перетворення забруднюючих речовин

**Основні функціональні порушення атмосфери – екологічні проблеми :**

- **Кислотний дощ** – це широкий термін, який включає будь-яку форму опадів із кислотними компонентами, такими як сульфатна або нітратна кислота, які випадають на землю з атмосфери у вологому чи сухому вигляді.

- **Смог** – забруднення повітря, що складається з оксидів азоту, оксидів сірки, озону, диму та інших часток, змішаних у формі аерозолу з атмосферним повітрям. Техногенний смог утворюється внаслідок спалювання вугілля, викидів транспортних засобів, промислових пожеж і фотохімічних реакцій цих викидів. Тривалий і щільний смог викликає алергічні реакції, подразнення слизової оболонки, напади астми, пошкодження рослинності, будівель і споруд. Існує **три види смогу**: мокрий, сухий і льодовий

- **Виснаження озонового шару** Землі у верхніх шарах атмосфери полягає у зменшенні концентрації озону у відповідній зоні атмосфери. Розрідження найбільш виражене в полярних областях, особливо над Антарктидою. Причинами виснаження є хімічні та механічні процеси.

- **Зміна клімату** - це значна і тривала зміна погодних умов протягом тривалих періодів часу: від десятиліть до мільйонів років. Це може бути зміна середніх погодних умов або розподілу погоди навколо середніх умов (наприклад, часті або рідкісні екстремальні погодні явища).

- **Глобальне затемнення** – це зменшення кількості глобального прямого опромінення на поверхні Землі, яке спостерігається з початку систематичних вимірювань у 1950-х роках.



## Лекція № 11

### Назва: Основні екологічні проблеми гідросфери

#### План лекції:

1. Природні води та характеристика їх якості.
2. Функції природних вод
3. Використання води. Причини погіршення якості води
4. Наслідки забруднення природних водойм та їх охорона.
5. Стічні води, їх види та загальні принципи очищення.

#### Література:

Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

#### Зміст лекції

**Гідросфера** – це сукупність води на планеті, що включає всі маси води, льоду та водяної пари в атмосфері, тобто воду, що міститься в океанах, річках, озерах, льодовиках, підземних водах, ґрунті та повітрі. Більшість природної води міститься в океанах. Прісні води розподіляються по території суші нерівномірно, причому найбільшу частку займають у вигляді льодовиків.

#### Функції природних вод

1. Біологічний – забезпечення фізіологічних потреб і середовища існування
2. Геологічний – формування рельєфу та руйнування гірських порід
3. Біогеохімічні – забезпечення кругообігу речовин і енергії
4. Терморегуляторна – регуляція розподілу тепла
5. Кліматоутворюючі – фактори формування клімату, що впливають на погодні умови
6. Геохімічний – перерозподіл елементів у біосфері
7. Асиміляційна – поглинання і знешкодження відходів
8. Транспорт – забезпечення роботи водного транспорту
9. Виробництво – джерело природних ресурсів і реакції середовища
10. Генерація електроенергії – гідроелектростанції
11. Санітарні потреби
12. Відпочинок

**Якість** – здатність навколишнього середовища забезпечувати потреби людини в природних ресурсах і безпечних умовах життя.

Якість вимірюється різними параметрами, які поділяються на:

- Хімічний – склад води: рН, потенціал окислення, мінералізація води (загальний вміст солей) і ряд розчинних хімічних речовин (основні іони, розчинні гази, поживні речовини, мікроелементи, радіоактивні речовини, специфічні забруднювачі).

- Фізичні – стан води за температурою, механічними домішками і каламутністю, кольором, смаком, запахом.

- Біологічний – наявність патогенних організмів: вірусів, бактерій, найпростіших, гельмінтів.

Всі параметри однаково важливі!



**Класи якості води** відповідають цілям використання: рибогосподарська, питна, санітарно-рекреаційна, сільськогосподарська, промислова та охолоджуюча.

**Джерела забруднення води** природні та антропогенні

Вони також поділяються на точкові (утворені точками скидання стічних вод) і неточкові або дифузні (забруднення, що надходять від багатьох кумулятивних надходжень на великій території).

**Основними забруднювачами води є:**

- Інфекційні забруднювачі
- Забруднювачі, які потребують кисню
- Поживні речовини для рослин
- Теплові забруднювачі
- Радіоактивні забруднювачі
- Неорганічні забруднювачі
- Зважені тверді відходи та відкладення
- Стійкі органічні забруднювачі
- Нафта, нафтохімія та поверхнево-активні речовини
- Сміття та сміття

**Основні функціональні порушення гідросфери – екологічні проблеми:**

- Евтрофікація
- Скорочення вмісту розчиненого кисню
- Засолення
- Підкислення
- Патогенне забруднення
- Стійке забруднення
- Втрата біорізноманіття
- Втрата запасів питної води

**Стічні води** - це використані води, які втратили свою первинну якість або не потрібні в подальшому виробничому циклі. За складом їх можна розділити на три види:

1) **промислові** - використовуються в технологічному процесі виробництва або утворюються в процесі видобутку корисних копалин (вугілля, нафти, руд тощо):

2) **побутові** - із санітарно-побутових об'єктів, невиробничих приміщень та адміністративних будівель підприємств;

3) **атмосферні** - дощові і талі води.

Промислові стічні води поділяються на дві основні категорії: забруднені та незабруднені (іншими словами чисті).

**Очищення стічних вод** – це процес видалення забруднюючих речовин зі стічних вод. Для цього застосовують фізичні, хімічні та біологічні процеси для видалення різних забруднень. Його метою є створення екологічно безпечного потоку рідких відходів (або очищених стічних вод) і твердих відходів (або обробленого осаду), придатних для утилізації або повторного використання (зазвичай як добриво для ферм).



## Лекція № 12

### Назва: Основні проблеми педосфери та літосфери

#### План лекції:

1. Утворення та роль ґрунтів у біосфері.
2. Основні причини та форми деградації та забруднення ґрунтів.
3. Геологічне середовище та його функції.

#### Література:

Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

#### Зміст лекції

**Педосфера** - це зовнішній шар Землі, який складається з ґрунту та піддається процесам ґрунтоутворення. Педосфера є оболонкою Землі і розвивається лише тоді, коли існує динамічна взаємодія між атмосферою (повітря в ґрунті та над ним), біосферою (живі організми), літосферою (неконсолідований реголіт і консолідована корінна порода) і гідросферою (вода в, на ґрунті та під ним).

Ґрунт утворюється безперервно, але повільно, внаслідок поступового руйнування гірських порід через вивітрювання. Вивітрювання може бути фізичним, хімічним або біологічним процесом. Накопичення матеріалу під дією води, вітру та сили тяжіння також сприяє формуванню ґрунту. Ці процеси можуть бути дуже повільними, займаючи багато десятків тисяч років.

На формування ґрунту впливають п'ять основних взаємодіючих факторів: вихідний матеріал, живі організми, клімат, рельєф, час. Взаємодія між цими факторами призводить до нескінченної різноманітності ґрунтів на земній поверхні.

Функції педосфери:

1. **Біологічний** – забезпечення середовища проживання та росту рослин
2. **Біогеохімічні** – забезпечення кругообігу речовин і енергії
3. **Терморегуляторна** – регуляція переміщення і розподілу тепла
4. **Регулювання паводків** – утримання та перерозподіл вологи
5. **Асиміляційні** – поглинання та розкладання відходів, захоронення відходів
6. **Водопідготовка** – фільтрація води
7. **Конструкція** – основа людської інфраструктури та матеріали для будівництва
8. **Виробництво** – їжа для живих організмів, у тому числі для людини
9. **Зберігання** – утримання вуглецю та токсинів навколишнього середовища

Найважливішою властивістю ґрунтів є **родючість** – здатність ґрунту підтримувати ріст сільськогосподарських рослин, тобто забезпечувати середовище проживання рослин і отримувати стабільні та постійні врожаї високої якості. Родючість – найважливіша властивість ґрунтів, яка відрізняє ґрунт від гірських порід.

**Цільові забруднювачі ґрунту:**

- Інфекційні забруднювачі
- Радіоактивні забруднювачі.
- Неорганічні забруднювачі: важкі метали, солі, кислоти, луги
- Стійкі органічні забруднювачі
- Нафта, нафтохімія та поверхнево-активні речовини
- Сміття та сміття



### Основні форми погіршення якості ґрунтів:

#### 1) Хімічна леградація:

- Засолення
- Підкислення
- Забруднення сільськогосподарськими хімікатами
- Втрата поживних речовин і гумусу

#### 2) Фізична деградація

- Ерозія
- Заболочення
- Ущільнення
- Опустелювання

#### 3) Біологічна деградація

- Втрата біорізноманіття

### Загрози якості ґрунтів:

– **Природні** можуть призвести до руйнування існуючих ґрунтів: виверження вулканів, лісові пожежі, посухи та повені, вивітрювання та ерозія

– **Антропогенні** - породжені діяльністю людини і надходять із: стічних вод різного походження, поверхневого стоку; вирощування сільськогосподарських культур і випасання худоби; вирубка лісів; ерозія; рух та ущільнення транспорту; зрошення та дренаж; захоронення відходів; кислотні дощі; видобуток корисних копалин; урбанізація.

**Опустелювання** – це тип деградації земель, при якому втрачається біологічна продуктивність, а родючі території стають все більш посушливими. **Причини** :

- Втрата рослинного покриву, спричинена будь-якими факторами,
- Зміни клімату
- Надмірне землеробство
- Перевипас худоби
- Вітрова та водна ерозія оголених ґрунтів

**Геологічне середовище** – це частина земної кори (гірські породи, ґрунти, донні відкладення, підземні води тощо), яка взаємодіє з елементами ландшафту, атмосфери, поверхневих вод і може зазнавати впливу техногенної діяльності. Сучасні технології дозволяють людству кардинально змінювати геологічне середовище.

**Техногенні (антропогенні) впливи на геологічне середовище** – різні за своїм характером, механізмом, тривалістю та інтенсивністю впливи людини в процесі життєдіяльності та промислового виробництва на геологічне середовище.

Антропогенна дія на геологічне середовище є по суті геологічним процесом, результати якого за розміром і масштабом прояву можна порівняти з природними процесами екзогенної геодинаміки. Різниця лише в швидкості процесу. Якщо природні геологічні процеси відбуваються повільно – десятки і мільйони років, то швидкість впливу людини на навколишнє середовище – роки чи десятки років.

**Фізичний вплив** на геологічне середовище включає механічну, гідромеханічну, гідродинамічну, теплову, електромагнітну, електричну, радіаційну та хвильову дію.

**Фізико-хімічний вплив** на компоненти геологічного середовища зумовлений фізико-хімічними явищами та поглинальною здатністю гірських порід (адсорбція, дифузія, осмос, капілярні явища, розчинення тощо). Ці явища впливають лише на фізичні елементи геологічного середовища.

**Хімічні впливи** відбуваються внаслідок хімічної взаємодії різних речовин і компонентів геологічного середовища - гірських порід і реагентів, гірських порід і підземних вод. У цьому класі виділяють три види техногенного впливу: хімічне забруднення, хімічне очищення та хімічне закріплення гірських масивів.



## Лекція № 13

### Назва: Основні напрями охорони навколишнього середовища

#### План лекції:

1. Основні напрямки охорони атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів від інтенсивного антропогенного навантаження.
2. Антропогенний вплив на біоценози та проблема збереження біорізноманіття.

#### Література:

Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

#### Зміст лекції

**Охорона навколишнього середовища** – це практика захисту природного середовища окремими особами, групами та урядами вцілому. Його цілі полягають у збереженні природних ресурсів та існуючого природного середовища та, де це можливо, усуненні збитків і зміні тенденцій.

Через тиск надмірного споживання, зростання населення та технології біофізичне середовище погіршується, іноді остаточно деградує. Це було визнано на всіх рівнях, і уряди почали накладати обмеження на діяльність, яка спричиняє погіршення навколишнього середовища. Починаючи з 1960-х років, екологічні рухи сприяли підвищенню обізнаності населення про різноманітні екологічні проблеми. Існують розбіжності щодо ступеня впливу діяльності людини на навколишнє середовище, тому час від часу обговорюються заходи захисту.

#### Підходи до охорони навколишнього середовища:

- Добровільні екологічні угоди
- Екосистемний підхід
- Міжнародні екологічні угоди

#### Цілі охорони навколишнього середовища полягають у досягненні наступного:

- Забезпечити стале та справедливе використання ресурсів без погіршення стану навколишнього середовища чи ризику для здоров'я чи безпеки.
- Запобігання та контроль деградації землі, води, рослинності та повітря.
- Збереження та примноження природної та створеної людиною спадщини, включаючи біологічне різноманіття унікальних екосистем.
- Поліпшення стану та продуктивності деградованих територій.
- Підвищення обізнаності та розуміння зв'язку між навколишнім середовищем і розвитком.
- Сприяти участі особистості та громади.
- Сприяти міжнародній співпраці.
- Використовувати екологічно чисті ресурси.

#### Охорона навколишнього середовища включає декілька **напрямків роботи**, зокрема:

- Екологічне ліцензування
- Забезпечення виконання екологічного законодавства
- Екологічне планування, освіта та керівництво
- Моніторинг, аналіз та звітність про довкілля
- Регулювання викидів парникових газів
- Розвиток екологічних досліджень





- Стратегічна екологічна оцінка

**Збереження біорізноманіття** - це захист і управління біорізноманіттям для отримання ресурсів для сталого розвитку.

Збереження біорізноманіття має три основні цілі:

- Зберегти різноманіття видів.
- Стале використання видів та екосистем.
- Підтримувати системи життєзабезпечення та важливі екологічні процеси, що залежать

від біорізноманіття

Біорізноманіття можна зберегти такими способами:

- Збереження in-situ
- Збереження ex-situ

Певні природоохоронні території, де відбувається збереження in-situ, включають національні парки, заповідники дикої природи та біосферні заповідники.

**Принципи збереження біорізноманіття:**

- Необхідно зберегти всі різноманітні продукти харчування, деревні рослини, худобу, мікроби та сільськогосподарських тварин.
- Усі економічно важливі організми мають бути ідентифіковані та збережені.
- Насамперед слід зберегти унікальні екосистеми.
- Ресурси повинні використовуватися ефективно.
- Слід запобігати браконьєрству та полюванню на диких тварин.
- Слід ретельно розвивати заповідники та заповідні території.
- Рівні забруднюючих речовин у навколишньому середовищі повинні бути зменшені.
- Вирубка лісів повинна бути суворо заборонена.
- Необхідно суворо дотримуватися екологічних законів.
- Корисні та такі, що знаходяться під загрозою зникнення, види рослин і тварин повинні зберігатися як у природі, так і в штучних середовищах існування.
- Необхідно підвищити обізнаність громадськості щодо збереження біорізноманіття та його важливості.



## Лекція № 14

### Назва: Основні положення оптимального природокористування

#### План лекції:

1. Складові природокористування.
2. Принципи оптимального природокористування.
3. Природні ресурси та їхнє використання

#### Література:

Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

#### Зміст лекції

**Управління природокористуванням** стосується управління та сталого розвитку природи та ландшафтів на основі знань біології, екології, потреб людини та законодавства, пов'язаного з природою та навколишнім середовищем.

**Управління природними ресурсами** має справу з управлінням тим, як люди та природні ландшафти взаємодіють. Він об'єднує управління природною спадщиною, планування землекористування, управління водними ресурсами, збереження біорізноманіття та досягнення сталості таких галузей, як сільське господарство, гірничодобувна промисловість, туризм, рибальство та лісове господарство.

Управління природними ресурсами особливо зосереджується на науковому та технічному розумінні природних ресурсів і довкілля та здатності цих ресурсів підтримувати життя. Екологічний менеджмент подібний до управління природними ресурсами.

