

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ  
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища**

**ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Директор ННІХЕ



Василь ЛЕНДЄЛ

« 26 »

06

2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	102 Хімія
Освітня програма	Хімія
Статус дисципліни	обов'язкова (ОК 8)
Мова навчання	Українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «**Основи екології**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **10 Природничі науки спеціальності 102 Хімія**.

**Розробник:** Сухарев С.М., професор, доктор хімічних наук, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища

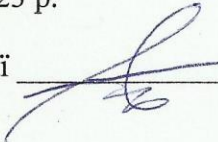
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *Екології та охорони навколишнього середовища*

протокол № 12 від «22» червня 2023 р.

Завідувач кафедри  Сухарев С.М.

Схвалено науково-методичною комісією ННІХЕ

протокол № 10 від «26» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Михайло СЛИВКА

© Сухарев С.М., 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90	IV-й	-
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	7-й	-
	Лекції:	
	30	-
	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю: <i>іспит</i>	Лабораторні:	
	14	-
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	46	-

**Основи екології** – це комплексна навчальна дисципліна, яка включає в себе як традиційну (загальну) екологію, так і неоекологію, яка вивчає вплив діяльності людини на природу, можливі наслідки таких впливів, а також організацію та реалізацію природоохоронної діяльності на національному та міжнародному рівнях.

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Основи екології**» є формування у студентів хіміків та освітян системних уявлень про екологію як науку, основні закони формування та функціонування об'єктів навколишнього природного середовища і біосфери в цілому, наслідки появи людини та її господарської діяльності для природи, значення природоохоронної діяльності в загальній проблемі виживання людства, впливи людини на складові довкілля та шляхи їх мінімізації, значення «зеленої» хімії, тощо.

Формування у студентів хіміків та освітян екологічного мислення, розуміння ролі екології як науки, яка є фундаментальною основою охорони навколишнього природного середовища, спонукання до особистого ставлення щодо екологічних проблем сьогодення та шляхів їх вирішення, пошуку основних шляхів виходу із сучасної екологічної кризи і збереження людської цивілізації, тощо.

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

### **Загальні компетентності (ЗК):**

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 3. Здатність працювати у команді.
- ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні,

наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

### **Фахові компетентності (ФК):**

- ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.
- ФК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
- ФК 6. Здатність оцінювати ризики.
- ФК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
- ФК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.
- ФК 11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Основи екології**» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

1. ОК 5 Вища математика
2. ОК 11 Хімія неорганічна
3. ОК 12 Аналітична хімія
4. ОК 15 Фізичні методи дослідження
5. ОК 17 Органічна хімія

#### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	ПРН 1
Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	ПРН 8
Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.	ПРН 13
Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.	ПРН 25

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Основи екології**»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Знати ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	ПРН 1
Досконало знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади, а також мати практичні навички їх застосування.	ПРН 8
Уміти аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань, у тому числі в галузі моніторингу довкілля.	ПРН 13
Вміти на практиці оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.	ПРН 25

## 5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- екзамен;
- тести;
- мультимедійні презентації;
- проведення лабораторних досліджень та розрахунків, представлення висновків щодо стану об'єктів довкілля.

### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: колоквиуми, оцінка навиків виконання лабораторних робіт, захист лабораторних робіт. Контроль самостійної роботи здійснюється шляхом включення відповідних питань у колоквиуми з обраних питань.

Форма модульного контролю: письмові контрольні роботи, які включають теоретичні питання та тестові завдання.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

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

#### *«Концептуальні основи екології. Традиційна екологія»*

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

T1 – Історія становлення екології як науки. Структура і завдання сучасної екології; T2 – Аутоекологія; T3 – Популяційний підхід в екології. Динаміка та структура популяцій; T4 – Синекологія. Біогеоценоз та екосистема як структурні одиниці біосфери; T5 – Біосфера. Сучасні уявлення про біосферу як кібернетичну систему;

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

#### *«Неоекологія. Охорона навколишнього природного середовища, основи «зеленої» хімії»*

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	50	100
8	6	6	10	10	6	4		

T6 – Вплив діяльності людини на природу, причини і прояви сучасної екологічної кризи. Роль «зеленої» хімії; T7 – Основи принципи природоохоронної діяльності, реалізація екологічного менеджменту. Стратегії виживання людства; T8 – Моніторинг довкілля. Проблеми екологічної безпеки. Нормування якості об'єктів довкілля та антропогенного навантаження на них; T9 – Основи охорони атмосферного повітря; T10 – Основи охорони водного середовища; T11 – Охорона та раціональне використання земель. Екологічні проблеми хімізації сільського господарства. Проблема твердих промислових і побутових відходів; T12 – Основи радіаційної екології. Захист людини та довкілля від дії іонізуючого випромінювання.

