

Міністерство освіти і науки України

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського»

Кафедра фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я

Методичні рекомендації  
до проведення практичних занять з навчальної дисципліни

# БІОСФЕРОЛОГІЯ І СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня,  
спеціальності 014 Середня освіта (Природничі науки).

Одеса – 2024

*Рекомендовано до друку вченою радою Державного закладу  
«Південноукраїнський національний педагогічний  
університет імені К. Д. Ушинського»  
Протокол № 15 від 30 травня 2024 року*

**Рецензенти:**

**Борщенко В. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

**Іванова Р. Ю.** – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри «Безпека життєдіяльності, екологія і хімія» Одеського національного морського університету.

**Укладач:**

**Орлик Н. А.** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я

**Методичні рекомендації** до проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти». Одеса: видавець Університет Ушинського, 2024. 43 с.

Методичні рекомендації до проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» підготовлено згідно з навчальною програмою для здобувачів освіти закладів вищої освіти. У методичних рекомендаціях «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» подано пояснювальну записку, зміст навчальної дисципліни, технологічну карту, критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, перелік та зміст аудиторних занять з дисципліни, наведено методику їх проведення, питання для самостійного опрацювання, вимоги до індивідуального навчально-дослідного завдання, питання до самопідготовки, а також список рекомендованої та використаної літератури, які допомагають засвоїти та закріпити набуті знання.

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна вивчає світоглядну біосферно-ноосферну концепцію українського вченого В.І. Вернадського, основні структурні компоненти біосфери та її просторову організацію, суть поняття «жива речовина» за В. Вернадським та її роль у геохімічних процесах, значення біокосної речовини у формуванні глобальної екосистеми Землі, закономірності функціонування біосфери, основних геохімічних процесів й функцій живої речовини в колообізі хімічних елементів, динаміку та еволюцію біосфери, ноосферний етап розвитку біосфери Землі, основні екологічні механізми, що обумовлюють зміни стану довкілля і можливості їх визначення за допомогою методів біоіндикації.

**Мета навчальної дисципліни:** засвоєння здобувачами вищої освіти цілісної науково-природничої картини світу, яка формується на основі біосферно-ноосферної концепції, знань про особливості структури, складу й енергетики глобальної екосистеми Землі (біосфери), механізмів та закономірностей її функціонування, ролі живої речовини в еволюції планети Земля; сформувати знання і вміння, необхідні для індивідуального підходу до навчання і виховання дітей та молоді.

Сформувати мотивацію щодо використання набутих знань у професійній діяльності. Реалізація мети забезпечує досягнення результатів навчання за програмою дисципліни завдяки відповідному навчальному змісту.

**Передумови для вивчення дисципліни:** для вивчення навчальної дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» здобувачі мають опанувати знання з навчальних дисциплін: «Загальна біологія», «Загальна фізика», «Загальна хімія», «Біорізноманіття і сучасна система живого світу».

**Очікувані програмні результати навчання:**

**ПРН 3.** Визначати предметний зміст і послідовність його опрацювання з урахуванням вимог державного стандарту освіти, типових освітніх програм, попередніх результатів навчання учнів, їх освітніх потреб. Формувати уявлення про освітню галузь / початковий предмет інтегрованого курсу на основі сучасних наукових досягнень, застосовувати сучасні методики і технології моделювання змісту навчання інтегрованого курсу.

**ПРН 4.** Застосовувати міжпредметні зв'язки та інтеграцію змісту різних освітніх галузей, навчальних предметів (інтегрованого курсу) під час підготовки та проведення навчальних занять. Формувати розуміння природних зв'язків різних процесів, умінь вирішувати практичні завдання, що вимагають синтезу знань з різних освітніх галузей; розвивати системне мислення.

**ПРН 6.** Формувати в учнів умінь аналізувати, обґрунтовувати, доводити власну думку, ставити запитання, висувати власні припущення, розрізняти факти і здогади, узагальнювати інформацію; застосовувати технології розвитку в учнів критичного мислення для розуміння себе, своїх цінностей та потреб, здатності до осмислення власних рішень та їх наслідків, навичок,

рефлексії; розвивати в учнів здатність протистояти інформаційному тиску, усвідомлювати маніпуляції.