**Управління природними ресурсами** стосується сталого використання основних природних ресурсів, таких як земля, вода, повітря, корисні копалини, ліси, а також дика флора і фауна загалом. Разом ці ресурси забезпечують екосистемні послуги, які забезпечують кращу якість людського життя. Природні ресурси забезпечують фундаментальну підтримку життя у формі як споживчих, так і суспільних послуг.

Екологічні процеси підтримують продуктивність ґрунту, переробку поживних речовин, очищення повітря та води та кліматичні цикли.

Різні підходи, що застосовуються до управління природними ресурсами, включають:

- Зверху вниз (командування та управління)
- Управління природними ресурсами на рівні громад
- Адаптивне управління
- Запобіжний підхід
- Комплексне управління природними ресурсами
- Екосистемне управління

Існують різні рамки та комп'ютерні моделі, розроблені для допомоги в управлінні природними ресурсами, включаючи ГІС та системи аудиту управління природними ресурсами.


Найбільш активними сферами управління природними ресурсами є управління рибним господарством, управління дикими тваринами, лісами та водозбірними басейнами.

**Управління екологічними ресурсами** – це управління взаємодією та впливом людських суспільств на навколишнє середовище. Це не управління навколишнім середовищем саме по собі, а дії спрямовані на те, щоб гарантувати захист і підтримку екосистемних послуг для майбутніх поколінь людини, а також підтримувати цілісність екосистеми через врахування етичних, економічних і наукових (екологічних) змінних.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій**  
**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри екології

 Дудар Т.В.

«29» травня 2023 р.

**ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

з дисципліни «ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»  
Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробники:  
Радомська М.М., к.т.н., доц.,  
доцент кафедри екології  
Матвєєва І.В., д.т.н., проф.,  
професор кафедри екології



## **Модуль I. ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ**

Лабораторна робота 1. Визначення біомаси

Лабораторна робота 2. Вимірювання площі листя як показника стану середовища

Лабораторна робота 3. Вивчення стійкості рослин до засолення

Лабораторна робота 4 . Вивчення стійкості рослин до пилового забруднення

Лабораторна робота 5. Вивчення стійкості рослин до низьких і високих температур

Лабораторна робота 6. Дослідження поширення інвазійних видів

Лабораторна робота 7. Моделювання взаємодії жертви та хижака

Лабораторна робота 8. Оцінювання біорізноманіття

Практичне заняття 1. Аналіз чинників середовища

Практичне заняття 2. Дослідження параметрів екологічних ніш

Практичне заняття 3. Аналіз динаміки чисельності тварин

Практичне заняття 4 . Розрахунок енергетичного балансу модельних екосистем

## **Модуль II. ОСНОВИ НЕОЕКОЛОГІЇ**

Лабораторна робота 9. Вивчення стійкості рослин до забруднення повітря

Лабораторна робота 10. Моделювання парникового ефекту

Лабораторія робота 11. Вибір методів очищення природних вод

Лабораторія робота 12. Вплив важких металів на білки

Лабораторна робота 13. Оцінювання екосистемах послуг

Лабораторна робота 14. Вимірювання рівня радіоактивного забруднення

Лабораторна робота 15. Дослід із компостуванням

Лабораторна робота 16. Вимірювання рівнів шумового забруднення

Практичне заняття 1. Розрахунок викидів СО автомобільним транспортом

Практичне заняття 2. Розрахунок шуму від автотранспорту

Практичне заняття 3. Оцінка забруднення ґрунтів важкими металами

Практичне заняття 4. Аналіз практики поводження з відходами

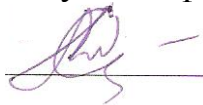


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій**  
**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри екології

 Дудар Т.В.

«29» травня 2023 р.

**ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

з дисципліни «**ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ**»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»  
Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробники:  
Радомська М.М., к.т.н., доц.,  
доцент кафедри екології  
Матвєєва І.В., д.т.н., проф.,  
професор кафедри екології



1. Забруднення підземних вод
2. Трансформація забруднюючих речовин у воді.
3. Забруднення ґрунту важкими металами або пестицидами.
4. Методи охорони тваринного світу.
5. Джерела забруднення повітря міст.
6. Біологічні забруднювачі, включаючи бактерії, віруси, цвіль, лупу і т.д.
7. Вуглецевий слід
8. Теплове забруднення навколишнього середовища.
9. Консьюмеризм і надмірне споживання та їхній вплив на планету.
10. Дамби та вплив дамб на навколишнє середовище.
11. Причини руйнування екосистеми та пов'язані з цим екологічні проблеми.
12. Питання енергозбереження
13. Риболовля та її вплив на морські екосистеми,
14. Безпечністю харчових продуктів
15. Генна інженерія та екологічні ризики
16. Вплив с/г довкілля (рослинництво або тваринництво)
17. Деградація землі та пов'язані з нею проблеми,
18. Проблеми раціонального землекористування,
19. Вплив рубок і вирубки лісів на навколишнє середовище.
20. Гірнична промисловість та її роль у погіршенні якості навколишнього середовища.
21. Нанотехнології та майбутні наслідки нанозабруднення та нанотоксикології .
22. Стихійні лиха та їхній вплив на всі аспекти навколишнього середовища.
23. Роль радіоактивності в еволюції природи.
24. Проблеми енергетичного забруднення, такі як світлове та шумове забруднення, та їхній вплив на здоров'я та поведінку людини.
25. Проблеми перенаселення.
26. Руйнування озонового шару
27. Виснаження природних ресурсів.
28. Стійкі спільноти.
29. Екологічні наслідки війни.
30. Евтрофікація : причини та наслідки.
31. Фрагментація ареалів.
32. Останні екологічні катастрофи.
33. Якість повітря в приміщенні.
34. Взаємовідносини організмів.
35. Вплив війн і бойових дій на навколишнє середовище.
36. Роль редуцентів у біосфері.
37. Сонячна енергія та її роль у житті організмів.
38. Глобальне потепління та його на
39. Екологічні фонди та неурядові організації.
40. Вплив урбанізації на природне середовище.





41. Опустелювання та його вплив на навколишнє середовище.
42. Моделі майбутнього розвитку сучасної цивілізації.
43. Прогноз розвитку країни та його вплив на довкілля.
44. Межі зростання та застосування і майбутні перспективи людства
45. Зелені рослини та їх роль у природі.
46. Кругообіг води в природі за участю живих організмів
47. Роль живих організмів у кругообігу нітрогену
48. Роль океанів у формуванні клімату.
49. Екосистема тайги та її роль у природному балансі.
50. Роль рельєфу у формуванні екологічних умов.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій**  
**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри екології

Дудар Т.В.

«29» травня 2023 р.

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ (ЗАВДАНЬ) ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО**

**МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

з дисципліни **«ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ»**

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробники:

Радамська М.М., к.т.н., доц.,

доцент кафедри екології

Матвеева І.В., д.т.н., проф.,

професор кафедри екології



## **МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1 з дисципліни «ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ»**

- Як розрізняють види організмів залежно від розміру території та характеру поширення? Наведіть приклади. Назвіть властивості, які сприяють широкому поширенню виду.
- Охарактеризуйте та наведіть приклади 3 типів адаптивних ознак.
- Опишіть і наведіть приклади основних типів історій життя. У чому їх переваги?
- Охарактеризуйте абіотичні компоненти біосфери та їх роль у життєдіяльності організмів.
- Охарактеризуйте вік і протяжність біосфери. Поясніть, як діяльність людини впливає на межі біосфери.
- Охарактеризуйте біотичні компоненти біосфери та поясніть їх роль.
- Опишіть концепцію первинної продукції в екосистемах. Які фактори впливають на цей процес? Чому це важливо?
- Опишіть концепцію вторинної продукції в екосистемах. Які фактори впливають на цей процес? Чому це важливо?
- Опишіть вплив доступної території на параметри спільнот, включаючи різноманітність і щільність.
- Охарактеризуйте сутність унікаючої адаптацій. Наведіть приклади. Яка користь від таких пристосувань?
- Охарактеризуйте рівні життя, які вивчає екологія. Наведіть приклади кожного рівня. Чи відрізняються вони від тих, що вивчаються в біології?
- Опишіть основні закономірності дисперсії. Поясніть фактори, які їх визначають.
- Опишіть основні типи кривих виживання. У чому їх переваги? Наведіть приклади організмів для кожного типу .
- Охарактеризуйте об'єкти дослідження аутоекології , демекології та синекології . Наведіть приклади
- Охарактеризуйте соціальну сферу біосфери та поясніть, як вона взаємодіє з іншими компонентами. Чому він займає домінуюче положення в біосфері?
- Опишіть структуру екологічної ніші. Яка його роль для виживання організмів?
- Поясніть, як фактори навколишнього середовища взаємодіють і впливають на життя організмів. Чи можна відокремити вплив одного фактора від іншого? Поясніть свою відповідь і наведіть приклади.
- Поясніть, як організми можуть впливати на навколишнє середовище. Наведіть приклади
- Поясніть, як організми, спільноти та популяції впливають один на одного в екосистемах. Наведіть приклади
- Поясніть поняття ємності середовища. Як це можна виміряти або обчислити?



- Поясніть поняття ємності середовища. Чи відрізняється ємність для різних видів? Чи може вона змінитися з часом?
- Поясніть поняття сукцесії. Які порушення можуть ініціювати цей процесу?
- Поясніть різницю між активними та пасивними адаптаціями. Наведіть приклади. Яка користь від таких пристосувань?
- Поясніть різницю між адаптацією та акліматизацією. Чи вважається навчання адаптацією чи ні. Поясніть свою відповідь.
- Поясніть різницю між навколишнім середовищем та екосистемою, спільнотою та екосистемою, екоотопом та екосистемою.
- Поясніть різницю між максимальним і екологічним рівнем народжуваності та смертності. Наведіть приклади. Чому ця різниця існує?
- Поясніть відмінності між екологією та біологією. Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука.
- Поясніть відмінності між екологією та неоекологією. Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука .
- Поясніть відмінності між природоохоронною наукою та екологічною інженерією. Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука.
- Поясніть відмінності між вивченням навколишнього середовища та природознавством. Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука.
- Поясніть відмінності між дослідженням довкілля та екологічною інженерією. Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука.
- Поясніть відмінності загальної екології від неоекології . Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука.
- Поясніть сутність і охарактеризуйте роль антропогенних факторів середовища в життєдіяльності організмів
- Поясніть суть і охарактеризуйте роль позитивних і негативних біотичних взаємодій у житті організмів.
- Поясніть сутність адаптації та її роль для організму, популяції та угруповання.
- Поясніть сутність конкуренції як виду біотичних взаємодій. Це позитивний чи негативний фактор для організму, популяції та спільноти?
- Поясніть суть принципу конкурентного виключення. Наведіть приклади.
- Поясніть сутність екологічної толерантності та валентності. Які організми називають убіквістами ? Наведіть приклади таких організмів.
- Поясніть сутність лімітуючого чинника життєдіяльності організму. Наведіть приклади.
- Поясніть сутність системного підходу та його застосування в екології.
- Поясніть суть закону толерантності Шелфорда на прикладі температури для людини.
- Поясніть правило Глогера на прикладі популяції птахів і людини. Які винятки з цього правила ви знаєте?



- Поясніть взаємодію екології та біології. Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука.
- Поясніть взаємозв'язок екології та географії. Наведіть приклади того, що вивчає кожна наука.
- Поясніть роль клімату в змінах чисельності та життєдіяльності організмів,
- Поясніть, як організми впливають на навколишнє середовище. Назвіть відповідні процеси.
- Поясніть, чому біосферу вважають системою. Як забезпечується взаємодія між його компонентами?
- Поясніть, чому і як в екології вивчається просторовий розподіл чисельності організмів.
- Дайте визначення біоритму та біологічного годинника. Яка їх роль для виживання організмів?
- Дайте визначення біотичних факторів середовища. Охарактеризуйте їх види. Наведіть приклади кожного виду.
- Дайте визначення екологічних факторів. Наведіть їх класифікацію за шляхом і характером впливу. Наведіть приклади кожного виду.
- Дайте визначення екологічних факторів. Наведіть їх класифікацію за часовими ознаками та напрямом впливу. Наведіть приклади кожного виду.
- Дайте визначення середовища існування. Поясніть фактори, які визначають межі ареалу.
- Як на нішу виду може вплинути міжвидова конкуренція? Які бувають види ніш?
- Чи однакова толерантність до різних факторів середовища у конкретного виду? Чи може вона змінитися при зміні умов довкілля? Поясніть свою відповідь і наведіть приклади.
- Назвіть і охарактеризуйте фактори, що впливають на народжуваність.
- Назвіть та охарактеризуйте фактори, що впливають на смертність.
- Назвіть і поясніть екологічні правила, які встановлюють залежність між параметрами тіла тварин і кліматичними умовами. Наведіть приклади.
- Назвіть і поясніть параметри, за допомогою яких вимірюють чисельність популяцій. Коли кожне з них застосовується?
- Назвіть абіотичні фактори середовища. Які з них найважливіші, а які менш важливі? Поясніть свою відповідь.
- Чи слід вважати всіх індивідів популяції рівними? Поясніть свою відповідь.
- Які фактори навколишнього середовища перешкоджають нескінченному зростанню популяції?
- Які виділяють типи історій життя організму? Які фактори на це впливають?
- Що таке різноманітність видів? Як вона вимірюється? Чому це важливий параметр екосистеми?



- Яка роль бобрів в екосистемі? На які процеси в екосистемі він впливає? Наведіть приклади інших видів такого роду.
- Яка роль морської зірки та морської видри в екосистемі? На які процеси в екосистемі вони впливають? Наведіть приклади інших видів з такою ж роллю.
- Що таке трофічна структура спільноти? Які її структурні елементи? Яка їх роль?
- Які компоненти біосфери є найбільш динамічними у своїх змінах? Поясніть свою відповідь і наведіть приклади.
- Які типи взаємодії організмів вивчає екологія?
- Чому харчові ланцюги в харчовій мережі зазвичай складаються лише з кількох рівнів.

## **МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2** з дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»

1. Проаналізуйте внесок промислових і комунальних відходів у забруднення навколишнього середовища.
2. Проаналізуйте вплив шуму різних частот на здоров'я людини та біоту.
3. Проаналізуйте проблеми, які перешкоджають ефективному поводженню з побутовими відходами.
4. Проаналізуйте причини зменшення запасів прісної води. Чи є цей процес незворотнім? Поясніть свою думку.
5. Проаналізуйте джерела електромагнітного забруднення в містах і визначте ті, які викликають найбільше занепокоєння.
6. Які джерела електромагнітного забруднення можна ефективно зменшити?
7. Проаналізуйте джерела шумового забруднення в містах і визначте ті, які викликають найбільше занепокоєння. Які з них можна ефективно скоротити?
8. Проаналізуйте загрози для природних вод як середовища життя.
9. Порівняйте процеси формування природного і антропогенного парникового ефекту.
10. Порівняйте внесок різних ПГ у формування природного і антропогенного парникового ефекту.
11. Порівняйте причини зміни клімату та руйнування озонового шару. Який процес, на вашу думку, призводить до більш тяжких наслідків? Чи є вони незворотними?
12. Порівняйте причини утворення смогу та кислотних дощів. Охарактеризуйте географічне поширення цих процесів.
13. Порівняйте причини підкислення та засолення води. Охарактеризуйте географічне поширення цих процесів.
14. Порівняйте наслідки смогу та кислотних дощів. Охарактеризуйте географічне поширення цих процесів.