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	1	5	4	20
Колоквіум	3	45	3	30
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульні контрольні роботи складаються з теоретичних питань і тестових завдань, але їх співвідношення для різних контрольних робіт є різним.

Модульна контрольна робота № 1 містить **3** теоретичні питання та **5** тестових завдань. Кожне теоретичне питання оцінюється у 10 балів (+ 5 балів за оригінальність відповіді). Кожна правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 3 бали.

Модульна контрольна робота № 2 містить **2** теоретичні питання та **20** тестових завдань. Кожне теоретичне питання оцінюється у 10 балів, а кожна правильна відповідь на тестове завдання оцінюється в 1,5 бали.

Всі тестові завдання містять від 4 до 6 відповідей, серед яких є лише одна правильна, яку і мають обрати студенти.

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Формою підсумкового семестрового контролю є екзамен (усна форма). Результати підсумкового семестрового контролю студента оцінюються за 100%-бальною шкалою.

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

#### Критерії оцінювання:

Оцінка *відмінно* (A) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка *добре* (**B**) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка *добре* (**C**) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка *задовільно* (**D**) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка *задовільно* (**E**) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка *незадовільно* (**FX**) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка *незадовільно* (**F**) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

За результатами поточного контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1. «Концептуальні основи екології. Традиційна екологія»

##### Тема 1. Історія становлення екології як науки. Структура і завдання сучасної екології.

Передісторія екології, роль античних природодослідників її формуванні (екологічна міфологія). Розвиток екології в період середньовіччя, епохи відродження і нового часу (емпірична екологія). Елементи екології в наукових працях XVIII-XIX століть. Розвиток екології в XX столітті, основні етапи формування сучасної екології.

Визначення і структура екології у XX столітті. Основні завдання екології як науки. Сучасне визначення екології та її трансформація в неоекологію. Структура сучасної екології, основа її функціонування. Методи сучасної екології, їх роль та основні проблеми. Системність екології як науки. Енвайронментологія.

##### Тема 2. Аутокологія.

Організм, його особливості та причина стійкості. Рівні організації живої матерії та їх значення. Особливості екосистемного рівня.

Навколишнє середовище, компоненти довкілля. Екологічні фактори, їх класифікація та періодичність. Основні завдання факторіальної екології (аутокології). Екологічна валентність. Роль адаптації організмів. Закони взаємодії екологічних факторів («закон оптимуму» та взаємодії факторів). Закон мінімуму Лібіха та закон толерантності Шелфорда, їх сутність і роль.

Абіотичні фактори навколишнього природного середовища (температура, світло, вологість). Механізми пристосування організмів до дії абіотичних факторів, обов'язкові і необов'язкові екологічні фактори. Особливості водного середовища (гідросфера). Атмосфера, її функції та будова. Едафічні фактори, ґрунтоутворення.

Біотичні фактори навколишнього середовища. Прямі та опосередковані взаємозв'язки організмів. Нейтральні та взаємокорисні (симбіотичні) взаємозв'язки видів, їх характеристика та значення. Взаємошкідливі зв'язки між біологічними видами, їх роль в процесі еволюції живих організмів. Теорема Гаузе. Корисно-нейтральні та шкідливо-нейтральні взаємозв'язки видів, їх характеристика. Корисно-шкідливі взаємозв'язки біологічних видів, їх характеристика та роль. Пристосувальні механізми біологічних видів.

Екологічна ніша, її характеристика.

##### Тема 3. Популяційний підхід в екології. Динаміка та структура популяцій.

Популяція – як перша надорганізмозна біологічна система. Завдання популяційної екології (демекології). Типи популяцій, їх характерні ознаки.