**ПРН 8.** Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації; застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички для дослідження природно- і суспільно-територіальних систем на різних рівнях просторової організації.

**Очікувані результати вивчення з дисципліни:**

**знати:**

- Основні терміни, поняття, й теоретичні положення сучасної біосферології;
- Загальні закономірності розвитку та взаємодії системи «людина – суспільство – біота – довкілля»;
- Основні форми та особливості антропогенної дії на оточуюче природне середовище;
- Економічні основи охорони довкілля від забруднення;
- Основні нормативні документи й закони України у сфері охорони навколишнього природного середовища;

**уміти:**

- описувати основні віхи еволюції живого;
- визначати властивості та особливості еволюції людини;
- аналізувати типологічні ряди систем біосфери;
- описувати різноманіття формовтілення живої речовини;
- аналізувати людство як багаторівневу ієрархічну системну сукупність;
- визначати підвалини безальтернативності біосферосумісності людини;
- діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища, біосфери.

Унаслідок досягнення результатів навчання здобувачі вищої освіти в контексті змісту навчальної дисципліни мають опанувати такі компетентності:

**Загальні компетентності:**

**ЗК 1.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 2.** Здатність до абстрактного і критичного мислення, аналізу й синтезу та генерування нових ідей.

**ЗК 5.** Володіння методами наукового дослідження та уміння застосовувати їх на практиці з урахуванням морально-етичних аспектів та інтелектуальної чесності.

**ЗК 7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**Спеціальні компетентності:**

**СК 2.** Здатність моделювати зміст навчання відповідно до обов'язкових результатів навчання, а також здійснювати інтегроване навчання учнів.

**СК 6.** Здатність опановувати і використовувати нові знання і навички з фізики, хімії, біології, природничих наук та методики їх навчання, інтегрувати їх з вже наявними для розв'язання складних задач і проблем у нових деталізованих предметних областях природничих наук й дотичних до них міждисциплінарних областях; уміння знаходити, збирати й узагальнювати фактичний матеріал, формулювати обґрунтовані висновки.

**СК 7.** Здатність використовувати закони та принципи фізики, хімії, біології, природничих наук у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.

**СК 8.** Здатність встановлювати й аналізувати причинно-наслідкові та ієрархічні взаємозв'язки у структурі та функціонуванні природних систем різного рівня організації і моделювати динаміку їх розвитку.

**СК 9.** Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

**СК 10.** Здатність аналізувати та описувати природні об'єкти, явища та процеси з точки зору сучасних концепцій розвитку природознавства з метою формування інтегрованих знань про природу.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Методологія і основи наукових досліджень», «Методика навчання природничих наук в інтегрованому курсі».

## ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ФОРМИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗДОБУВАЧІВ

Освітній процес здобувачів вищої освіти з дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» потребує наявності чіткої та стійкої мотивації, яка визначається необхідністю ефективної професійної діяльності.

Активізація освітнього процесу студентами може бути забезпечена такими факторами:

- участю у колективному (командному) виконанні аудиторної роботи;
- використанням в освітньому процесі активних методів навчання;
- мотивуючими чинниками контролю знань (рейтингова та накопичувальна системи оцінювання знань);
- розширенням об'єму знань з дисципліни за рахунок самостійної роботи з додатковою літературою;
- пошук (підбір) і огляд літератури і електронних джерел інформації з індивідуально заданої проблеми навчального курсу;
- підготовка до практичних (семінарських) занять;
- необхідністю обов'язкового виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань;
- залученням до науково-дослідної роботи кафедри;
- участю в наукових студентських конференціях, семінарах і олімпіадах.

Основне завдання організації освітнього процесу здобувачів вищої освіти з «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» – навчити працювати свідомо не лише з навчальним матеріалом, а й з науковою інформацією, закласти основи самоорганізації та самовиховання, сформуванню вміння та навички постійно підвищувати свою кваліфікацію.

При вивченні дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» для організації освітнього процесу необхідною є єдність таких її взаємопов'язаних форм:

- аудиторна робота;
- позааудиторна пошуково-аналітична робота;
- творча наукова робота.

**Аудиторна робота** реалізується у процесі лекційних і практичних занять. Під час практичного заняття студенти; вчать використовувати набуті теоретичні знання для формування системи наукових знань про історію й сучасний стан природничо-наукового пізнання, світоглядні й методологічні уявлення, які формуються в нашу епоху; використовувати знання та навички, одержані під час вивчення навчальної дисципліни, в подальшій професійній та освітній діяльності.