15. Порівняйте вплив електромагнітного та світлового забруднення на здоров'я людини та біоту. Які з них можна ефективно зменшити?
16. Порівняйте вплив електромагнітного та шумового забруднення на здоров'я людини та біоту. Які з них можна ефективно зменшити?
17. Порівняйте вплив візуального та світлового забруднення на здоров'я людини та біоту. Які з них можна ефективно зменшити?
18. Порівняйте інтенсивність та наслідки природної та антропогенної ерозії ґрунтів.
19. Порівняйте природні та техногеннопідсилені джерела іонізуючого випромінювання з точки зору потенційного впливу на біоту.
20. Порівняйте потенційний вплив світлового та візуального забруднення
21. Порівняйте процеси, що призводять до механічної деградації ґрунтів. Проаналізуйте наслідки цього типу деградації.
22. Порівняйте види фізичного забруднення за інтенсивністю їх впливу та визначте найбільш небезпечний.
23. Яка загальна тенденція щодо рівнів фізичного забруднення в майбутньому?
24. Охарактеризуйте існуючі тенденції зміни клімату. Які можливі переваги зміни клімату?
25. Опишіть основні загрози біорізноманіттю та визначте, які з них можна ефективно зменшити.
26. Охарактеризуйте найпоширеніші джерела радіоактивного опромінення людини в повсякденному житті. Порівняйте рівні їх безпеки.
27. Охарактеризуйте параметри якості води за групами. Які з них найважливіші?
28. Опишіть можливі причини масових вимирань в минулому.
29. Поясніть, як діяльність людини втручається в процеси ґрунтоутворення.
30. Поясніть поняття гарячих точок біорізноманіття. Яка мета їх визначення та охорони?
31. Поясніть різницю між ерозією ґрунтів і опустелюванням. Що призводить до більш серйозних втрат? Чи є ці процеси незворотними?
32. Поясніть різницю між евтрофікацією та органічним забрудненням води. Що небезпечніше?
33. Поясніть суть і проблеми глобального затемнення
34. Поясніть взаємодію між якістю води та метою використання води.
35. Поясніть причини для пошуку ефективних шляхів поводження з відходами
36. Поясніть роль біорізноманіття у забезпеченні функцій екосистеми.
37. Поясніть, які види антропогенного впливу найбільше погіршують родючість ґрунту.
38. Висловіть свою думку про екосистемні послуги, на які діяльність людини найбільше впливає.
39. Висловіть свою думку щодо найбільш ефективного способу поводження з побутовими відходами.



40. На вашу думку, який підхід до захисту біорізноманіття є більш ефективним: створення великої кількості невеликих заповідних територій чи кількох великих заповідних територій? Поясніть свою думку.
41. Назвіть найбільш серйозні проблеми гідросфери України
42. Розташуйте причини опустелювання від найважливіших до найменш важливих. Чи є цей процес незворотнім? Поясніть свою думку.
43. Розташуйте загальні забруднювачі природних вод від найбільш небезпечних до найменш небезпечних. Поясніть свою думку.
44. Розташуйте загальні забруднювачі ґрунтів від найбільш небезпечних до найменш небезпечних. Поясніть свою думку.
45. Розташуйте наслідки глобальної зміни клімату від найбільших до найменш руйнівних, на вашу думку. Поясніть свою думку.
46. Розташуйте джерела парникових газів та їх джерела залежно від їхнього внеску в глобальну зміну клімату від найбільшого до найменшого.
47. Які екосистемні послуги знаходяться під найбільшою загрозою через техногенний тиск людської діяльності? Поясніть свою думку.
48. Які рівні біорізноманіття знаходяться під найбільшою загрозою та потребують особливого захисту? Поясніть свою думку.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій**  
**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри екології

Дудар Т.В.

«29» травня 2023 р.

**ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ (ЗФН)**

з дисципліни «**ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ**»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Галузь знань: 10 «Природничі науки»

Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробники:  
Радомська М.М., к.т.н., доц.,  
доцент кафедри екології  
Матвеева І.В., д.т.н., проф.,  
професор кафедри екології



## 1. Вказівки по виконанню

Виконання контрольної роботи полягає в написанні відповідей на поставлені запитання. До виконання роботи слід приступати після завершення вивчення літератури. Відповіді повинні бути змістовні, достатньо повні і чітко відповідати на поставлені питання, не мати міркувань і ухилень від суті питання.

Контрольна робота повинна бути написана грамотно, з послідовним викладом матеріалу і правильною редакцією тексту, розбірливим почерком і добре оформлена. Перед кожним розділом контрольної роботи треба писати заголовок.

Номери питань для виконання роботи призначаються викладачем в індивідуальному порядку.

## 2. Перелік питань для виконання контрольної роботи

1. Антропогенний вплив на гідросферу та його наслідки.
2. Види забруднення навколишнього середовища.
3. Визначення антропогенного впливу на навколишнє середовище.
4. Водні ресурси Землі.
5. Вплив речовин-забруднювачів на здоров'я людини.
6. Глобальні екологічні проблеми, які пов'язані із забрудненням атмосфери.
7. Деградація ґрунтів унаслідок різних напрямків використання.
8. Демографічний вибух – перша причина екологічної кризи.
9. Джерела забруднення атмосфери.
10. Джерела забруднення гідросфери.
11. Джерела забруднення Світового океану, охорона його.
12. Евтрофікація водоймищ: причина, наслідки, запобігання.
13. Екологічні аспекти застосування нетрадиційних джерел енергії.
14. Екологічні проблеми Дніпра, основні причини кризової ситуації.
15. Екологічні проблеми Чорного й Азовського морів, основні причини кризової ситуації.
16. Енергетика України та навколишнє середовище.
17. Ерозія ґрунтів: причини, розвиток, запобігання.
18. Забезпечення людства природними ресурсами.
19. Засолення ґрунтів: причини, розвиток, запобігання.
20. Захисні заходи щодо врятування річок і морів.
21. Захист атмосферного повітря.
22. Здатність природного середовища до самоочищення.
23. Зниження забруднення атмосфери автотранспортом.
24. Комплексне використання природних ресурсів.
25. Ліс – найважливіший природний ресурс.
26. Негативні наслідки використання пестицидів.
27. Опустелювання: причини, розвиток, запобігання.
28. Охорона тваринного та рослинного світу.
29. Проблеми малих річок, засоби їх збереження.



30. Проблеми теплової, атомної і гідроенергетики, шляхи їх вирішення.
31. Рекультивація земель та раціональне використання ґрунтів.
32. Розвиток енергетики та навколишнє природне середовище.
33. Способи тримання енергії. Виробництво та споживання енергії у світі.
34. Стан водних басейнів України.
35. Стан навколишнього природного середовища України.
36. Сучасний стан ґрунтів України та шляхи їх покращення.
37. Теплове забруднення гідросфери: джерела, наслідки, запобігання.
38. Урбанізація та навколишнє середовище.
39. Хімічне забруднення ґрунтів.
40. Шумове та вібраційне забруднення довкілля, боротьба з цим явищем.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій**  
**КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри екології

Дудар Т.В.

«29» травня 2023 р.

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ**

з дисципліни «**ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ ТА НЕОЕКОЛОГІЯ**»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього середовища»  
Галузь знань: 10 «Природничі науки»  
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробник:  
Радомська М.М., к.т.н., доц.,  
доцент кафедри екології  
Матвєєва І.В., д.т.н., проф.,  
професор кафедри екології



1. Які найважливіші галузі екології? Які предмети вони вивчають?
2. Поясніть сутність біотичних екологічних факторів. Наведіть приклади. Яка їх роль?
3. Назвіть і поясніть властивості та особливості популяції.
4. Поясніть сутність антропогенних екологічних факторів. Наведіть приклади. Яка їх роль?
5. Дайте визначення екології як науки. Які її завдання?
6. Поясніть сутність кривих виживання та охарактеризуйте їх види.
7. Назвіть рівні організації життя, які вивчає екологія. Яка їх роль у природі?
8. Що таке екологічні фактори? Яка їх роль у формуванні екосистем і біоценозу?
9. Що таке населення? Яка його структура?
10. Що таке екосистема? Які основні властивості екосистем?
11. Які типи біологічних зв'язків ви знаєте? Поясніть їх суть.
12. Опишіть процес утворення кислотних дощів. Які їх наслідки?
13. Який склад біосфери? Поясніть взаємодію між різними сферами.
14. Поясніть сутність понять «екологічна толерантність» та «екологічна валентність». Як називають різні організми в залежності від екологічної толерантності та екологічної валентності?
15. Поясніть суть закону функціонування природи Чіраса .
16. Які методи використовує екологія? Які основні завдання екології?
17. Що таке адаптація? Які його основні форми?
18. Опишіть процес руйнування озонового шару. Які її наслідки?
19. Дайте визначення та поясніть взаємозв'язок понять «екосистема», «біотоп», «біоценоз» і «біогеоценоз».
20. Поясніть сутність абіотичних екологічних факторів. Наведіть приклади. Яка їх роль?
21. Опишіть процес глобальної зміни клімату. Які чинники визначають цей процес?
22. Що таке трофічний ланцюг? Як диференціюються організми за рівнем у трофічному ланцюзі?
23. Що таке біоритм? Які їх види ви знаєте? Яка їх роль у природі?
24. Поясніть сутність структури населення.
25. Що таке автоекологія? Які основні завдання та питання автоекології?
26. Поясніть суть закону біологічної стійкості.





27. Поясніть фактори, що впливають на інтенсивність споживання природних ресурсів.
28. Що таке демекологія? Які основні завдання та питання автоекології?
29. Поясніть сутність оптимальних і критичних умов.
30. Опишіть основні загрози біорізноманіттю.
31. Що таке синекологія? Які основні завдання та питання синекології?
32. Поясніть суть закону Шелфорда.
33. Що таке екологічна ніша? Поясніть суть цього поняття.
34. Поясніть суть закону мінімуму Лібіха.
35. Яка роль продуцентів, консументів і редуцентів у природі?
36. Що таке правонаступництво? Які його види ви знаєте? Яка їх роль у природі?
37. Які результати та обмеження застосування законів Шелфорда та Лібіха.
38. Як екологічні фактори впливають на людину?
- 39.3. Що таке правонаступництво? Які його етапи?
40. Поясніть чинники погіршення навколишнього середовища.
41. Що таке правонаступництво? Які причини цього?
42. Поясніть функції атмосфери. Які глобальні негативні зміни в ній?
43. Поясніть поняття екологічного сліду та біоємності. Як пов'язані між собою?
44. Поясніть сутність і причини ерозії, ущільнення та заболочування ґрунтів.
- 45.3. Назвіть основні екологічні проблеми повітря. Поясніть їх походження.
46. Опишіть процес утворення смогу. Які їх наслідки?
47. Поясніть сутність і причини засолення, підкислення та алкілування ґрунтів.
48. Дайте визначення екології та охарактеризуйте її завдання.
49. Що таке забруднення? Які основні джерела забруднення повітря?
50. Поясніть сутність і причини дегуміфікації ґрунтів і опустелювання.
51. Уявіть та опишіть структуру екосистеми. Які природні процеси вплинули на їх виникнення?
52. Назвіть види та джерела забруднення ґрунтів.
53. Дайте визначення відходів. Представити класифікацію відходів.
54. Опишіть процес виснаження водних ресурсів. Які рушійні фактори цього процесу?




(Ф 03.02 – 110)

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**National Aviation University**  
 Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies  
 Department of Environmental Sciences

AGREED

Dean of Faculty of Environmental Safety,  
 Engineering and Technologies

 Iryna MATVIEIEVA

«29» 09 2022

APPROVED

Vice-Rector for Academics

 Ili POLUKHIN



Quality Management System

**COURSE TRAINING PROGRAM**  
 on  
**«General Ecology and Neoecology»**

Educational Professional Program: Ecology and Environmental Protection

Field of study 10 Natural Sciences

Specialty: 101 Environmental Sciences

Training Form	Semester	Total (hours/credits ECTS)	Lectures	Practicals	Lab classes	Self-study	HW / CGP	TP / CP	Semester Grade
Full-time	3	180/6.0	34	17	34	95	-	TP	3 - Exam

Index: CB-3-101/21-2.1.10



	Quality Management System Course Training Program on «General Ecology and Neoeology»	Document Code	QMS NAU CTR 10.02.03-01-2022
		Page. 2 of 13	

Course Training Program on "General Ecology and Neoeology" is developed on the basis of the Educational Professional Program "Ecology and Environmental Protection", Bachelor Curriculum and Extended Bachelor Curriculum CB – 3 – 101/21 and ECB – 3 – 101/21 for the Specialty 101 "Environmental Science" and corresponding normative documents

Developed by:

PhD in Engineering, Associated Professor  
of the Department of Environmental Sciences  Marharyta RADOMSKA

Doctor of Engineering, Professor  
of the Department of Environmental Sciences \_\_\_\_\_ Iryna MATVIEIEVA

Discussed and approved by the Graduate Department for Specialty 101 «Environmental Sciences», Educational Professional Program «Ecology and Environmental Protection» - Department of Environmental Sciences, Minutes № 11 of 14.09. 2022.

Head of the Department \_\_\_\_\_  Tamara DUDAR

Guarantor of the Educational Professional Program  
"Ecology and Environmental Protection" \_\_\_\_\_  Margaryta RADOMSKA

The Course Training Program was discussed and approved by the Scientific-Methodical-Editorial Board of the Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies, Minutes № 2 as of «28» 09 2022

Head of the SMEB \_\_\_\_\_  Valentyna GROZA

Vice Rector on International  
Collaboration and Education

Iryna ZARUBINSKA  
«30» 09 2022



## CONTENT

	page
<b>Introduction</b>	4
<b>1. Explanatory notes</b>	4
1.1. Place, objectives, tasks of the subject	4
1.2. Learning outcomes the subject makes it possible to achieve	4
1.3. Competences the subject makes it possible to acquire	4
1.4. Interdisciplinary connections	5
<b>2. Course training program on the subject</b>	5
2.1. The subject content	5
2.2. Modular structuring and integrated requirements for each module	5
2.3. Training schedule of the subject	7
2.4. Term Paper	7
2.5. Questions List for Module Test	7
<b>3. Basic concepts of guidance on the subject</b>	8
3.1. Teaching methods	8
3.2. List of references (basic and additional)	9
3.3. Internet resources	9
<b>4. Rating System of knowledge and skills assessment</b>	10

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 62 з 109	

## INTRODUCTION

Course Training Program (CTP) of the subject "General Ecology and Neoeology" is developed on the basis of "Methodical instructions for the development and design of the Course Training Program for the subject", enacted by the order as of 29.04.2021 № 249/od and corresponding normative documents

### 1. EXPLANATORY NOTES

#### 1.1. Place, objectives, tasks of the subject.

**The place** of the subject in the system of professional training. The subject "General Ecology and Neoeology" is both theoretical and applied basis of knowledge and skills, which professional environmentalist must have.

**The aim** of teaching the discipline is to provide students with theoretical and practical knowledge about the interaction of living organisms, populations and groups of higher ranks between themselves and the environment; features of functioning of ecosystems of various hierarchical ranks under the influence of natural and anthropogenic factors, environmental bases of balanced nature management; ecological worldview.

**The tasks** of the subject are:

- obtaining general ecological knowledge of the basic principles of relationships between organisms, populations and groups with the environment;
- study of the structure of modern ecology and its main components;
- determination of the mechanisms of action of chemicals, physical and biological aspects on the life and activity of organisms;
- assessment of the negative consequences of anthropogenic impact on the state of atmospheric air, natural waters, soil cover, geological environment and biocenoses;
- formation of skills to find the right solutions to the balanced coexistence of man and nature.

#### 1.2. Learning outcomes the subject makes it possible to achieve:

- understand the basic concepts, theoretical and practical problems in the field of natural sciences, which are necessary for analysis and decision-making in the field of ecology, environmental protection and optimal use of nature;
- use the management principles on which the environmental safety system is based;
- be able to form effective communication strategies in order to convey ideas, problems, solutions and personal experience in the field of ecology;
- demonstrate skills in implementing environmental measures and projects.