Структура популяцій, їх стійкість до дії антропогенних факторів. Чисельність і густина (щільність) популяцій, динаміка цих процесів. Основні типи зміни чисельності популяцій, роль міграції. Народжуваність і смертність в межах популяцій, експоненціальна та логістична моделі росту популяцій. Біотичний потенціал. Криві виживання.

Просторова структура популяцій, її роль. Етологічна (ієрархічна) структура популяцій. Статева і вікова структура популяцій, їх роль для господарської діяльності людини.

##### Тема 4. Синекологія. Біогеоценоз та екосистема як структурні одиниці біосфери.

Причини виникнення угруповань. Синекологія. Біоценоз, його ознаки та характеристика. Види біоценозів, причини їх стійкості та особливості функціонування.

Біогеоценоз та екосистема як структурні елементи біосфери. Характеристика та класифікація екосистем. Трансформація екосистем. Порівняння поняття «екосистема» та «біогеоценоз». Взаємозв'язки елементів екосистеми.

Основні етапи використання речовини та енергії в екосистемах (біогеоценозах). Малий кругообіг речовини (хімічних елементів). Математичне моделювання розвитку екосистем, його значення та основні проблеми. Саморегуляційні процеси в екосистемах. Сукцесії. Клімаксовий стан екосистем.

Трофічні рівні. Значення біорізноманіття для підтримання екологічної рівноваги в природі. Первинна продукція екосистем (автотрофи, продуценти). Значення фото- і хемосинтезу. Чиста і валова продукція екосистем. Роль консументів в екосистемах. Деструкція

органічної речовини в екосистемах (сапротрофи, редуценти). Потік енергії в екосистемах, ефективність її використання в межах екосистем. Втрати енергії при переході з одного трофічного рівня на другий. Екологічні піраміди, їх види і значення для господарської діяльності людини. Закон Р. Лінденмана.

Стійкість екосистем до зовнішніх впливів. Основні закони стійкості екосистем. Закон екологічної кореляції, принцип Ле-Шательє-Брауна, закон максимальної енергії та інформації. Причини максимізації екосистем. Поняття екологічного резерву. Асимілююча ємність екосистем.

Характеристика основних екосистем світу. Лісові екосистеми, їх види та значення для природи. Основні характеристики лісових екосистем (тайга, широколистяні і мішані ліси, вологі екваторіальні і тропічні ліси, тощо). Екосистеми трав'яних ландшафтів, їх поширення та характеристика (стеги та лісостеги різних континентів, пустелі, агроценози). Водні екосистеми світу. Загальна характеристика прісноводних екосистем, особливості річок та озер. Морські екосистеми світу, їх значення та загальна характеристика. Кругообіг речовин в морських екосистемах.

### **Тема 5. Біосфера. Сучасні уявлення про біосферу як кібернетичну систему.**

Поняття про біосферу Землі. Роль В.І. Вернадського у формуванні сучасного наукового уявлення про біосферу. Розподіл життя в біосфері. Структура біосфери за Вернадським, особливості її елементів. Закони функціонування біосфери за В.І. Вернадським.

Жива речовина, її хімічний склад. Геохімічна робота живої речовини, її роль у формуванні сучасного вигляду Землі. Кругообіг важливіших хімічних елементів у біосфері.

Сучасні уявлення про біосферу, поняття парабіосферної області. Гіпотеза Геї та її значення для пояснення основ формування і функціонування біосфери. Основи еволюції біосфери. Біосфера як кібернетична система, закони її стійкості. Енергетичний баланс біосфери, роль законів термодинаміки. Потенційна біопродуктивність Землі. Потоки інформації в біосфері. Вразливість біосфери до зовнішнього впливу. Моделювання стану біосфери, значення та основні проблеми.

## **Модуль 2. «Неоекологія. Охорона навколишнього природного середовища, основи «зеленої» хімії»**

### **Тема 6. Вплив діяльності людини на природу, причини і прояви сучасної екологічної кризи. Роль «зеленої» хімії.**

Зміна характеру впливу діяльності людини на навколишнє природне середовище. Основні види природокористування і їх наслідки. Екологічні кризи минулого, передумови розвитку сучасної екологічної кризи. Ознаки глобалізації та прояви сучасної екологічної кризи. «Зелена» хімія як галузь знань, її роль у вирішенні завдання забруднення довкілля.