Під час проведення практичних занять відбувається перевірка засвоєння отриманих знань шляхом застосування попередньо підготовленого методичного матеріалу – тестів для виявлення ступеня опанування здобувачами необхідних теоретичних і практичних положень. Також застосовуються такі форми аудиторної діяльності, як опитування, аналіз

типових помилок, дискусії, рефлексійний аналіз розуміння матеріалу тощо. Підготовка до таких занять потребує ґрунтовної теоретичної і практичної самостійної роботи студентів. На заняттях обговорюються попередньо визначені питання, до яких студенти готують тези відповідей. При оцінюванні роботи здобувачів враховуються: уміння аналізувати навчальний матеріал; здатність формулювати та відстоювати свою позицію; активність; можливість науково мислити; навички самостійної роботи з літературою, першоджерелами з дисципліни та методика їх опрацювання; якість підготовки презентацій доповіді тощо. Дискусії дають змогу виявити індивідуальні особливості розуміння обговорюваного питання, навчитись у творчій суперечці визначати істину, встановлювати особисту і спільну позиції щодо обговорюваної проблеми. У процесі дискусії здобувачі збагачують зміст уже відомого матеріалу, впорядковують і закріплюють його.

Форми проведення практичних робіт і дискусій можуть бути різними. Під час вивчення дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» застосовують такі форми:

- у вигляді питань і відповідей з коментарями;
- розгорнуті бесіди;
- дискусії за принципом «круглий стіл»;
- обговорення презентацій доповідей здобувачів та їх оцінювання;
- вирішення проблемних питань і розбір конкретних ситуацій;
- у режимі «мозкова атака» або у формі «потоків ідей»;
- «майстер-класи».

**Самостійна робота** з дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» має характер пошуково-аналітичної і наукової роботи. Завдання, які постають перед здобувачами у процесі самостійної роботи, сприяють мисленню, формуванню умінь і навичок. Завдання для самостійної роботи поглиблюють і закріплюють знання та уміння, які здобувачі отримують на лекціях і практичних заняттях. Доцільними при вивченні дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» є такі форми проведення самостійної роботи:

- пошук та огляд наукових джерел за заданою проблематикою;
- підготовка презентацій доповідей;
- формулювання основних понять;
- відповідальне виконання самостійних завдань;
- ретельна підготовка до лабораторних занять і дискусій різних видів.

### **Методичне забезпечення самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

Самостійна робота здобувачів забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» як от: підручники, монографії, навчальні посібники, конспекти лекцій, відео-матеріали і презентації, робоча програма навчальної дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти».

Самостійна робота здобувачів вищої освіти різноманітна – підготовка і написання презентацій доповідей, та інших письмових робіт на задані теми. Студенту надається право вибору тем; виконання індивідуальних домашніх завдань різноманітного характеру:

- рішення задач з підбору літературних джерел;
- розробка та складання різних схем і таблиць;

Різні види самостійної роботи дозволяють зробити процес навчання більш цікавим і підняти активність значної частини здобувачів в групі.



## ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Змістовий модуль 1. Біосфера як глобальна оболонка Землі. Еволюція біосфери.**

**Тема 1. Сучасна екологія: предмет, методи, завдання, структура.**

Основні термінологічні визначення, положення. Найголовніші екологічні закони, правила і принципи. Методологічні особливості сучасної екології.

**Тема 2. Основні положення біосферології (глобальної екології).**

Загальні уявлення про біосферу. Принцип цілісності. Принцип гармонії біосфери та її організованості. Роль живої речовини в еволюції біосфери. Типи взаємовідносин між організмами. Популяції. Екосистеми.

**Тема 3. Теорія катастроф. Глобальні і неглобальні катастрофи.**

Глобальні катастрофи, як прояв соціогеоекологічної кризи. Поняття «природні катастрофи». Класифікація природних катастроф. Причини виникнення природних катастроф. Приклади найзначніших катастроф. Міжнародні організації та програми з дослідження та ліквідації природних катастроф. Дослідження проблематики катаклізмів.