#### 1.3. Competences the subject makes it possible to acquire:

- Knowledge and understanding of the subject area and professional activity.
- Ability to communicate with representatives of other professional groups of different levels (with experts from other fields of economic activity);
- Knowledge and understanding of the theoretical foundations of ecology, environmental protection and sustainable use of nature;
- Ability to critically comprehend the basic theories, methods and principles of natural sciences;
- Ability to conduct environmental monitoring and assess the current state of the environment.
- Ability to adapt and act in a new situation;
- Ability to realize their rights and responsibilities as a member of society, to realize the values of civil (free democratic) society and the need for its sustainable development, the rule of law, human and civil rights and freedoms in Ukraine;
- Knowledge and understanding of the theoretical foundations of ecology, environmental protection and sustainable use of nature;

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 63 з 109	

– Ability to critically comprehend the basic theories, methods and principles of natural sciences.

#### 1.4. Interdisciplinary connections.

The subject "General Ecology and Neocology" is based on knowledge of the following disciplines: "Introduction to the Major", "Biology", "Meteorology and Climatology" and is the basis for the study of further disciplines: "Environmental Monitoring", "Environmental Safety", "Technoecology", "Urban Ecology".

## 2. COURSE TRAINING PROGRAM ON THE SUBJECT

### 2.1. The subject content

The educational material of the subject is structured on a modular principle and consists of two educational modules, namely Module 1 "**Principles of General Ecology**" and Module 2 "**Principles of Neocology**", each of which is a logically complete, relatively independent, integral part of the subject, the mastering of which involves a modular test and analysis of its results.

A separate third module is a term paper, which is performed in the 3rd semester, in accordance with the approved methodological recommendations. Its purpose is to consolidate and deepen the theoretical and practical knowledge and skills acquired by the student in the process of mastering the educational material of the discipline, in particular the understanding of environmental problems of today and the role of man in their emergence.

### 2.2. Modular structuring and integrated requirements for each module

#### Module № 1 “Principles of General Ecology”

**Integrated requirements of module №1 - a student shall** master the principles of interaction of living organisms with biotic and abiotic environmental factors, structure, patterns of formation, development and self-regulation of ecosystems at different levels; be able to identify possible causes and consequences of ecosystem imbalances.

#### Topic 1. Fundamentals and characteristics of general ecology

Formation and conceptual and terminological apparatus, object, subject, tasks, research methods and forecasting methods in modern ecology (expert assessment, extrapolation, modeling). Structural subdivisions of modern ecology. The main stages of development of environmental science and the Ukrainian ecological school. Fundamentals of systems analysis. Hierarchy of systems. Levels of organization of biosystems ("biological spectrum" by E. Odum, 1986). Overview of environmental laws, rules, principles.

#### Topic 2. The main provisions of autecology.

Definition of "environment" and types of environments. The law of unity of organism and environment (VI Vernadsky). Environmental factors, conditions, resources. Classification of environmental factors. Abiotic environmental factors. Biotic environmental factors. Anthropogenic environmental factors and their impact on abiotic and biogenic natural components. Adaptation to the action of factors. Energy, material and information adaptation. Liebig's law of minimum, Shelford's law of tolerance, Mitcher-Rlich-Baule's law of combined action of factors, Gauss's law of competitive exclusion. The concept of "ecological niche" as a central subject of study of ecology. The rule of mandatory filling of an ecological niche. The structure of the ecological niche and the parameters of the ecological niche (width, degree of overlap).

#### Topic 3. The main provisions of democology.

The concept of "population". Population inequality. Population hierarchy. Static parameters of the population: number, density, biomass, age, sex, ecological and genetic structure. Dynamic parameters of the population: birth rate, mortality, types of growth and productivity. The main types of biotic interactions between populations in groups and biocenoses. The concept of coevolution. Population reaction to anthropogenic pressure. Applied aspects of population ecology.





#### **Topic 4. The main provisions of synecology.**

Ecosystem as the main object of study in modern ecology. Properties of the biocenosis and biotop - the main components of the ecosystem. Definition and classification of biocenoses. Criteria for classification of biocenoses and their properties. Regularities of spatial arrangement of biocenoses. Principles of biocenoses functioning. Trophic, paratrophic and competitive structures of the biocenosis. Dynamics of biocenoses. Ecological successions. The concept of climax community. Comparative characteristics of the concepts "ecosystem" and "biogeocenosis".

#### **Topic 5. Features of energy transformation and cycle of substances in ecosystems.**

Features of the structure and dynamics of ecosystems. Indicators of dynamic equilibrium of ecosystems. Features of the cycle of substances in ecosystems (biogeochemical cycles of basic nutrients and their anthropogenic component). General scheme of energy transformation in ecosystems (ecological entropy, rules of 10% and 1%, etc.). The concept of ecological pyramids and their types (population, biomass, energy). Principles of ecosystem classification; biome and energy classification of ecosystems by E. Odum (1986). Examples of natural, semi-natural and artificial ecosystems. Brief description of the main natural ecosystems of Ukraine.

#### **Topic 6. The main provisions of biospherology.**

Modern ideas about the biosphere. The structure and dynamics of the biosphere. Living matter and its role in the biosphere. Evolution of the biosphere. Ecosystem theory of biosphere evolution: coherent and incoherent evolution. The main biosphere crises, their causes and consequences. The current stage of development of the biosphere; the problem of transformation of the biosphere into the noosphere. Formation of the social sphere as a planetary subsystem. Anthropogenic pressure as the main cause of modern biosphere degradation. Indicators of the violation of the stability of the biosphere.

#### **Topic 7. The essence and significance of biodiversity in nature**

The concept and types of biodiversity, its significance for nature and man. Methods of biodiversity assessment. Changing levels of biodiversity throughout geological history: explosions and extinctions. The concept of ecosystem services. The role of biodiversity in the formation and provision of ecosystem services.

#### **Module 2 “Principles of Neocology”**

**Integrated requirements of module №2 - a student shall** know the global and regional environmental problems of today, due to human activities in terms of the main components of the environment, and be able to propose a set of measures aimed at preventing and limiting the negative effects of anthropogenic pressure.

#### **Topic 1. Principles of neocology.**

Basic provisions of neocology (megaecology). The concept of a new ecology or "neocology" (V.Y. Nekos), or "megaecology" (M.F. Reimers). Basic ideas about anthropogenic impact on the biosphere and its components. Changes in natural ecosystems under the influence of processes of technogenesis.

#### **Topic 2. Features of natural and anthropogenic pollution.**

Features of natural and anthropogenic environmental pollution. Definition of "pollution". Physical, chemical and biological pollution of the environment. Concept of "pollutant", "contaminant". Causes and negative effects of radioactive contamination of the environment. Environmental component of the problem of production and consumption waste management.

#### **Topic 3. The main environmental problems of the atmosphere**

Factors of atmospheric quality violation (types and sources of influence on the atmosphere, transformation of pollutants in the atmosphere, criteria of sanitary and hygienic assessment of air quality, the main negative consequences of atmospheric pollution; the main directions of atmospheric protection). Functional disorders of the atmosphere: global climate change, acid rain, ozone depletion, smog, global atmospheric dimming, aerosol pollution.





#### **Topic 4. The main environmental problems of the hydrosphere**

Natural waters and characteristics of their quality. The main reasons for the degradation of natural water quality, the principles of assessing the ecological status of water bodies. Negative consequences of natural water pollution and their protection. Water use. Wastewater, their types and general principles of wastewater treatment. Pollution of the oceans.

#### **Topic 5. The main problems of the pedosphere and lithosphere**

Delimitation of natural formations - soil and rocks. Formation and role of soils in the biosphere. The main causes and forms of soil degradation, the problem of chemical and radionuclide soil contamination. The problem of desertification. General ideas about the geological environment, ecological functions of the geological environment, the impact of the geological environment on the state of biota and human health. Violation of the integrity of the geological environment due to human activities.

#### **Topic 6. The main directions of environmental protection.**

The main directions of protection of atmospheric air, surface waters, soils, from intensive anthropogenic pressure. Anthropogenic impact on biocenoses and the problem of biodiversity conservation.

#### **Topic 7. The main provisions of optimal nature management.**

Ecological and environmental component of nature management. Principles of optimal nature management. Comparative characteristics of the concepts "ecosystem" and "natural system". Natural resource and ecological and economic potential. Natural resources and conditions. Principles of classification of natural resources. Current state and problems of natural resources exploitation (energy, gas-atmospheric, water, soil-geological, biological, complex resource group). Basic laws, rules and principles of optimal nature management. Features of natural systems management. The main environmental problems of the regions of Ukraine


#### **Module 3 "Term Paper"**

Term Paper is performed in the third semester, in accordance with the approved guidelines, in order to consolidate and deepen theoretical and practical knowledge and skills acquired in the process of mastering the material used in the study of the whole complex of professional training of a specialist in the field of environmental protection.

The specific purpose of the term paper is to analyze the causes of a certain destructive phenomenon / process in the environment, perform comparative analysis of its consequences, study the manifestations of this phenomenon / process in Ukraine and develop recommendations and control measures.

### **2.3. Training schedule of the subject**

№	The name of the topic (thematic section)	Academic hours				
		Total	Lectures	Practical classes	Lab works	Self-study
1	2	3	4	5	6	7
<b>Module 1 "Principles of General Ecology"</b>						
<b>3<sup>rd</sup> semester</b>						
1.1	Fundamentals and characteristics of general ecology	<b>8</b>	2	2	-	4
1.2	The principles of autecology.	<b>12</b>	2	2 2	2	4
1.3	The principles of democology.	<b>10</b>	2	2	2	4
1.4	The principles of synecology.	<b>10</b>	2	2	2	4
1.5	Features of energy transformation and cycle of substances in ecosystems.	<b>10</b>	2	2	2	4

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 66 з 109	

1.6	The principles of biospherology.	<b>8</b>	2	2	-	4
1.7	The essence and significance of biodiversity in nature	<b>8</b>	2	2	-	4
1.8	Module test 1	<b>4</b>	2	-		2
<b>Total for Module 1</b>		<b>70</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>30</b>
<b>Module 2 "Principles of neoecology"</b>						
2.1	Principles of neoecology.	<b>8</b>	2	2	-	4
2.2	Features of natural and anthropogenic pollution.	<b>8</b>	2	2	-	4
2.3	The main environmental problems of the atmosphere.	<b>14</b>	2 2	2 2	2	4
2.4	The main environmental problems of the hydrosphere.	<b>12</b>	2	2 2	2	4
2.5	The main problems of the pedosphere and lithosphere.	<b>10</b>	2	2	2	4
2.6	The main directions of environmental protection.	<b>10</b>	2	2	2	4
2.7	The principles of optimal nature management.	<b>9</b>	2	2	1	4
2.8	Module test 2	<b>9</b>	2	-	-	7
<b>Total for Module 2</b>		<b>80</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>35</b>
<b>Module 2 "Term Paper"</b>						
3.1	Term Paper	<b>30</b>	-	-	-	<b>30</b>
<b>Total for Module 3</b>		<b>30</b>	-	-	-	<b>30</b>
<b>Total for the subject</b>		<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>95</b>

#### 2.4. Term Paper

The topics of the Term Paper are related to the analysis of the causes and development of environmental problems of different levels with the formation of measures to eliminate or mitigate the preconditions for the emergence of these problems. Topics of Term Paper are individual and approved by the head of the Term Paper after discussion. Tasks and instructions for the Term Paper are developed by the lead teacher and approved by the minutes of the graduation department, brought to the notice of the student individually and performed in accordance with the guidelines.

#### 2.5. Questions List for Examination

The list of questions and the content of tasks for preparation for the exam are developed by a leading teacher of the department in accordance with the coarse training program, approved at the meeting of the department and communicated to the students.

### 3. BASIC CONCEPTS OF GUIDANCE ON THE SUBJECT

#### 3.1. Teaching methods

The following teaching methods are used in the study of the discipline: explanatory-illustrative method; method of problem statement; reproductive method; research method.

#### 3.2. List of references (basic and additional)

##### Basic literature

3.2.1. Begon, M., Townsend C.R., Harper J.L. Ecology : from individuals to ecosystems. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 759 p.



3.2.2. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.

3.2.3. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p. <https://oer.galileo.usg.edu/biology-textbooks/4>

3.2.4. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

3.2.5. Загальна екологія: навч. посіб. / Г.М. Франчук, С.М. Маджд, М.М. Радомська, Є.О. Бовсуновський. – К.: НАУ, 2015. – 232 с.

3.2.6. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань: Підручник. – К.: Либідь, 2010. – 320 с.

3.2.7. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2010. – 500 с.

3.2.8. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навчальний посібник – К.: Т-во “Знання”, КОО, 2012. – 203 с.

3.2.9. Глобализация и безопасность развития: Монография / О.Г. Белорус, М.О. Гончаренко, В.А. Зленко и др. – К., 2012. – 789 с.

#### **Additional literature**

3.2.10. Бровдій В.М., Гаца О.О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки): Навч. посібник – К.: НПУ, 2010. – 110с.

3.2.11. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2012. – 352 с.

3.2.12. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2011. – 358 с.

3.2.13. Булатов М.О., Малеев К.С., Загороднюк В.П., Солонько Л.А. Філософія ноосфери: філософський зміст і сучасний смисл феномена ноосфери: Монографія. – К.: Наукова думка, 1995. – 152 с.

3.2.14. Голуб А. А., Струкова Е. Б. Экономика природных ресурсов. – М.: Аспект Пресс, 2011. – 319 с.

3.2.15. Воронцов А.П. Рациональное природопользование. – М.: Экмос, 2020. – 304 с.

3.2.16. Кібіч І.В. Менеджмент організації природоохоронної діяльності: навч. посіб. – Чернівці: Рута, 2014. – 104 с.

#### **3.3. Information resources on the Internet**

3.3.1. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/29775>

3.3.2. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/29777>

3.3.3. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/30645>

3.3.4. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/27585>

#### 4. RATING SYSTEM OF KNOWLEDGE AND SKILLS ASSESSMENT

4.1. Assessment of certain types of academic work performed by the student is carried out in points in accordance with table 4.1.

Table 4.1

Type of Academic Work	Maximum Grade Values	Type of Academic Work	Maximum Grade Values
<b>3<sup>rd</sup> semester</b>			
<b>Module 1 "Principles of General Ecology"</b>		<b>Module 1 "Basic issues of neoeecology"</b>	
Carrying out and defending the practical works (total)	12	Carrying out and defending the practical works (total)	20
Carrying out and defending the lab works (total)	8	Carrying out and defending the lab works (total)	10
The minimal requirement to take the Module test 1, not less	12	The minimal requirement to take the Module test 2, not less	15
Module Test 1	15	Module Test 2	15
<b>Total for the Module 1</b>	<b>35</b>	<b>Total for the Module 2</b>	<b>45</b>
<b>Total for the Module 1 and 2</b>			<b>80</b>
<b>Semester Examination</b>			<b>20</b>
<b>Total for the subject</b>			<b>100</b>
<b>Module 3 "Term Paper"</b>			
Type of Academic Work		Maximum Grade Values	
Manuscript Term paper		50	
Defense of the Term Paper		50	
<b>Total</b>		<b>100</b>	

**The credit rating** is determined on a national scale) based on the results of all types of educational activities during the semester

4.2. The kind of academic work, performed by a student, has been passed, if a student got positive grade (Appendix 3).

4.3. The grades a student has been given for the different kinds of academic work the summed up and the result constituting a Current Module Grade is entered into the Module Grade Register.