Ноосфера – як вища стадія розвитку біосфери. Основні принципи ноосферного природокористування. Індекс ноосферності. Суперечливість концепції про ноосферу. Глобальні проблеми неоекології. Екологічний імператив.

### **Тема 7. Основи принципи природоохоронної діяльності, реалізація екологічного менеджменту. Стратегії виживання людства.**

Джерела антропогенного впливу на об'єкти навколишнього природного середовища: промислове виробництво, сільське господарство, комунальна сфера, інші джерела. Загальна характеристика їх впливу на стан довкілля. Проблема забруднення незамінних природних ресурсів. Забруднення об'єктів довкілля. Класифікації видів та джерел забруднення. Синергетичні ефекти дії забруднювальних речовин.

Роль природоохоронної діяльності в загальній проблемі виживання людства. Охорона навколишнього природного середовища, основні завдання. Методологічна і правова основа природоохоронної діяльності людини в Україні. Реалізація екологічного менеджменту в Україні.

Глобалізація сучасних екологічних проблем, особливості сучасного світу. Правовий статус Міжнародної природоохоронної діяльності. Проблеми вирішення питань екологічної

безпеки та реалізації охорони природи на Міжнародному рівні. Міжнародне співробітництво в галузі охорони природи (збереження та відновлення довкілля).

Екологічні стратегії людства (природно-технологічні, біосферно-екологічні, соціально-психологічні) та їх значення у збереженні людської цивілізації. Сталий розвиток. Стратегія екологічного розвитку як раціональний шлях виживання людства.

### **Тема 8. Моніторинг довкілля. Проблеми екологічної безпеки. Нормування якості об'єктів довкілля та антропогенного навантаження на них.**

Моніторинг стану довкілля, основні завдання моніторингу. Рівні та види моніторингу стану навколишнього середовища, об'єкти їх спостереження. Система Державного моніторингу стану довкілля.

Виникнення протиріч між людиною і природою. Співвідношення потреб людства і можливості природи. Поняття «екологічна безпека». Загальноземні аспекти екологічної безпеки. Екологічна безпека як складова національної і міжнародної безпеки, структура і завдання екологічної безпеки.

Екологічні ситуації, їх типи та оцінка. Поняття екологічного ризику. Надзвичайні екологічні ситуації та механізми їх виникнення. Причини виникнення несприятливих екологічних ситуацій: природні передумови та антропогенні фактори виникнення. Регулювання екологічних ситуацій.

Основи нормування якості об'єктів навколишнього природного середовища та антропогенного навантаження на нього. Державні системи стандартів у галузі охорони природи.

### **Тема 9. Основи охорони атмосферного повітря.**

Значення атмосфери для Землі, основи забезпечення гомеостазу повітря. Забруднення повітряного середовища як загроза для здоров'я та життя людей, участь різних антропогенних і природних джерел в загальному забрудненні атмосфери. Класифікація забруднювальних атмосферних речовин та джерел забруднення. Особливості енергетичного(параметричного) забруднення.

Граничнодопустимі концентрації (ГДК), їх види та мета регламентації. Нормування якості повітря, проведення комплексної оцінки впливу забруднення повітря на природне середовище. Граничнодопустимі викиди (ГДВ), вплив факторів на встановлення цього нормативу. Розрахунок категорії небезпечності промислових підприємств (КНП), санітарно-захисні зони.

Вплив основних газоподібних домішок на зміни в стані атмосфери: «парниковий ефект», руйнування озонового шару Землі, «кислотні опади», «фотохімічний смог», пониження прозорості атмосфери, послаблення самоочищення атмосфери.

«Парниковий ефект» як одна з проблем глобальної зміни кліматичної та екологічної обстановки на Землі. Основні негативні наслідки «парникового ефекту». Можливі позитивні екологічні наслідки глобального потепління клімату. Сучасний підхід щодо причин та наслідків парникового ефекту, суперечливість окремих положень. Значення Кіотського Протоколу та Паризької Парникової Угоди. Шляхи мінімізації антропогенного впливу на клімат Землі.