**Тема 4. Основні причини порушення стійкості біосфери.**

Перша антропогенна екологічна криза. Неолітична сільськогосподарська революція. Друга антропогенна екологічна криза (криза продуцентів). Друга сільськогосподарська революція. Третя антропогенна криза (криза редуцентів). Демографічний вибух. Геохімічні (біогеохімічні) проблеми. Біоценотичні проблеми. Суть глобального біологічного контролю.

**Тема 5. Гідросфера.**

Екологічні проблеми поверхневих вод суші. Дефіцит води. Зарегулювання стоку. Забруднення. Евтрофікація. Кругообіг води. Принципи оцінки якості поверхневих вод.

Традиційний метод штучного біологічного очищення СВ. Схема біологічного очищення стічних вод в аеротенках. Очисні споруди з аеробними процесами. Аератор с керамічними розповсюджувачами повітря. Колонний, вежний або ерліфний аератор. Інжекційний аератор. Очистка стічних вод від ПАР.

**Тема 6. Системи анаеробних реакторів для отримання метану та очистки стічних вод.**

Біореактори. Біофільтри. Анаеробний двоступеневий процес «Таман». Очисні споруди з анаеробними процесами. Аеробна очистка стічних вод(СВ). Контактний біореактор. Анаеробна очистка СВ. Очищення СВ від ПАР. Культури, які руйнують ПАР.

Парниковий ефект. Посилення парникового ефекту. Глобальна зміна клімату. Заходи щодо зменшення парникового ефекту.

**Тема 7. Агросфера.**

Агроекосистеми. Грунт. Розподіл ґрунтів у світі. Причини втрат ґрунтів. Основні забрудники ґрунтів. Рекультивація земель. Системи землеробства.

**Тема 8. Ноосфера.**

Витоки ноосферної ідеї. Сучасні підходи до ідеї ноосфери. Екологічний виклик і сталий розвиток. Індикатори гармонійного розвитку. Проблеми гармонійного розвитку України.

#### **Тема 9. Техносфера.**

Джерела та види забруднень довкілля. Проблеми охорони тваринного і рослинного світу. Червона та Зелена книга України. Природно-заповідний фонд України. Природно-заповідний фонд України. Розвиток природно-заповідного фонду Південного регіону України.

#### **Тема 10. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020». Міжнародні природоохоронні організації.**

Основні положення стратегії сталого розвитку «Україна-2020». Ключові показники стратегії. Стратегічні цілі України до 2030 року. Екологічні організації на міжнародній арені.

## ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ

| Тема                                                                          | Форма організації на занятті                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обов'язкове практичне завдання                                                                                                                                       | Термін виконання |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <i>Семінар.</i><br>Сучасна екологія: предмет, методи, завдання, структура.    | <i>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</i><br>1. Предмет, об'єкт і мета біосферології.<br>2. Завдання і методи біосферології.<br>3. Біосферологія (вчення про біосферу) і глобальна екологія (екосферологія).<br>4. Місце біосферології серед природничих наук.<br>5. Загальні відомості про Землю: магнітосфера, літосфера, гідросфера, атмосфера, біосфера (визначення та місце серед геосфер). | <i>Завдання:</i><br>1. Розглянути основні характеристик и оболонок Землі.<br>2. Проаналізувати етапи розвитку життя на Землі.                                        | На занятті       |
| <i>Семінар.</i><br>Основні положення біосферології (глобальної екології).     | <i>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</i><br>1. Геобіосфера.<br>2. Гідробіосфера.<br>3. Атмобіосфера.<br>4. Еубіосфера.<br>5. Мегабіосфера, панбіосфера та хронобіосфера.<br>6. Горизонтальна структура біосфери.<br>7. Закономірності розподілу живої речовини в біосфері.                                                                                                                      | <i>Завдання:</i><br>Розгляньте рисунок «Вертикальна структура біосфери». Охарактеризуйте загальну структуру біосфери та кожен зі сфер, що її складають, за рисунком. | На занятті       |
| <i>Круглий стіл.</i><br>Теорія катастроф. Глобальні і неглобальні катастрофи. | <i>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</i><br>1. Поняття глобальної екологічної кризи та причини її виникнення.<br>2. Руйнування озонового шару Землі як ознака глобальної екологічної кризи: характеристика та наслідки.<br>3. Деградація ландшафтів та інші процеси зміни біосфери як ознака глобальної екологічної кризи (опустелювання, зневоднення, ерозія ґрунтів, смог, кислотні дощі).    | <i>Завдання:</i><br>1. Розглянути зміни оточуючого середовища<br>2. Проаналізувати Основні закони живої природи.                                                     | На занятті       |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                               |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                              | 4. Забруднення Світового океану та зникнення видів тварин і рослин як ознака глобальної екологічної кризи.<br>5. Стихійна урбанізація як складова екологічної кризи.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                               |            |
| <i>Круглий стіл.</i><br>Основні причини порушення стійкості біосфери.                        | <i>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</i><br>1. Зелена революція.<br>2. Демографічний вибух.<br>3. Стратегії коралового рифу.                                                                                                                                                                                                                         | <i>Завдання:</i><br>1. Розглянути Антропогенні екологічні катастрофи, їх причини і наслідки<br>2. Проаналізувати Сучасні екологічні проблеми. | На занятті |
| <i>Семінар.</i><br>Гідросфера.                                                               | <i>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</i><br>1. Типи речовини біосфери Землі.<br>2. Форми концентрації життя в біосфері.<br>3. Правила М. Бейєринка. Гіпотеза константності живої речовини (В.І.Вернадського).<br>4. Біогеохімічні принципи В.І. Вернадського.<br>5. Класифікація живої речовини за типом живлення. Трофічні рівні. Передача енергії. | <i>Завдання:</i><br>1. Прояв процесів саморегуляції в екогеосистемах                                                                          | На занятті |
| <i>Семінар.</i><br>Системи анаеробних реакторів для отримання метану та очистки стічних вод. | <i>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</i><br>1. Загальна характеристика геологічного та біогеохімічного колообігів.<br>2. Антропогенний вплив на біогеохімічні колообіги речовини. Ресурсний цикл.<br>3. Порушення колообігів речовин.                                                                                                                | <i>Завдання:</i><br>1. Охарактеризувати ключових біогеохімічних циклів біосфери                                                               | На занятті |
| <i>Семінар.</i><br>Агросфера.                                                                | <i>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</i><br>1. Елементи біоенергетики екосистем.<br>2. Біологічна продуктивність екосистем.<br>3. Концепція енергетичної субсидії.                                                                                                                                                                                   | <i>Завдання:</i><br>1. Зобразити схематично різні види екологічних пірамід                                                                    | На занятті |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                           |            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                    | <p>4. Принцип Ле Шатель'є – Брауна. Принцип нерівноважної динаміки екосистем. Взаємодія між екосистемами.</p> <p>5. Саморегулювання флуктуючих екосистем.</p>                                                                                                                                          | (енергій, мас, чисел).                                                                                                                                                                    |            |
| Семінар.<br>Ноосфера.              | <p>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стабільність біосфери</li> <li>2. Основні причини деградації біосфери.</li> <li>3. Історія формування уявлень про ноосферу. Вчення В.І. Вернадського про ноосферу.</li> </ol>      | <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описати процес трансформації біосфери в ноосферу.</li> <li>2. Проаналізувати експеримент зі створення «Біосфери-2».</li> </ol> | На занятті |
| Семінар.<br>Ноосфера.              | <p>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особливості та умови для переходу біосфери у ноосферу.</li> <li>2. Структура ноосфери.</li> <li>3. Коеволюція природи і суспільства. Антропоцентризм та екоцентризм.</li> </ol>    | <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перерахуйте та охарактеризуйте пріоритетні аспекти сталого розвитку для України.</li> </ol>                                    | На занятті |
| Семінар.<br>Техносфера.            | <p>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техногенна трансформація екосистем. Техносфера.</li> <li>2. Стан та функціонування урбоекосистем.</li> <li>3. Стан та функціонування агроекосистем</li> </ol>                      | <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розгляньте види та джерела забруднення навколишнього середовища.</li> </ol>                                                    | На занятті |
| Семінар.<br>Техносфера.            | <p>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Екосистеми та війна. Техногенна радіоактивність.</li> <li>2. Техногенез та стійкість біосфери.</li> <li>3. Концепція сталого розвитку.</li> <li>4. Ноогенна техносфера.</li> </ol> | <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Негативний екологічний вплив війни на екосистеми. Екоциди</li> </ol>                                                           | На занятті |
| Круглий стіл.<br>Стратегія сталого | <p>Участь у колективному обговоренні з динамічним зворотнім зв'язком:</p>                                                                                                                                                                                                                              | <p>Завдання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Участь України в</li> </ol>                                                                                                    | На занятті |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|
| <p>розвитку «Україна – 2020». Міжнародні природоохоронні організації.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Міжнародне співробітництво в галузі охорони біосфери.</li> <li>2. Всесвітні базові міжнародні конвенції про збереження біотичного і ландшафтного різноманіття.</li> <li>3. Всеєвропейські базові міжнародні конвенції та угоди про збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.</li> <li>4. Природоохоронне законодавство України (основні закони і законодавчі акти).</li> </ol> | <p>міжнародній природоохоронній діяльності</p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|