4.4. The Semester Module Grade and the examination grade are summed up and recalculated according to the National system and ECTS (Appendix 5).

4.5. The Total Semester Grade is entered into a student's record book, for example: **92/Ex/A, 87/Good/B, 79/Good/C, 68/Sat/D, 65/Sat./E**, etc.

4.6. The Total Subject Grade corresponds to the Total Semester Grade. The Total Subject Grade is entered in the Diploma Supplement.



**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**NATIONAL AVIATION UNIVERSITY**  
**Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies**  
**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE**



**LECTURE NOTES**

on the subject «General Ecology and Neoeology»

**Educational Professional Program:** Ecology and Environmental Protection

**Field of study:** 10 Natural Sciences

**Specialty:** 101 Ecology


Compiler:

Radomska M.M., PhD, Ass.Prof.,

Ass.Prof of the Department of Environmental Science

(Name, Scientific Degree, Academic Title, Position)

Lecture notes were discussed and approved  
by the Department of Environmental Science  
Minutes № 5 as of «29» May 2023

Head of the department  T. Dudar

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 70 з 109	

## Lecture № 1

### Title: Fundamentals and characteristics of general ecology

#### Lecture Plan:

1. Formation and conceptual and terminological apparatus, object, subject, tasks, research methods and forecasting methods in modern ecology.
2. Structural subdivisions of modern ecology.
3. The main stages of development of environmental science and the Ukrainian ecological school.
4. Fundamentals of systems analysis. Levels of organization of biosystems.
5. Overview of environmental laws, rules, principles.

#### References:

1. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.
2. Zehnder, C., et al. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p. <https://oer.galileo.usg.edu/biology-textbooks/4>

#### Content of lecture

Ecology deals with organisms, populations, communities, ecosystems and the biosphere. The place of living is the organism's environment. Hence, ecology is sometimes, called as environmental biology. In general, ecology is recognized as one of the natural sciences.

It is considered to be a science concerned with the nature and the interrelations of living world. The term ecology has been derived from the Greek word "oikos" meaning 'habitation' or 'house' or 'living place'.

#### The science of Ecology involves:

- The study of the relation of organisms or a group of organisms to their environment and the effects of the environment on them – **General ecology**
- The study of a human and his environment and effects of human activity on the environment – **Neocology**

#### Neocology

Environmental science is an interdisciplinary academic field that integrates physical, biological and information sciences (including ecology) to the study of the environment, and the solution of environmental problems.

#### Methods

- The application of methods from other disciplines like Biology, Physics, Chemistry, Soil Science, Climatology, Mineralogy, Geology, Geography, Hydrology, Limnology, to study living process on the Earth.
- System approach to the analysis of environmental problems, because they almost always include an interaction of physical, chemical, and biological processes.
- Special methods of ecological surveys.

**Levels of life studied by ecology:** Within the discipline of ecology, researchers work at five broad levels, sometimes discretely and sometimes with overlap: organism, population, community, ecosystem, and biosphere.

#### The Principles of Ecology

- Protection of species and species' subdivisions will conserve genetic diversity.
- Maintaining habitat is fundamental to conserving species.



- Large areas usually contain more species than smaller areas with similar habitat.
- All things are connected but the nature and strength of those connections vary.
- Disturbances shape the characteristics of populations, communities, and ecosystems.
- Climate influences terrestrial, freshwater and marine ecosystems.

### **Branching of Ecology**

Ecology can also be classified on the basis of:

- the primary kinds of organism under study (e.g. animal ecology, plant ecology, insect ecology)
- the biomes principally studied (e.g. forest ecology, grassland ecology, desert ecology, benthic ecology, marine ecology, urban ecology)
- the geographic or climatic area (e.g. arctic ecology, tropical ecology)
- the spatial scale under consideration (e.g. macroecology, landscape ecology)
- the philosophical approach (e.g. systems ecology which adopts a holistic approach)
- the methods used (e.g. molecular ecology)

The most typical division accepted for this course is into:

- Autecology or Organismal Ecology
- Demecology or Population Ecology
- Synecology or Community Ecology and Ecosystem Ecology

The most important conceptual laws of ecology were formulated by Barry Commoner

1. *Everything is connected to everything else.*
2. *Everything must go somewhere.*
3. *Nature knows best.*
4. *There is no such thing as a free lunch.*

The other important laws of Ecology deal with the regularities of natural processes, feedbacks in natural systems, their balance and resilience. Many of these laws come from other sciences, like biology, physics and chemistry, but they include valuable insights into nature functioning.





## Lecture № 2

### Title: The main provisions of Autecology

#### Lecture Plan:

1. Introduction to Autecology.
2. Environmental factors, conditions, resources.
3. Classification of environmental factors.
4. Adaptation of organisms to their environment
5. The main laws of Autoecology.

#### References:

1. Begon, M., Townsend C.R., Harper J.L. Ecology : from individuals to ecosystems. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 759 p.
2. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.

#### Content of lecture

Autoecology is the scientific study of the interactions between an organism and its environment. These interactions determine the comfort and survival potential of an organism.

Any element of environment, which is able to affect an organism is called environmental factor.

#### Classification of environmental factors

- by Pathway of influence (direct/indirect/conditional)
- by Nature of influence (physical/chemical/information/energy)
- by Origin (biotic/abiotic/anthropogenic)
- by Temporal characteristics (evolutional/historic/active)
- by Object of influence (individual/population/species)
- by Direction (vectoral/cyclic/random)

#### Abiotic Factors

- Space
- Physical and geophysical
- Chemical
- Climate and meteorological
- Hydrological
- Edaphic
- Orographic

Environmental factors affect the distribution and abundance of organisms

#### Biotic Factors

Biotic factors are interactions with other species.

They are divided into 4 groups by essence:

- topical
- trophic
- fabric
- phorical

And into 3 groups by resulted effects (positive/negative):



- Neutralism
- Symbiosis
- Antibiosis

### **Anthropogenic Factors**

**Direct** - direct human influence on the components of the ecosystem. This is picking berries, mushrooms, cutting down trees, etc.

**Indirect** - human influence through an intermediate level. This is a change in groundwater level, a change in temperature, radiation pollution, etc.

**Conditional** is the impact of biotic and abiotic factors, enhanced or weakened by human exposure.

These could result in could be physical, mechanical, chemical and biological change of the environment

**Adaptation** is the process by which a species becomes fitted to its environment.

The **adaptive traits** may be structural, behavioural or physiological

### **Types of adaptation**

• **Active** – adaptation by regulation of living processes to the conditions of environment: plants regulate their transpiration process to maintain stable level of water content in their bodies; body temperature of birds and mammals is maintained at stable level

• **Passive** – living processes of organisms may follow the changes of environment conditions: trees lose their leaves and animals hibernate in cold periods of the year;

• **Avoiding** – movement away and relocation to better places, when environment conditions worsen – migration.

**Biorhythm** is repetitive biological processes. Some types of biological rhythms have been described as biological clocks. They can range in frequency from microseconds to less than one repetitive event per decade. The best studied rhythm is the circadian rhythm, a roughly 24-hour cycle shown by physiological processes in all organisms. The circadian rhythm can further be broken down into routine cycles during the 24-hour day.

### **Ecological tolerance and valence**

The level of an organism ability to adapt to the changing factors of environment is different among species and their representatives is called **ecological tolerance**. The range of fluctuation of a single ecological factor, within which the life of a certain organism is possible, is called **ecological valence**. Organisms with a wide range of tolerance for an ecological factor are called eurivalent species, while organisms with a narrow range of tolerance for an ecological factor are called stenovalent species. One single life factor at a minimum can exclude a certain species from a given habitat, in spite of all other factors at optimum ranges. Organisms with wide valence by many factors are called ubiquist.

### **Functional Laws of Autoecology**

- Shelford's law of tolerance
- Liebig's law
- Law of Equivalence of Environmental Factors
- Law of aggregate (joint) action of environmental factors
- Law of optimality
- Bergmann's rule, Allen's rule, and Gloger's rule

Adaptation affects all aspects of the life of an organism. All adaptations help organisms survive in their ecological niches. Ecological niche is determined by:

- habitat in which a species lives and geographic range;
- trophic position;
- behavior;
- resources it obtains for life.

	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 74 з 109	

## Lecture № 3

### Title: The main provisions of democology

#### Lecture Plan:

1. The concept of "population".
2. Dispersion and habitat
3. Parameters of populations
4. Life history of organisms
5. Applied aspects of population ecology

#### References:

1. Begon, M., Townsend C.R., Harper J.L. Ecology : from individuals to ecosystems. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 759 p.
2. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.

#### Content of lecture

**Population ecology** is the study of populations in relation to environment, including environmental influences on density and distribution, age structure, and population size.

A **population** is a group of individuals of a single species living in the same general area

#### Population attributes:

- Dispersion is the pattern of spacing among individuals within the boundaries of the population.
- Demography is the study of the vital statistics of a population and how they change over time.
- Structure of the population is the correlation between specific groups within a population.

**Patterns of Dispersion** depend on environmental and social factors and represent spacing of individuals in a population:

- clumped
- uniform
- random.

A **habitat** is the type of natural environment in which a particular species of organism lives and can find food, shelter, protection and mates for reproduction. It is characterized by both physical and biological features:

- climate
- relief
- edaphic conditions
- biotic conditions
- nutrition base

Depending on the size of the area and the nature of the distribution, cosmopolitans and endemics are distinguished.

#### Parameters of population:

- Static parameters of the population: number, density, biomass, age, sex, genetic structure.
- Dynamic parameters of the population: birth rate, mortality, types of growth and productivity.

**The demography of populations:** Number of individuals, Density, Death rate, Birth rate

**Minimum viable population (MVP)** is a lower bound on the population of a species, such that it can survive in the wild.

**Carrying capacity (K)** is the maximum population size the environment can support.



A **reproductive table**, or fertility schedule, is an age-specific summary of the reproductive rates in a population. It describes reproductive patterns of a population.

**Life history of organisms** comprises the traits that affect its schedule of reproduction and survival:

- The age at which reproduction begins
- How often the organism reproduces
- How many offspring are produced during each reproductive cycle

Life history traits are evolutionary outcomes reflected in the development, physiology, and behavior of an organism.

“**Trade-offs**” in **Life Histories** are important field of study in Ecology.

**The Logistic Model** is often used to predict changes in populations

### **Life Tables & Survivorship Curves**

A **life table** is an age-specific summary of the survival pattern of a population.

It is best made by following the fate of a cohort, a group of individuals of the same age.

A **survivorship curve** is a graphic way of representing the data in a life table.

Survivorship curves can be classified into three general types:

- Type I: low death rates during early and middle life, then an increase among older age groups
- Type II: the death rate is constant over the organism’s life span
- Type III: high death rates for the young, then a slower death rate for survivors

### **Applied aspects of population ecology**

- Population Change and Population Density
- Territoriality
- Structure of population

	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 76 з 109	

## Lecture № 4

**Title: The main provisions of synecology.**

### Lecture Plan:

1. Ecosystem structure.
2. Species with a Large Impact
3. Communities and ecotopes.
4. Transformation of Ecosystems. Ecological successions.
5. Overview of environmental laws, rules, principles.

### References:

1. Begon, M., Townsend C.R., Harper J.L. Ecology : from individuals to ecosystems. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 759 p.
2. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.

### Content of lecture

**Ecosystem** is a community of living organisms existing in conjunction with the nonliving components of their environment (air, water, and mineral soil), interacting as a system. These biotic and abiotic components are linked together through nutrient cycles and energy flows.

**Formation of ecosystems** is controlled both by external and internal factors.

**Biogeographic factors** affect ecosystem biodiversity.

The greater age of tropical environments may account for the greater species richness.

**Area Effects:** the species-area curve quantifies the idea that, all other factors being equal, a larger geographic area has more species.

The total of a species' use of biotic and abiotic resources is called the species' **ecological niche**.

An ecological niche can also be thought of as an organism's ecological role:

- it performs certain functions in trophic chains;
- it is in some way adapted to the environment;
- it occupies a certain space in biogeocenosis.

**Character displacement** is a tendency for characteristics / particular traits to be more divergent in sympatric populations of two species than in allopatric populations of the same two species.

**Species with a Large Impact** are:

- Dominant species
- Keystone species
- Foundation species

A **biological community or biocenosis** is an assemblage of populations of various species living close enough for potential interaction.

**Structure of biocenosis** can be considered from few perspectives

- a) a species composition that reveals species of living organisms;
- b) trophic, which shows the nature of food relationships between organisms of biocenosis;
- c) spatial, showing the territorial location of plants, animals and microorganisms.

**Species Diversity** of a community is the variety of organisms that make up the community.

It has two components:

- **Species richness** is the total number of different species in the community.



• **Relative abundance** is the proportion each species represents of the total individuals in the community.

**Trophic structure** is the feeding relationships between organisms in a community. Trophic Structure = a key factor in community dynamics

Food chains link trophic levels from producers to top carnivores.

A food web is a branching food chain with complex trophic interactions.

Species may play a role at more than one trophic level.

Food chains in a food web are usually only a few links long.

**Spatial structure of community:** in a particular habitat shared by several species, each of the species is usually confined to its own microhabitat or spatial niche because two species in the same general territory cannot usually occupy the same ecological niche for any significant length of time.

**The key concepts are:**

1. Scale
2. Spatial autocorrelation
3. Pattern,.

**Transformation of Ecosystems:** the interaction between species and their activity gradually transform the environment conditions and this leads to transformation of the whole ecosystem. This is called **succession**. Succession is the result of changes induced by the vegetation itself (change of soil pH, nutrients content, etc.) or by any disturbance.

A **disturbance** is an event that changes a community, removes organisms from it, and alters resource availability.

**Ecological succession** can be:

• **Primary succession** occurs where no soil exists when succession begins. Pioneer organisms, such as lichen, are the foundation of the community and soil building.

• **Secondary succession** begins in an area where soil remains after a disturbance / disaster such as fire or field abandonment.

**Stages of succession:**

- Pioneer stage – soil builders
- Grasses and shrubs
- Trees
- Climax Community

**Key Terms**


• **resilience:** the speed with which an ecosystem returns to its initial state after a disturbance

• **equilibrium:** the condition of a system in which competing influences are balanced, resulting in no net change

• **resistance:** the tendency of a system to remain close to its equilibrium state, despite disturbances

**The Chiras' Principles** define the regularities of natural resources use in nature

**Trophic cascades** are regularities of species interaction, which work as ecosystem controllers

	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 78 з 109	

## Lecture № 5

### Title: Features of energy transformation and cycle of substances in ecosystems

#### Lecture Plan:

1. Structure and dynamics of ecosystems
2. Matter and energy flows.
3. Biogeochemical cycles.
4. Trophic relations in ecosystems.

#### References:

1. Begon, M., Townsend C.R., Harper J.L. Ecology : from individuals to ecosystems. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 759 p.
2. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.

#### Content of lecture

Energy and other limiting factors control primary production in ecosystems

**Primary production** in an ecosystem is the amount of light energy converted to chemical energy by autotrophs during a given time period. The extent of photosynthetic production sets the spending limit for an ecosystem's energy budget. The amount of solar radiation reaching the Earth's surface limits photosynthetic output of ecosystems. Only a small fraction of solar energy actually strikes photosynthetic organisms, and even less is of a usable wavelength.

Total primary production is known as the ecosystem's **gross primary production** = GPP

**Net primary production** = NPP is GPP minus energy used by primary producers for respiration. Only NPP is available to consumers.

Tropical rain forests, estuaries, and coral reefs are among the most productive ecosystems per unit area. Marine ecosystems are relatively unproductive per unit area, but contribute much to global net primary production because of their volume.

Light and nutrients limit primary production in aquatic ecosystems.

In terrestrial ecosystems, temperature and moisture affect primary production on a large scale.