Проблема стратосферного озону, виснаження озонового шару Землі. Зв'язок між вмістом озону в стратосфері та ступенем захворюваності людей. Основні причини руйнування озонового шару Землі. Шляхи збереження озонового шару: пасивні та активні методи. Сучасний підхід щодо причин утворення озонових дир, суперечливість окремих положень. Значення Стокгольмської конференції ООН та Монреальського Протоколу у вирішенні проблем «озонових дир».

Кислотні опади як хімічна проблема забруднення довкілля. Джерела кислотних опадів та атмосферні процеси, які призводять до їх утворення. Склад кислотних опадів. Вплив кислотних дощів на водні системи, рослинний та тваринний світи. Вплив кислотних дощів на матеріали та споруди. Шляхи мінімізації шкідливого впливу кислотних дощів на компоненти довкілля.

«Фотохімічний смог» як локальна проблема великих міст. Умови та механізми його утворення, основні продукти фотохімічного смогу. Вплив фотохімічного смогу на організм людини, тваринний та рослинний світи. Шляхи попередження формування «фотохімічного смогу».

Основні заходи по попередженню забруднення атмосфери: розсіювання забруднювальних речовин, консервація та ізоляція джерел забруднення, очистка відхідних газів, впровадження екологічно безпечних технологій.

#### **Тема 10. Основи охорони водного середовища.**

Кругообіг і запаси води в природі, водні ресурси планети. Проблема прісної води. Наслідки забруднення водних об'єктів та гідросфери в цілому. Основні джерела та види забруднення поверхневих та підземних вод. Водокористування та водоспоживання. Граничнодопустимі концентрації (ГДК) забруднювальних речовин, роль показників шкідливості при їх встановленні.

Механізми перетворення хімічних речовин у водному середовищі. Самоочищення водних джерел. Зв'язок між самоочищенням водних джерел та активністю водообміну. Виснаження водних ресурсів. Категорії прісних вод, вимоги до якості води в зонах водокористування.

Схеми промислового водопостачання та їх вплив на природні водойми. Оборотні системи водопостачання, їх ефективність. Критерії раціонального використання води. Промислові та комунально-побутові стічні води, їх класифікація та визначення необхідного ступеня їх очистки. Розрахунок граничнодопустимого скиду (ГДС) забруднювальних речовин. Умови скидання стічних вод у природні водні об'єкти та місцеву каналізацію. Прогресивні методи очистки стічних вод: класифікація, вимоги та основні критерії вибору методів очистки.

#### **Тема 11. Охорона та раціональне використання земель. Екологічні проблеми хімізації сільського господарства. Проблема твердих промислових і побутових відходів.**

Ґрунти як особливе природне утворення, світовий земельний фонд. Необхідність захисту ґрунтів. Деградація земельних ресурсів, основні причини та наслідки (природні та антропогенні чинники).

Ерозія ґрунтів. Типи ерозії та її негативний вплив на стан ґрунтів. Причини ерозії ґрунтів. Заходи по боротьбі з ерозією ґрунтів. Засоленість ґрунтів, основні причини та заходи по запобіганню засоленості ґрунтів. Токсикація ґрунтів та опустелювання як фактори втрати земель. Меліорація земель.

Хімізація сільського господарства і охорона навколишнього природного середовища. Пестициди, їх роль у боротьбі з хворобами та шкідниками рослин. Класифікація пестицидів: за ступенем токсичності, стійкості, шляху потрапляння в організм, тощо. Способи обробки пестицидами: дусти, гранульовані препарати, суспензії, емульсії, аерозолі. Забруднення пестицидами атмосферного повітря та інших об'єктів довкілля. Пестициди і здоров'я людини: гострі, підгострі та хронічні отруєння пестицидами. Основні вимоги до сучасних пестицидів та шляхи зменшення негативного впливу на довкілля при їх використанні.

Загальні відомості про мінеральні добрива, їх значення. Азотні, фосфорні та калійні добрива. Хімічні меліоранти. Мінеральні добрива та навколишнє природне середовища. Шляхи потрапляння мінеральних добрив у водні об'єкти, негативні наслідки використання мінеральних добрив. Методи зменшення негативного впливу мінеральних добрив на навколишнє природне середовище.

Рекультивация порушених земель. Послідовність рекультиваційних робіт. Підготовчий етап, технічний та біологічний етапи рекультивации земель. Основні види рекультиваційних робіт. Проблеми териконів шахт та кар'єрів, шляхи їх вирішення. Складування промислових відходів. Гігієнічна класифікація неутилізованих промислових відходів, планування та організація полігонів.

#### **Тема 12. Основи радіаційної екології. Захист людини та довкілля від дії іонізуючого випромінювання.**

Основні завдання радіаційної екології. Типи іонізуючого випромінювання та одиниці його вимірювання. Поняття поглинута доза радіації та його значення. Порівняльна радіочутливість живих організмів, вплив іонізуючого випромінювання на організм людини.

Доля радіоактивних ізотопів у навколишньому природному середовищі. Джерела забруднення довкілля радіонуклідами. Проблема радіоактивних опадів. Поховання радіоактивних відходів як лімітуючий фактор поширення атомної енергетики. Цикл одержання та використання уранового палива. Класифікація радіоактивних відходів, способи їх поховання.

Політика України в питанні захисту навколишнього середовища від іонізуючого випромінювання. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): мета, принципи та завдання. Захист населення України та навколишнього природного середовища від дії іонізуючого випромінювання. Радіаційна аварія: фактори, стадії та шляхи подолання.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1. «Концептуальні основи екології. Традиційна екологія»</b>						
<b>Тема 1.</b> Історія становлення екології як науки. Структура і завдання сучасної екології	6	2	-	-	-	4
<b>Тема 2.</b> Аутоекологія	6	2	-	2	-	2
<b>Тема 3.</b> Популяційний підхід в екології. Динаміка та структура популяцій	2	2	-	-	-	-
<b>Тема 4.</b> Синекоелогія. Біогеоценоз та екосистема як структурні одиниці біосфери	10	2	-	-	-	8
<b>Тема 5.</b> Біосфера. Сучасні уявлення про біосферу як кібернетичну систему	4	2	-	-	-	2
Модульна контрольна робота	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за модуль</i>	<b>28</b>	<b>10</b>	-	<b>2</b>	-	<b>16</b>
<b>Модуль 2. «Неоекологія. Охорона навколишнього природного середовища, основи «зеленої» хімії»</b>						
<b>Тема 6.</b> Вплив діяльності людини на природу, причини і прояви сучасної екологічної кризи. Роль «зеленої» хімії	4	2	-	-	-	2
<b>Тема 7.</b> Основи принципи природоохоронної діяльності, реалізація екологічного менеджменту. Стратегії виживання людства	8	2	-	-	-	6
<b>Тема 8.</b> Моніторинг довкілля. Проблеми екологічної безпеки. Нормування якості об'єктів довкілля та антропогенного навантаження на них	10	2	-	-	-	8
<b>Тема 9.</b> Основи охорони атмосферного повітря	6	4	-	2	-	-
<b>Тема 10.</b> Основи охорони водного середовища	16	4	-	8	-	4
<b>Тема 11.</b> Охорона та раціональне використання земель. Екологічні проблеми хімізації сільського господарства. Проблема твердих промислових і побутових відходів	8	4	-	2	-	2
<b>Тема 12.</b> Основи радіаційної екології. Захист людини та довкілля від дії іонізуючого випромінювання	10	2	-	-	-	8
Модульна контрольна робота	-	-	-	-	-	-
<i>Разом за модуль</i>	<b>62</b>	<b>20</b>	-	<b>12</b>	-	<b>30</b>
<b>Разом за семестр</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	-	<b>14</b>	-	<b>46</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Обмежувальні екологічні фактори довкілля. Визначення параметрів стану природних вод (загальна мінералізація, питома електропровідність, рН, розчинений кисень)	2	-
2	Основні охорони атмосферного повітря. Визначення ступеня запиленості повітря та концентрації SO <sub>2</sub>	2	-
3	Дослідження стану водних об'єктів. Спектрофотометричне визначення вмісту нітрит-іонів та нітрат-іонів амонію у природних водах	4	-
4	Дослідження стану водних об'єктів. Атомно-абсорбційне визначення деяких важких металів у природних водах	4	-
5	Екологічні проблеми стану земель. Спектрофотометричне визначення вмісту рухомих форм фосфору у ґрунтах	2	-
<b>Разом</b>		<b>14</b>	-

### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Роль українських вчених у формуванні екології як науки. Неоекологія за В.Ю. Некосом	2	-
2	Екологія як теоретичне підґрунтя природоохоронної діяльності людини	2	-
3	Значення екологічних факторів в процесі еволюції природи, обмежена адаптація організмів як фактор зміни довкілля	2	-
4	Сучасні уявлення про біоценоз, проблеми ненасичених біоценозів	2	-
5	Біогеографія і характеристика основних екосистем світу	4	-
6	Роль ступеня замкненості кругообігу речовин в межах екосистеми на її стійкість до зовнішнього впливу	2	-
7	Кібернетичність біосфери. Еволюція біосфери і основні причини її стійкості. Біогеохімічні цикли	2	-
8	Особливості впливу господарської діяльності людини на природу в минулі часи, причини тотального впливу на довкілля на сучасному етапі	2	-
9	Особливості діяльності Міжнародних природоохоронних установ. Роль Міжнародних угод у сфері збереження довкілля	4	-
10	Характеристика системи державного моніторингу України. Роль і завдання різних рівнів моніторингу	2	-
11	Шляхи забезпечення екологічної безпеки в Україні	4	-
12	Державні системи стандартів у галузі охорони природи	2	-
13	Прогресивні методи очистки стічних вод	4	-
14	Рекультивация порушених земель: етапи та напрямки. Критерії вибору напрямку рекультивации	2	-
15	Проблеми радіаційної екології та охорони довкілля від дії іонізуючого випромінювання	4	-
16	Екологічні наслідки аварії на ЧАЕС. Перспективи розвитку атомної енергетики в Україні, поводження з радіоактивними відходами	4	-
<b>Разом</b>		<b>46</b>	-

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

**Технічні засоби:** мультимедійний проектор, мультимедійна дошка, портативні комп'ютери.

**Обладнання:** лабораторне обладнання для виконання лабораторного практикуму: Стандартне лабораторне обладнання (електричні плитки, водяна та пісочна баня, колби, бюретки, піпетки, дозатори, ділильні лійки, фільтрувальний папір, тощо), хімічні реагенти та їх розчини, ваги «Radwar AS 220.R2» та «Jadever Snug II», спектрофотометр Shimadzu UV-2600, фотоелектроколориметри КФК-3 або КФК-2, аспіратори повітря «Модель 822, аналізатор води «IP67» модель 8603 із зондом (визначення розчиненого кисню) та електродами для вимірювання електропровідності та рН (з внутрішнім стандартом), атомно-адсорбційний спектрометр Aurora Instrument AI 1200 з набором ламп та програмним забезпеченням.

**Електронне навчання та доступ до електронних інформаційних ресурсів:** система електронного навчання Moodle: <https://e-learn.uzhnu.edu.ua/>, електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ»: <https://dspace.uzhnu.edu.ua>

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Кучерявий В.П. Загальна екологія. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
2. Волошина Н.О. Загальна екологія та неоекологія. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 335 с.
3. Маленко Я.В., Ворошилова Н.В., Кобрюшко О.О., Перерва В.В. Загальна екологія. – Кривий Ріг: КДПУ, 2023. – 231 с.
4. Вінічук М.М. Загальна екологія. – Житомир: Видавництво Державного університету «Житомирська політехніка», 2021. – 184 с.
5. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. – Київ: Знання, КОО, 2007. – 422 с.
6. Бобильов Ю.П., Бригадиренко В.В., Булахов В.Л., Гайченко В.А., Гассо В.Я., Дідух Я.П., Івашов А.В., Кучерявий В.П., Мальований М.С., Мицик Л.П., Пахомов О.Є., Царик Й.В., Шабанов Д.А. Екологія / за заг. редакцією О.Є. Пахомова. – Харків: Фоліо, 2014. – 666 с.
7. Москалець В.В., Москалець Т.З., Князюк О.В., Голунова Л.А. Загальна екологія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 160 с.
8. Jorgensen S.E., Fath B.D. Encyclopedia of Ecology. – Netherland: Elsevier, 2008. – 4122 p. URL: [https://www.researchgate.net/publication/50215245\\_Encyclopedia\\_of\\_Ecology](https://www.researchgate.net/publication/50215245_Encyclopedia_of_Ecology)
9. Falk D.A., Palmer M., Zedler J. Foundations of Restoration Ecology.- Island Press, 2013. – 378 p. URL: [https://www.researchgate.net/publication/40777417\\_Foundations\\_of\\_Restoration\\_Ecology](https://www.researchgate.net/publication/40777417_Foundations_of_Restoration_Ecology)
10. Потіш Л.А. Екологія. – К.: Знання, 2008. – 272 с.
11. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
12. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. – Львів: “Новий Світ-2000”, 2004. – 248 с.
13. Сафранов Т.А., Колісник А.В., Наконечна З.В. Загальна екологія та неоекологія: конспект лекцій. – Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2021. – 195 с.