Energy transfer between trophic levels is typically only 10% efficient

**Secondary production** of an ecosystem is the amount of chemical energy in food converted to new biomass during a given period of time.

**Trophic efficiency** is the percentage of production transferred from one trophic level to the next.

**10% Law of Energy Transfer** – only 10% of production is transferred to the next level

Trophic efficiency is multiplied over the length of a food chain.

Approximately 0.1% of chemical energy fixed by photosynthesis reaches a tertiary consumer.

A pyramid of net production represents the loss of energy with each transfer in a food chain.

**Limits on Food Chain Length:** Food chains in food webs are usually only a few links long.

Two hypotheses attempt to explain food chain length:

- The energetic hypothesis suggests that length is limited by inefficient energy transfer.
  - The dynamic stability hypothesis proposes that long food chains are less stable than short ones.
- Most data support the energetic hypothesis.





## Lecture № 6

### Title: The main provisions of biospherology

#### Lecture Plan:

1. Modern ideas about the biosphere.
2. The structure and dynamics of the biosphere.
3. Evolution of the biosphere.

#### References:

1. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.
2. Zehnder, C., et al. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.

#### Content of lecture

Biosphere is a part of the Earth's spheres (atmosphere, hydrosphere, lithosphere), which is inhabited by living beings and is actively transformed by them.

##### The **structure of biosphere includes:**

- living substance formed by totality of organisms;
- biogenic substance that is created and transformed in the process of vital functions of organisms (atmospheric gases, coal, oil, shale, limestone, etc.);
- mineral substance which is formed without the participation of living organisms (products of tectonic activity, meteorites);
- organic-mineral substance, which is a joint product of vital functions of organisms and abiogenic processes (soil);
- radioactive material;
- space material and scattered atoms.

Biomass is only about 0,01% of the Earth's crust, but plays a leading role in biogeochemical processes. Functions of organisms in biosphere

- Transform energy
- Maintain gas content of the atmosphere
- Relocate elements from physical environment
- Break down organic matter into inorganic

Biogeochemical Cycles provide the connections between all components of the biosphere

In studying cycling of water, carbon, nitrogen, and phosphorus, ecologists focus on four factors:

- Each chemical's biological importance
- Forms in which each chemical is available or used by organisms
- Major reservoirs for each chemical
- Key processes driving movement of each chemical through its cycle.

Biosphere as “a closed, circular system, in which there is no such thing as ‘waste’; everything that is produced in one part of the cycle ‘goes somewhere’ and is used in a later step.”

The extent of the biosphere can be measured based on natural presence of life at maximal altitude in the atmosphere and depth of ocean and land. But they are extended due to human activity: space activity and interventions in geological structures on land and ocean bottom.

Age of the biosphere is constantly revised towards increasing and is now considered to be 4 bln.

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 80 з 109	

## Lecture № 7

### Title: The essence and significance of biodiversity in nature

#### Lecture Plan:

1. The concept and types of biodiversity.
2. Distribution of biodiversity throughout time and space
3. Threats to biodiversity
4. The concept of ecosystem services.
5. The role of biodiversity in the formation and provision of ecosystem services.

#### References:

1. Begon, M., Townsend C.R., Harper J.L. Ecology : from individuals to ecosystems. – Oxford: Blackwell Publishing, 2006. – 759 p.
2. Miller G. T. Jr., Spoolman S.E. Essentials of Ecology. – Belmont, US: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009. – 383 p.
3. Zehnder, C., et al. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.

#### Content of lecture

**Biodiversity** is the variety and variability of life on Earth. Biodiversity is typically a measure of variation at the genetic, species, and ecosystem level. "Biodiversity" is most commonly used to replace the more clearly defined and long established terms, species diversity and species richness.

**Species diversity** is the number of different species that are represented in a given community (a dataset).

**Species richness** is the number of different species represented in an ecological community, landscape or region. Species richness is simply a count of species, and it does not take into account the abundances of the species or their relative abundance distributions.

**Species evenness** refers to how close in numbers each species in an environment is.

**Abundance** is the relative representation of a species in a particular ecosystem. It is usually measured as the number of individuals found per sample.

**Levels of biodiversity:** taxonomic, morphological, functional, ecological diversity.

**Biodiversity** is not evenly distributed, rather it varies greatly across the globe as well as within regions. Among other factors, the diversity of all living things (biota) depends on:

- temperature,
- precipitation,
- altitude,
- soils,
- geography and the presence of other species.

Diversity consistently measures **higher** in the tropics and in other localized regions called **biodiversity hotspots** and **lower** in polar regions generally.

Terrestrial biodiversity is thought to be up to 25 times greater than ocean biodiversity.

Dramatic rise in diversity is called **biodiversity** explosion and periodic, massive losses of diversity classified as **mass extinction events**.

The **Holocene extinction** is an ongoing extinction event of species during the present Holocene epoch (with the more recent time sometimes called Anthropocene) as a result of human activity.



### Threats to Biodiversity

- Habitat destruction
- Introduced species
- Pollution
- Population
- Overexploitation

Additionally, climate change and its effects can be named.

### Methods of biodiversity conservation:

- The small-population approach
- The declining-population approach

**Species diversity** brings humans practical benefits and loss of species outcomes with a range of problems, including loss of many valuable ecosystem services

**Ecosystem services** are contributions of ecosystem structure and function (in combination with other inputs) to human well-being.


By essence ecosystem services are grouped into four broad categories:

- **provisioning**, such as the production of food and water;
- **regulating**, such as the control of climate and disease;
- **supporting**, such as nutrient cycles and oxygen production;
- and **cultural**, such as spiritual and recreational benefits.

The **capacity of an ecosystem** to supply ecosystem services depends on the state of its structure, processes and functions determined by interactions with socio-economic systems.

A **driver** is any natural or human-induced factor that directly or indirectly causes a change in ecosystem.

There are questions regarding the environmental and economic values of ecosystem services. Some people may be unaware of the environment in general and humanity's interrelatedness with the natural environment, which may cause misconceptions. Although environmental awareness is rapidly improving in our contemporary world, ecosystem capital and its flow are still poorly understood, threats continue to impose, and we suffer from the so-called 'tragedy of the commons'.

	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 82 з 109	

## Lecture № 8

### Title: Principles of neocology

#### Lecture Plan:

1. Basic provisions of neocology
2. Basic ideas about anthropogenic impact on the biosphere and its components.
3. Changes in natural ecosystems under the influence of processes of technogenesis.

#### References:

1. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.
2. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

#### Content of lecture

**Modern ecology – neocology** – is noticeably different from that at the beginning of its formulation as a science:

- has expanded its subject to the boundaries of biosystems and biological science,
- has become a cycle of knowledge,
- has established strong connections with geography, geology, chemistry, physics, sociology, cultural theory, economics and anthropology,
- has become an element of world view formation,
- deals with issues crucial for humans survival.

**Neocology** is a complex of sciences that study the development, functioning and forecasting of the development of the anthroposphere, develop the principles and methods of managing relationships in the "nature-society" system with the aim of harmonizing them and ensuring safe environment.

**Anthroposphere** - the part of the biosphere that is used and modified by man.

**Anthropogenic impact** is the direct and indirect impact of humanity on the environment and its components as a result of economic activity.

**Anthropogenic load** is a set of direct and indirect effects of human activity on the environment in a certain area.

**Technogenesis** in a broad sense is a set of engineering-geological, geomorphological and geochemical processes in the Earth's crust, related to human production activities. In a narrower way, **Technogenesis** is the change of landscapes acts directly or indirectly on the active factors: mining developments, industrial, energy, agricultural enterprises, hydraulic structures, economic use of forests, etc.

The influence of man on the natural development of geomorphological processes can be direct (change in the location of rocks, their transportation, deposition, processing, formation of bulk and sculptural forms, etc.) and indirect (man is the cause of a change in the speed of geomorphological processes or the appearance of new processes).

According to the direction of activity, anthropogenic impact is divided into industrial, agricultural, exploitation of mineral deposits, construction of various structures, defense, etc.

Direct technogenic impact on the natural environment is created by economic objects and systems during seasonal contact with nature in the process of nature use or dumping in its waste. Indirect is implemented through the influence of changed components and processes of the environment on adjacent ones.

The anthroposphere is that part of the environment that is made or modified by humans for use in human activities and human habitats. It is one of the Earth's spheres.



The contemporary concept of the technosphere was first proposed to denote components the manmade objects and structures and there interactions with humans as opposed to natural environment and its components. It has been estimated that as of 2016 the total weight of the anthroposphere - that is, human generated structures and systems - was 30 trillion tons.

The anthroposphere can be viewed as a human-generated equivalent to the biosphere, which is why some authorities consider it synonymous with the noosphere. While the biosphere is the total biomass of the Earth and its interaction with its systems, the anthroposphere is the total mass of human-generated systems and materials, including the human population, and its interaction with the Earth's systems. However, while the biosphere is able to efficiently produce and recycle materials through processes like photosynthesis and decomposition, the anthroposphere is highly inefficient at sustaining itself. As human technology becomes more evolved, such as that required to launch objects into orbit or to cause deforestation, the impact of human activities on the environment potentially increases. The anthroposphere is the youngest of all the Earth's spheres, yet has made an enormous impact on the Earth and its systems in a very short time.

Aspects of the anthroposphere include:

- mines and other infrastructure involved in minerals acquisition;
- agriculture;
- computer-based systems including the Internet;
- landfills;
- industrial facilities;
- pollution;
- artificial satellites in space, both active satellites and space junk;
- new forms of landuse;
- urban development;
- transportation systems including roads, highways, and subways;
- power generation facilities.

**Technofossils** are objects like mobile phones that contain a diverse range of metals and man-made materials, raw materials like aluminum that do not exist in nature, and agglomerations of plastics created in areas like the Pacific Garbage Patch.

	Система менеджменту якості <b>НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС</b> навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 84 з 109	

## Lecture № 9

### Title: Features of natural and anthropogenic pollution

#### Lecture Plan:

1. Features of natural and anthropogenic environmental pollution.
2. Definition of "pollution". Concept of "pollutant", "contaminant".
3. Physical, chemical and biological pollution of the environment.

#### References:

1. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.
2. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

#### Content of lecture

**Pollution** - a change in the chemical/biological composition and physical properties of the environment as a whole or its individual components.

##### Types of pollution:

- Chemical - an *increase* in the concentration of the existing or the *emergence of new* compounds in the environment
- Physical - changes in physical, thermal and energy, wave and radiation parameters of the environment – the emergence of new or increasing intensity of the existing physical fields.
- Mechanical - the introduction of solid particles or objects that do not mix with the main medium
- Biological - the introduction of pathogenic microorganisms into the atmosphere

##### Consequences of pollution

- Changing the functionality of environmental components
- Violation of the interaction between the components of the environment
- Threat to the health of living organisms and humans
- Violation of the processes of self-regulation and self-purification of ecosystems
- Destruction of ecosystems

**Pollutant** - any physical, chemical or biological agent that enters the environment or occurs in it in quantities higher than usual.

##### Basic classification:

- natural or anthropogenic
- primary (directly from the source of pollution) or secondary (due to the conversion of primary pollutants)

Pollution is a global problem, but has local peculiarities in terms of composition of pollutants present. Although urban areas are usually more polluted than the countryside, pollution can spread to remote places where no people live.

**The most typical cases of pollution** are air pollution, water pollution, and land pollution.

Pollution reduction, mitigation, neutralization or/and compensation are primary concerns of special governmental agencies and NGO.



## Lecture № 10

### Title: The main environmental problems of the atmosphere

#### Lecture Plan:

1. Structure of the atmosphere
2. Functions of atmosphere Factors of atmospheric quality violation
3. Functional disorders of the atmosphere.

#### References:

1. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.
2. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

#### Content of lecture

**Composition of the atmosphere** – chemical composition of the gases mixture in the atmosphere.

**Structure of the atmosphere** – division of the atmosphere into layers with different properties

#### Functions of the atmosphere:

- Protective - protection against space radiation
- Geological - the formation of relief and destruction of rocks
- Biological - providing physiological needs and habitat
- Biogeochemical - ensuring the circulation of matter and energy
- Thermoregulatory - regulation of heat circulation and redistribution
- Climate-forming - formation of typical weather parameters
- Hydrodynamic - redistribution of water in nature
- Assimilative - absorption and neutralization of waste
- Transport - ensuring the operation of air transport
- Production - **source of natural resources and reaction environment**

#### Forms of air pollution:

- **Physical** - thermal, radiation, noise, electromagnetic, light
- **Mechanical** - dust
- **Biological** - viruses, bacteria, spores and pollen

**Chemical** - chemical compounds of various origins

#### Main types of air pollution sources:

- **mobile sources** – such as cars, buses, planes, trucks
- **stationary sources** – such as power plants, oil refineries, industrial facilities, and factories
- **area sources** – such as agricultural areas, cities, and wood burning fireplaces

Sources of air pollution are natural and anthropogenic

#### Most important air pollutants are:

- Combustion products
- Dust
- Evaporation of substances used in production processes
- Products of pollutants transformation

**Major functional disorders of the atmosphere – environmental problems:**





- **Acid rain**, or acid deposition, is a broad term that includes any form of precipitation with acidic components, such as sulfuric or nitric acid that fall to the ground from the atmosphere in wet or dry forms.
- **Smog** - air pollution is composed of nitrogen oxides, sulphur oxides, ozone, smoke and other particulates mixed in the form of aerosol. Man-made smog is derived from coal combustion, vehicular emissions, industrial emissions fires and photochemical reactions of these emissions.
- Intense smog causes allergic reactions, irritation of the mucous membrane, asthma attacks, and damage to vegetation, buildings and structures. There are **three types of smog**: wet, dry and ice
- **Ozone depletion**, gradual thinning of Earth's **ozone layer** in the upper atmosphere. The thinning is most pronounced in the polar regions, especially over Antarctica. The reasons of depletion are chemical processes and mechanical processes.
- **Climate change** is a significant and lasting change in weather conditions over long periods of time: from decades to millions of years. This can be a change in average weather conditions, or in the distribution of weather around average conditions (for example, frequent or rare extreme weather events).
- **Global dimming** is the reduction in the amount of global direct irradiance at the Earth's surface that has been observed since systematic measurements began in the 1950s.



## Lecture № 11

### Title: The main environmental problems of the hydrosphere

#### Lecture Plan:

1. Natural waters and characteristics of their quality.
2. Functions of natural waters
3. Water use. Causes of the water quality degradation
4. Consequences of natural water pollution and their protection.
5. Wastewater, their types and general principles of treatment.

#### References:

1. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.
2. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

#### Content of lecture

Hydrosphere is the totality of water surrounding the Earth, comprising all the bodies of water, ice and water vapor in the atmosphere i.e. water held in oceans, rivers, lakes, glaciers, ground water, soil, and air. Most of natural water is contained in oceans. Fresh waters are distributed over the land unevenly with the biggest share in the form of glaciers.

#### Functions of natural waters

1. Biological - providing physiological needs and habitat
2. Geological - the formation of relief and destruction of rocks
3. Biogeochemical - ensuring the circulation of matter and energy
4. Thermoregulatory - regulation of heat circulation and redistribution
5. Climate-forming – formation factors, affecting weather patterns
6. Geochemical - redistribution of elements in the biosphere
7. Assimilative - absorption and neutralization of waste
8. Transport - ensuring the operation of water transport
9. Production - source of natural resources and reaction environment
10. Power generation – hydropower plants
11. Sanitary needs
12. Recreation

**Quality** – ability of environment to provide the needs of humans in natural resources and safe living conditions.

Quality is measured with a variety of parameters, divided into:

- Chemical – composition of water: pH, oxidation potential, water mineralization (total salt content) and a number of soluble chemicals (basic ions, soluble gases, nutrients, trace elements, radioactive substances, specific pollutants).