### Допоміжна література

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології. – Київ: Либідь, 1997. – 160 с.
2. Буждиган О.Я., Руденко С.С., Зароченцева О.Д., Костишин С.С. Екологія в дослідках. Методичні рекомендації для наукової роботи в навчальних закладах різного типу: Частина-2. – Чернівці: Місто, 2015. – 128 с.
3. Коренева І.М., Луценко О.І. Загальна екологія: практикум. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю.А., 2018. – 99 с.
4. Сіренко А.Г. Популяційна біологія. Лекції. - Івано-Франківськ: ПНУ, 2019. – 314 с.
5. Шанда В.І. Теоретичні проблеми екології та біогеоценології: монографія. – Кривий Ріг: Вид. Р.А. Козлов, 2013. – 247 с.
6. Соціальна екологія / за ред. Л.П. Царика. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2002. – 208с.
7. Дідух Я.П. Популяційна екологія. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 192 с.
8. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.О. Основи екологічних знань. – К.: Либідь, 2000. – 320 с.
9. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. – К.: Лібра, 2004. – 368с.
10. Бродвій В.М. Гаца О.О. Закони екології (соціально-екологічні, геофізичні та геохімічні). – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – 178 с.
11. Димань Т.М. Екологія людини: підручник. – Київ: ВЦ «Академія», 2009. – 376 с.
12. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. – Київ: Наукова думка, 2012. – 344 с.
13. Екологічне управління: Підручник / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський та ін. – Київ: Либідь, 2004. – 432 с.
14. Малахов И.М. Техногенез у геологічному середовищі. – Кривий Ріг: Октан-Принт, 2003. – 252 с.

*Для виконання лабораторного практикуму:*

- Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / Г.І. Гринь, В.І. Мохонько, О.В. Суворін та ін. – Сєвєродонецьк: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.
- Клименко М.О., Прищєпа А.М., Борщєвська І.М., Михальчук М.А., Буднік З.М. Лабораторний практикум із загальної екології (та неоекології). – Рівне: НУВГП, 2017. – 273 с.
- Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996. – 302 с.
- Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Аналітична хімія поверхневих вод. – К.: Наукова думка, 2007. – 456 с.
- Сухарева О.Ю., Базель Я.Р., Сухарєв С.М. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу «Аналіз природних об'єктів і продуктів харчування». – Ужгород: Ужгородський національний університет, 2002. – 100 с.

### **Інформаційні ресурси в мережі Інтернет**

- Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/>
- Офіційний сайт Державної екологічної інспекції в Закарпатській області. URL: <https://zak.dei.gov.ua/>
- Офіційний сайт Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА. URL: <https://ecozakarp.at.gov.ua/>
- Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення головним чином як середовище існування водоплавних птахів (Рамсар, 1971). URL: <http://ramsar.org/>
- Національна комісія України у справах ЮНЕСКО. URL: <http://unesco.org.ua/>
- Сторінка Програми ЮНЕСКО “Людина і біосфера”, в рамках якої створена Світова мережа біосферних резерватів. URL: <http://unesco.org/mab>
- Сторінка Європейської екомережі на сайті Всеєвропейської стратегії збереження біологічного і ландшафтного різноманіття. URL: <http://www.ecnc.nl/doc/lynx/>

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).  
(потрібне підкреслити)

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)