- Physical – condition of water in terms of temperature, mechanical admixtures and turbidity, color, taste, smell

- Biological – presence of pathogenic organisms: viruses, bacteria, protozoa, helminthes.

ALL parameters are equally important!

**Quality classes of water** correspond to their purpose of use: Fishery, Drinking, Sanitary and recreation, Agricultural, Industrial, and Cooling



**Sources of water pollution** are natural and anthropogenic

They are also divided into point (produced by points of wastewater discharges) and non-point or diffuse (pollution coming from multiple cumulative inputs over large areas).

**Major water pollutants are:**

- Infectious pollutants
- Oxygen demanding pollutants
- Plant nutrients
- Thermal pollutants
- Radioactive pollutants
- Inorganic pollutants
- Suspended solid wastes and sediments
- Persistent organic pollutants
- Oil, petrochemicals and Surfactants
- Litter and garbage

**Major functional disorders of the hydrosphere – environmental problems:**


- Eutrophication
- Oxygen depletion
- Salinization
- Acidification
- Pathogenic pollution
- Persistent pollution
- Loss of biodiversity
- Loss of potable water reserves

**Wastewaters** are used waters, which have lost their original quality or not necessary in further production cycle. According to the composition they can be divided into three types:

- 1) **industrial** - used in technological process of production or formed in the process minerals extraction (coal, petroleum, ores, etc.):
- 2) **domestic** - from the sanitary objects, non-productional facilities and administrative buildings of enterprises;
- 3) **atmospheric** - rain and melted waters.

Industrial wastewaters are divided into two basic categories: polluted and unpolluted (in other words clean).

**Wastewaters treatment** is the process of removing contaminants from wastewater and household sewage, both runoff, domestic, commercial and institutional. It includes physical, chemical, and biological processes to remove physical, chemical and biological contaminants. Its objective is to produce an environmentally safe fluid waste stream (or treated effluent) and a solid waste (or treated sludge) suitable for disposal or reuse (usually as farm fertilizer).

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
			Стор. 89 з 109

## Lecture № 12

### Title: The main problems of the pedosphere and lithosphere

#### Lecture Plan:

1. Formation and role of soils in the biosphere.
2. The main causes and forms of soil degradation and contamination.
3. Geological environment and its functions.

#### References:

1. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.
2. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

#### Content of lecture

The pedosphere is the outermost layer of the Earth that is composed of soil and subject to soil formation processes.

The pedosphere is the skin of the Earth and only develops when there is a dynamic interaction between the atmosphere (air in and above the soil), biosphere (living organisms), lithosphere (unconsolidated regolith and consolidated bedrock) and the hydrosphere (water in, on and below the soil).

Soil forms continuously, but slowly, from the gradual breakdown of rocks through weathering. Weathering can be a physical, chemical or biological process. The accumulation of material through the action of water, wind and gravity also contributes to soil formation. These processes can be very slow, taking many tens of thousands of years.

Five main interacting factors affect the formation of soil: parent material, living organisms, climate, topography, time. Interactions between these factors produce an infinite variety of soils across the earth's surface.

Functions of pedosphere:

10. **Biological** – providing habitat and grows of plants
11. **Biogeochemical** - ensuring the circulation of matter and energy
12. **Thermoregulatory** - regulation of heat circulation and redistribution
13. **Climate-forming** – formation factors, affecting weather patters
14. **Flood regulation** – retention and redistribution of humidity
15. **Assimilative** – absorption and decomposition of waste, waste burial
16. **Water treatment** – filtration of water
17. **Constructional** – foundation for human infrastructure and materials for construction
18. **Production** – food for living organisms, including humans
19. **Storage** – retention of carbon and environmental toxins

The most important property of soils is **fertility** – ability of soil to sustain agricultural plant growth, i.e. to provide plant habitat and result in sustained and consistent yields of high quality. Fertility is the most important property of soils, which makes them different from rocks.

#### Target soil pollutants:

- Infectious pollutants
- Radioactive pollutants.
- Inorganic pollutants: heavy metals, salts, acids, alkalis
- Persistent organic pollutants
- Oil, petrochemicals and Surfactants



- Litter and garbage

### **Major forms of soils quality degradation:**

#### 1) Chemical Degradation:

- Salinization
- Acidification
- Pollution with agricultural chemicals
- Loss of nutrients and humus

#### 2) Physical Degradation

- Erosion
- Waterlogging
- Compaction
- Desertification

#### 3) Biological Degradation

- Loss of biodiversity

### **Threats for soils quality:**

**Natural** may lead to destruction of existing soils: Volcanic eruptions, Wildfires, Droughts and floods, Weathering and erosion

**Anthropogenic** are generated by human activity and come from: Wastewaters of various origin, Surface runoff; Growing crops and pasturing; Deforestation; Erosion; Traffic movement and compaction; Irrigation and drainage; Waste burial; Acid rains; Mining; Urbanization.

**Desertification** is a type of land degradation in dry lands, in which biological productivity is lost and fertile areas become increasingly arid. **Causes:**

- Loss of most vegetation, driven by a number of factors,
- Climate changes
- Over-farming
- Overgrazing
- Wind and water erosion at bared soils

The **geological environment** is a part of the earth's crust (rocks, soils, bottom deposits, groundwater, etc.), which interacts with elements of landscape, atmosphere, and surface waters and may be affected by man-made activities. Modern technologies allow humanity to change the geological environment radically.

**Man-made (anthropogenic) impacts on geological environment** are human influence in the course of their life and industrial production on geological environment, different by their nature, mechanism, duration and intensity of.

Anthropogenic action on the geological environment is essentially a geological process, after which its results can be compared with natural processes of exogenous geodynamics in terms of size and scale of manifestation. The difference is only in the speed of the process. If natural geological processes take place slowly - ten and millions of years, the speed of human influence on the environment - years or tens of years.

**Physical impact** on the geological environment includes mechanical, hydromechanical, hydrodynamic, thermal, electromagnetic, electrical, radiation and wave action.

**Physical-chemical effects** on the components of the geological environment are caused by high-surface physical-chemical phenomena and the absorption capacity of rocks (adsorption, diffusion, osmosis, capillary phenomena, dissolution, etc.). These phenomena affect only physical elements of the geological environment.

**Chemical impacts** take place due to the chemical interaction of various substances and components of the geological environment - rocks and reagents, rocks and groundwater. Three types of man-made impacts are distinguished in this class: chemical pollution, chemical cleaning, and chemical fixation of rock massifs.

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
	Стор. 91 з 109		

## Lecture № 13

### Title: The main directions of environmental protection

#### Lecture Plan:

1. The main directions of protection of atmospheric air, surface waters, soils, from intensive anthropogenic pressure.
2. Anthropogenic impact on biocenoses and the problem of biodiversity conservation.

#### References:

1. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.
2. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

#### Content of lecture

**Environmental protection** is the practice of protecting the natural environment by individuals, groups and governments. Its objectives are to conserve natural resources and the existing natural environment and, where possible, to repair damage and reverse trends.

Due to the pressures of overconsumption, population growth and technology, the biophysical environment is being degraded, sometimes permanently. This has been recognized, and governments have begun placing restraints on activities that cause environmental degradation. Since the 1960s, environmental movements have created more awareness of the multiple environmental problems. There is disagreement on the extent of the environmental impact of human activity, so protection measures are occasionally debated.

#### **Approaches to environmental protection:**

Voluntary environmental agreements

Ecosystems approach

International environmental agreements

The **Environmental protection** objectives are to achieve the following:

- Ensure sustainable and equitable use of resources without degrading the environment or risking health or safety.

- Prevent and control degradation of land, water, vegetation and air.

- Conserve and enhance natural and man-made heritage, including biological diversity of unique ecosystems.

- Improve condition and productivity of degraded areas.

- Raise awareness and understanding of the link between environment and development.

- Promote individual and community participation.

- Promote international cooperation.

- Use ecofriendly resources.

The Environmental Protection includes multiple directions of work, in particular:

- Environmental licensing

- Enforcement of environmental law

- Environmental planning, education, and guidance

- Monitoring, analyzing and reporting on the environment

- Regulating greenhouse gas emissions

- Environmental research development

- Strategic environmental assessment



**Biodiversity conservation** is the protection and management of biodiversity to obtain resources for sustainable development.

Biodiversity conservation has three main objectives:

- To preserve the diversity of species.
- Sustainable utilization of species and ecosystem.
- To maintain life-supporting systems and essential ecological processes.

Biodiversity can be conserved in the following ways:

- In-situ Conservation
- Ex-situ Conservation

Certain protected areas where in-situ conservation takes place include national parks, wildlife sanctuaries and biosphere reserves.

**Principles of biodiversity conservation:**

- All the varieties of food, timber plants, livestock, microbes and agricultural animals should be conserved.
- All the economically important organisms should be identified and conserved.
- Unique ecosystems should be preserved first.
- The resources should be utilized efficiently.
- Poaching and hunting of wild animals should be prevented.
- The reserves and protected areas should be developed carefully.
- The levels of pollutants should be reduced in the environment.
- Deforestation should be strictly prohibited.
- Environmental laws should be followed strictly.
- The useful and endangered species of plants and animals should be conserved in their nature as well as artificial habitats.
- Public awareness should be created regarding biodiversity conservation and its importance.



	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 93 з 109	

## Lecture № 14

### Title: The main provisions of optimal nature management

#### Lecture Plan:

1. Components of nature management.
2. Principles of optimal nature management.
3. Natural resources and their exploitation

#### References:

1. Zehnder, C., Manoylov K., Mutiti S., Mutiti C., VandeVoort A., Bennett D. Introduction to Environmental Science. Biological Sciences Open Textbooks, 2018. – 160 p.
2. Withgott J. Environmental Science. – Pearson, 2013. – 685 p.

#### Content of lecture

**Nature Management** is about management and sustainable development of nature and landscapes based on knowledge of biology, ecology, human needs, and legislation related to nature and the environment.

**Natural resource management** deals with managing the way in which people and natural landscapes interact. It brings together natural heritage management, land use planning, water management, bio-diversity conservation, and the future sustainability of industries like agriculture, mining, tourism, fisheries and forestry.

Natural resource management specifically focuses on a scientific and technical understanding of resources and ecology and the Life-supporting capacity of those resources. Environmental management is similar to natural resource management. In academic contexts, the sociology of natural resources is closely related to, but distinct from, natural resource management.

**Natural Resource Management** refers to the sustainable utilization of major natural resources, such as land, water, air, minerals, forests, fisheries, and wild flora and fauna. Together, these resources provide the ecosystem services that provide better quality to human life. Natural resources provide fundamental life support, in the form of both consumptive and public-good services.

Ecological processes maintain soil productivity, nutrient recycling, the cleansing of air and water, and climatic cycles.

The various approaches applied to natural resource management include:

- Top-down (command and control)
- Community-based natural resource management
- Adaptive management
- Precautionary approach
- Integrated natural resource management
- Ecosystem management

There are various frameworks and computer models developed to assist natural resource management, including GIS and Natural Resources Management Audit Frameworks.

The most active areas of natural resource management are fisheries management, wildlife management, forest management and catchment management.

**Environmental resource management** is the management of the interaction and impact of human societies on the environment. It is not the management of the environment itself, rather it aims to ensure that ecosystem services are protected and maintained for future human generations, and also maintain ecosystem integrity through considering ethical, economic, and scientific (ecological) variables. Environmental resource management tries to identify factors affected by conflicts that rise between meeting needs and protecting resources.



**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL AVIATION UNIVERSITY  
Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies  
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE**

**APPROVED**  
Head of the Department of  
Environmental Science

Tamara DUDAR

«29» May 2023

**LIST OF THE TOPICS FOR LABS AND PRACTICAL CLASSES**

on the subject «**General Ecology and Neoeology**»

**Educational Professional Program:** Ecology and Environmental Protection  
**Field of study:** 10 Natural Sciences  
**Specialty:** 101 Ecology

Compiler: Radomska M.M., PhD, Ass.Prof.,  
Ass.Prof of the Department of Environmental Science  
(Name, Scientific Degree, Academic Title, Position)



## **Module I. PRINCIPLES OF GENERAL ECOLOGY**

Laboratory work 1. Evaluation of biomass

Laboratory work 2. Using area of leaves as an indicator of environment condition

Laboratory work 3. Study of plants resistance to salination

Laboratory work 4. Study of plants resistance to dusting

Laboratory work 5. Study of plants resistance to low and high temperatures

Laboratory work 6. Study of invasive species distribution

Laboratory work 7. Simulation of prey-predator interactions

Laboratory work 8. Survey of biodiversity

Practical class 1. Analysis of environmental factors

Practical class 2. Analysis of ecological niches

Practical class 3. Analysis of animal population dynamics

Practical class 4. Calculation of energy balance within model ecosystems

## **Module II. PRINCIPLES OF NEOECOLOGY**

Laboratory work 9. Study of plants resistance to gaseous pollution

Laboratory work 10. Modeling of greenhouse effect

Laboratory work 11. Choice of methods for natural waters treatment

Laboratory work 12. Impact of heavy metals on proteins

Laboratory work 13. Cost of ecosystem services

Laboratory work 14. Measuring the level of radioactive pollution

Laboratory work 15. Experiment with composting

Laboratory work 16. Measuring noise pollution levels

Practical class 1. Calculation of CO emissions from road transport

Practical class 2. Calculation of transport noise

Practical class 3. Assessment of soil pollution with heavy metals

Practical class 4. Analysis of waste management practices



**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**NATIONAL AVIATION UNIVERSITY**  
**Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies**  
**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE**

**APPROVED**

Head of the Department of  
Environmental Science

Tamara DUDAR

«29» May 2023

**LIST OF TOPICS FOR THE TERM PAPER**  
on the subject «General Ecology and Neoecology»

**Educational Professional Program:** Ecology and Environmental Protection

**Field of study:** 10 Natural Sciences

**Specialty:** 101 Ecology

Compiler: Radomska M.M., PhD, Ass.Prof.,  
Ass.Prof of the Department of Environmental Science  
(Name, Scientific Degree, Academic Title, Position)



## **List of Titles for the Term Paper on the subject «General Ecology and Neoeecology»**

1. Contamination of Underground Waters
2. Water Pollution transformation.
3. Soil Contamination with heavy metals or pesticides.
4. Wildlife Conservation methods.
5. Urban air pollution sources.
6. Biological pollutants, including bacteria, viruses, molds, mildew, dander, dust, mites, pollen, ventilation and infection.
7. Carbon footprint and the responsibility of individuals to reduce their effect on the environment.
8. Thermal pollution of the environment.
9. Consumerism and over-consumption and their effect on the planet.
10. Dams and the impact of dams on the environment.
11. Ecosystem destruction causes and associated environmental concerns.
12. Energy conservation issues, including renewable energy for home and business
13. Fishing and its effect on marine ecosystems, blast fishing, cyanide fishing, bottom trawling, whaling, and over-fishing.
14. Food safety concerns and the effects of hormones, antibiotics, preservatives, toxic contamination, and lack of quality control on health.
15. Genetic engineering, including concerns about genetically modified foods and genetic pollution.
16. Intensive farming, irrigation, overgrazing, monoculture, methane emissions, and the damaging environmental effects of deforestation for farming and cattle.
17. Land degradation and related problems, such as desertification and soil and land pollution.
18. Land use, urban sprawl, lack of free space, and habitat destruction and fragmentation.
19. Logging and deforestation impacts on the environment.
20. Mining and its role in environment quality degradation.
21. Nanotechnology and the future effects of nanopollution and nanotoxicology.
22. Natural disasters and their impact on all aspects of the environment.
23. Role of radioactivity in nature evolution.
24. Energy pollution issues, such as light pollution and noise pollution, and their effects on human health and behavior.
25. Overpopulation concerns.
26. Ozone depletion and damage to the Earth's ozone layer caused by CFC.
27. Natural resource depletion.
28. Sustainable communities.
29. Environmental effects of warfare.
30. Eutrophication: reasons and consequences.



31. Population growth.
32. Recent environmental disasters.
33. Indoor air quality.
34. Mutual relations of organisms.
35. Environmental impacts of wars and warfare.
36. Role of reducers in biosphere.
37. Solar energy and its role in the life of organisms.
38. Global warming, such as the greenhouse effect, global dimming, and the gradual rise in sea level
39. Environmental funds and non-governmental organizations.
40. Influence of urbanization on natural environment.
41. Desertification and its influence on the environment.
42. Models of future development of the modern civilization.
43. Prognosis of the country development and its impacts on the environment.
44. Limits of growth and application to future perspectives of civilization.
45. Green plants and their role in nature.
46. Circulation of water and carbon in nature.
47. Circulation of N and P in nature.
48. Role of oceans in climate formation.
49. Taiga ecosystem and its role in natural balance.
50. Role of relief in formation of environmental conditions.



**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL AVIATION UNIVERSITY  
Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies  
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE**

**APPROVED**

Head of the Department of  
Environmental Science

Tamara DUDAR

«29» May 2023

**LIST OF THE QUESTIONS (TASKS) TO PREPARE TO THE MODULE TEST**

on the subject «General Ecology and Neoecology»

**Educational Professional Program:** Ecology and Environmental Protection

**Field of study:** 10 Natural Sciences

**Specialty:** 101 Ecology

Compiler: Radomska M.M., PhD, Ass.Prof.,  
Ass.Prof of the Department of Environmental Science  
(Name, Scientific Degree, Academic Title, Position)





## **MODULE TEST № 1** **on the subject «General Ecology and Neoeecology»**

1. Depending on the size of the area and the nature of the distribution how are the species of organisms differentiated? Give examples. Name the properties, which contribute to wide distribution of species.
2. Describe and give examples of 3 types of adaptive traits.
3. Describe and give examples of major types of Life histories. What are their advantages?
4. Describe the abiotic components of biosphere and their role in living activity of organisms.
5. Describe the age and extent of the biosphere. Explain how human activity affects limits of the biosphere.
6. Describe the biotic components of biosphere and explain their role.
7. Describe the concept of the primary production in ecosystems. Which factors affect this process? Why is it important?
8. Describe the concept of the secondary production in ecosystems. Which factors affect this process? Why is it important?
9. Describe the effects of available area on the parameters of communities, including diversity and density.
10. Describe the essence of avoiding adaptations. Give examples. What are the benefits of such adaptations?
11. Describe the levels of life, studied in ecology. Give examples of each level. Are they different from those, studied in biology?
12. Describe the major Patterns of Dispersion. Explain the factors, which define them.
13. Describe the major types of survivor curves. What are their advantages? Give examples of organisms for each types.
14. Describe the objects of study for autecology, demecology and synecology. Give examples
15. Describe the social sphere of biosphere and explain how it interacts with other components. Why does it occupy the dominant position in biosphere?
16. Describe the structure of ecological niche. What is its role for the survival of organisms?
17. Explain how environmental factors interact and affect life of organisms. Is it possible to separate the impact of one factor from another? Explain your answer and give examples.
18. Explain how organisms can affect their environment. Give examples
19. Explain how organisms, communities and populations affect each other in ecosystems. Give examples
20. Explain the concept of environment Carrying capacity. How can it be measured or calculated?



21. Explain the concept of environment Carrying capacity. Is it different for different species? Can it change with time?
22. Explain the concept of succession. What disturbances may be the initiators of this process?
23. Explain the difference between active and passive adaptations. Give examples. What are the benefits of such adaptations?
24. Explain the difference between adaptation and acclimatization. Is learning considered an adaptation or not. Explain your answer.
25. Explain the difference between habitat and ecosystem, community and ecosystem, ecotope and ecosystem.
26. Explain the difference between Maximal and Ecological birth rate and death rate. Give examples. Why does this difference exist?
27. Explain the differences between ecology and biology. Give examples of what each science studies.
28. Explain the differences between ecology and environmental science. Give examples of what each 1. science studies.
29. Explain the differences between environmental science and environmental engineering. Give examples of what each science studies.
30. Explain the differences between environmental study and environmental science. Give examples of what each science studies.
31. Explain the differences between environmental study and environmental engineering. Give examples of what each science studies.
32. Explain the differences between general ecology and neoeology. Give examples of what each science studies.
33. Explain the essence and describe the role of anthropogenic environmental factors in life of organisms
34. Explain the essence and describe the role of positive and negative biotic interactions in the life of organisms.
35. Explain the essence of adaptation and its role for an organism, population and community.
36. Explain the essence of competition as a type of biotic interactions. Is it a positive or negative factor for an organism, population and community?
37. Explain the essence of competitive exclusion principle. Give examples.
38. Explain the essence of ecological tolerance and valence. Which organisms are called ubiquist? Give examples of such organisms.
39. Explain the essence of limiting factor for an organism survival. Give examples.
40. Explain the essence of system approach and its application in ecology.
41. Explain the essence of the Shelford's law of tolerance on the example of temperature for humans.
42. Explain the Gloger's rule on the example of bird populations and humans. Which exclusions from this rule do you know?



43. Explain the interactions between ecology and biology. Give examples of what each science studies.
44. Explain the interactions between ecology and geography. Give examples of what each science studies.
45. Explain the role of climate in the temporal changes in the occurrence, abundance and activities of organisms,
46. Explain the way organisms affect the environment. Name the corresponding process.
47. Explain why biosphere is considered a system. How is the interaction between its components provided?
48. Explain, why and how the spatial distribution of an abundance of organisms is studied in ecology.
49. Give the definition of biorhythm and biological clock. What are their roles for the survival of organisms?
50. Give the definition of biotic environmental factors. Describe their types by essence. Give examples of each type.
51. Give the definition of environmental factors. Present their classification by pathway and nature of influence. Give examples of each type.
52. Give the definition of environmental factors. Present their classification by temporal characteristics and direction of influence. Give examples of each type.
53. Give the definition of habitat. Explain the factors, which define their limits.
54. How a species' niche can be influenced by interspecific competition? What are the types of niches?
55. Is tolerance to the various environmental factors the same? Can it change under changing conditions? Explain your answer and give examples.
56. Name and describe the factors, which affect the birth rate in populations.
57. Name and describe the factors, which affect the death rate in populations.
58. Name and explain the ecological rules, which set the dependencies between body parameters of animals and climatic conditions. Give examples.
59. Name and explain the parameters, used to measure quantity of populations. When each of them is applied?
60. Name the abiotic environmental factors. Which of them are the most important and which are less important? Explain your answer.
61. Should we consider all the individuals of the population equal? Explain your answer.
62. What environmental factors stop a population from growing indefinitely?
63. What is organism's life history? Which factors affect it?
64. What is species diversity? How is it measured? Why is it an important parameter of ecosystem&
65. What is the role of beaver in ecosystem? Which processes in ecosystem does it affect? Give examples of other species of such kind.



66. What is the role of sea star and sea otter in ecosystem? Which processes in ecosystem do they affect? Give examples of other species of such kind.
67. What is trophic structure of community? What are its structural elements? What is its role?
68. Which components of biosphere are the most dynamic in their changes? Explain your answer and give examples.
69. Which types of organisms' interactions does ecology study?
70. Why Food chains in a food web are usually only a few links long.

## **MODULE TEST № 2** **on the subject «General Ecology and Neoecology»**

1. Analyze the contribution of industrial and municipal waste to the pollution of the environment.
2. Analyze the impacts of noise on different frequencies on human health and biota.
3. Analyze the issues which prevent efficient management of municipal waste.
4. Analyze the reasons of fresh water reserves reduction. Is this process irreversible? Explain your opinion.
5. Analyze the sources of electromagnetic pollution at urban areas and define those which raise the highest concerns.
6. Which sources of electromagnetic pollution could be efficiently reduced?
7. Analyze the sources of noise pollution at urban areas and define those which raise the highest concerns. Which of them could be efficiently reduced?
8. Analyze the threats for natural waters as living environment. Which are the most severe?
9. Compare natural and anthropogenic greenhouse effect. Compare the contribution of different GHG in these processes.
10. Compare the causes of climate change and ozone layer depletion. Which process leads to more severe consequences in your opinion? Are they irreversible?
11. Compare the causes of smog and acid rains formation. Describe the geographical distribution of these processes.
12. Compare the causes of water acidification and salination. Describe the geographical distribution of these processes.
13. Compare the consequences of smog and acid rains. Describe the geographical distribution of these processes.
14. Compare the impacts of electromagnetic and light pollution on human health and biota. Which of them can be reduced efficiently?
15. Compare the impacts of electromagnetic and noise pollution on human health and biota. Which of them can be reduced efficiently?
16. Compare the impacts of visual and light pollution on human health and biota. Which of them can be reduced efficiently?



17. Compare the intensity and consequences of natural and human induced erosion of soils.
18. Compare the NORM and TENORM in terms of potential impacts on biota.
19. Compare the potential effects of light and visual pollution
20. Compare the processes leading to mechanical degradation of soils. Analyze the consequences of this type of degradation.
21. Compare the types of physical pollution by the intensity of their impacts and define the most hazardous.
22. What is the general trend for the physical pollution levels in the future?
23. Describe the existing trends of climate change. What are the possible benefits of climate change?
24. Describe the major threats to biodiversity and define which of them can be reduced efficiently.
25. Describe the most common sources of radioactive exposure for humans in everyday life. Compare the levels of their hazard.
26. Describe the parameters of water quality by groups. Which of them are the most important?
27. Describe the possible reasons of mass extinction in the past
28. Explain how human activity interferes with the processes of soil formation.
29. Explain the concept of biodiversity hotspots. What is the purpose of their definition and protection?
30. Explain the difference between erosion of soils and desertification. Which leads to more serious losses? Are these processes irreversible?
31. Explain the difference between eutrophication and organic pollution of water. Which is more hazardous?
32. Explain the difference between the process of soil erosion and desertification
33. Explain the essence and problems of global dimming
34. Explain the interactions between water quality and purpose of water use.
35. Explain the reasons for management of wastes
36. Explain the role of biodiversity in the provision of ecosystem functions.
37. Explain which types of anthropogenic impacts have the most deteriorating impacts on soil fertility.
38. Explain why the municipal waste must be managed in any way.
39. Express your opinion about the ecosystem services most heavily affected by human activity.
40. Express your opinion about the most efficient method of municipal waste management.
41. In your opinion, which approach to biodiversity protection is more efficient: creation of numerous small protected areas or few big protected areas? Explain your opinion.
42. Name the most serious problems of hydrosphere in Ukraine



43. Range the causes of desertification from the most to the least important. Is this process irreversible? Explain your opinion.
44. Range the common pollutants of natural waters from the most to the least hazardous. Explain your opinion.
45. Range the common pollutants of soils from the most to the least hazardous. Explain your opinion.
46. Range the consequences of global climate change from the most to the least damaging in your opinion. Explain your idea.
47. Range the sources of GHGs and their sources based on their contribution to global climate change from the most high-capacity to the lowest.
48. Which ecosystem services are under the highest threat due to technogenic pressure from human activity? Explain your opinion.
49. Which levels of biodiversity are the most threatened and need special protection? Explain your opinion.
50. Which types of waste by origin are more utilizable and why?





Система менеджменту якості  
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС  
навчальної дисципліни  
«Загальна екологія та неоекологія»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 10.02.03-01-2023

Стор. 106 з 109

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL AVIATION UNIVERSITY  
Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies  
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE**

**APPROVED**

Head of the Department of  
Environmental Science

Tamara DUDAR

«29» May 2023

**LIST OF THE QUESTIONS (TASKS) TO PREPARE TO THE EXAM**

on the subject «**General Ecology and Neoecology**»

**Educational Professional Program:** Ecology and Environmental Protection  
**Field of study:** 10 Natural Sciences  
**Specialty:** 101 Ecology

Compiler: Radomska M.M., PhD, Ass.Prof.,  
Ass.Prof of the Department of Environmental Science  
(Name, Scientific Degree, Academic Title, Position)





1. What are the most important branches of ecology? What subjects are studied by them?
2. Explain the essence of biotic environmental factors. Give examples. What is their role?
3. Name and explain properties and characteristics of population.
4. Explain the essence of anthropogenic environmental factors. Give examples. What is their role?
5. Give the definition of ecology as a science. What are its tasks?
6. Explain the essence of survival curves and describe their types.
7. Name the levels of life organization, which are studied by ecology. What is their role in nature?
8. What are environmental factors? What is their role in ecosystems and biocenosis formation?
9. What is population? What is its structure?
10. What is ecosystem? What are the main properties of ecosystems?
11. What types of biologic connections do you know? Explain their essence.
12. Describe the process of acid rains. What are their consequences?
13. What is the composition of biosphere? Explain the interactions between different spheres.
14. Explain the essence of the concepts “ecological tolerance” and “ecological valence”. How are different organisms called in relation to ecological tolerance and ecological valence?
15. Explain the essence of Chiras’ Law of nature functioning.
16. What methods are used by ecology? What are the main tasks of ecology?
17. What is adaptation? What are its main forms?
18. Describe the process of ozone depletion. What are its consequences?
19. Give the definition and explain interaction between the concepts “ecosystem”, “biotop”, “biocenosis” and “biogeocenosis”.
20. Explain the essence of abiotic environmental factors. Give examples. What is their role?
21. Describe the process of global climate change. Which factors define this process?
22. What is trophic chain? How are organisms differentiated according to their level in trophic chain?
23. What is biorhythm? What types of them do you know? What is their role in nature?
24. Explain the essence of population structure.
25. What is autoecology? What are the main tasks and issues of autoecology?



26. Explain the essence of the Law of biological stability.
27. Explain the factors affecting the intensity of natural resources consumption.
28. What is demecology? What are the main tasks and issues of autoecology?
29. Explain the essence of optimal and critical conditions.
30. Describe the major threats to biodiversity.
31. What is synecology? What are the main tasks and issues of autoecology?
32. Explain the essence of Shelford's Law.
33. What is ecological niche? Explain the essence of this concept.
34. Explain the essence of Liebig's law of the minimum.
35. What is the role of producers, consumers and reducers in nature?
36. What is succession? What types of it do you know? What is their role in nature?
37. What are outcomes and limitations of application of Shelford's and Liebig's laws.
38. How do the environmental factors influence on humans?
- 39.3. What is succession? What are its stages?
40. Explain the drivers of environment degradation.
41. What is succession? What are the reasons of it?
42. Explain the functions of atmosphere. What are the global negative changes in it?
43. Explain the concepts of ecological footprint and biocapacity. How are interconnected?
44. Explain the essence and reasons of soil erosion, compaction and waterlogging.
- 45.3. Name the main environmental problems of air. Explain their origin.
46. Describe the process of smog formation. What are their consequences?
47. Explain the essence and reasons of soil salinization, acidification and alkylation.
48. Give the definition of ecology and describe its tasks.
49. What is pollution? What are the main sources of air pollution?
50. Explain the essence and reasons of soil dehumification and desertification.
51. Present and describe the structure of ecosystem. Which natural processes have affected their origination?
52. Name types and sources of soil pollution.
53. Give the definition of waste. Present the classification of waste.
54. Describe the process of water resources depletion. What are the driving factors of this process?

	Система менеджменту якості НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС навчальної дисципліни «Загальна екологія та неоекологія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2023
		Стор. 109 з 109	

(Ф 03.02 – 01)

## АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

## АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

## АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

## АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

## УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				