**Критерії оцінювання**  
**Критерії оцінювання за різними видами роботи**

| Вид роботи                                                           | Бали      | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практичні завдання                                                   | 0 балів   | Студент не виконав завдання, не має уявлення про найголовніші поняття, предмет, мету та завдання; не знає принципів положень з теми.                                                                                                                                                                    |
|                                                                      | 1-2 бали  | Студент виконав з помилками завдання, не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, відповідає тільки на запитання, що потребують однослівної відповіді; не в змозі проаналізувати результати роботи та зробити власних висновків         |
|                                                                      | 3-4 бали  | Студент виконав завдання. Володіє навчальним матеріалом, але потребує сторонньої допомоги в узагальненні висновків.                                                                                                                                                                                     |
|                                                                      | 5 балів   | Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, самостійно його викладає; розкриває зміст запитань, використовуючи при цьому обов'язкову та допоміжну літературу; вільно оперує відповідними термінами, наводить аргументи на підтвердження власних думок; робить повні аргументовані висновки. |
| Самостійна робота                                                    | 0–3 бали  | Перевірка самостійної роботи проводиться за допомогою тестового контролю, який включає певну кількість тестових завдань з однією правильною відповіддю. Правильне розв'язання тесту дозволяє набрати певну кількість тестових балів, які переводяться в оцінку за 3-хбальною шкалою.                    |
| Індивідуальне навчально-дослідне завдання:<br>Спеціальне реферування | 0 балів   | Спеціальне реферування відсутнє                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                      | 1–3 бали  | Відсутня презентація. Доповідаючи, здобувач порушує логіку викладання змісту, некоректно оформив матеріал, має недоліки у форматуванні, зачитує роботу.                                                                                                                                                 |
|                                                                      | 4–5 балів | Наявна презентація до доповіді. Доповідаючи, здобувач порушує логіку викладання змісту, некоректно оформив матеріал, має певні недоліки у форматуванні, зачитує роботу.                                                                                                                                 |
|                                                                      | 6–8 балів | Наявна презентація до доповіді. Недостатньо повне розкриття одного з пунктів плану, незначні недоліки форматування (некоректне оформлення таблиць і малюнків) допущені незначні відхилення від логіки викладу матеріалу, які загалом не ускладнюють                                                     |

|                   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |            | сприйняття інформації, невпевнені відповіді на додаткові запитання від викладача й однокурсників.                                                                                                                                                                                                      |
|                   | 9–10 балів | Наявна презентація до доповіді. Повне розкриття всіх пунктів плану, незначні недоліки форматування, які не ускладнюють сприйняття інформації, відсутні відхилення від логіки викладу матеріалу, відповіді на додаткові запитання від викладача й однокурсників впевнені та проілюстровані прикладами.. |
| Контрольна робота | 0–1 бали   | Здобувач не менше ніж на 50% контрольних завдань надав правильну відповідь – початковий рівень знань                                                                                                                                                                                                   |
|                   | 2–4 бали   | Здобувач на 51% - 70% контрольних завдань надав правильну відповідь – середній рівень знань                                                                                                                                                                                                            |
|                   | 5–7 балів  | Здобувач на 71% - 90% контрольних завдань надав правильну відповідь – достатній рівень знань                                                                                                                                                                                                           |
|                   | 8–10 балів | Здобувач на 91% - 100% контрольних завдань надав правильну відповідь – високий рівень знань                                                                                                                                                                                                            |

**Розподіл балів, які отримують здобувачі за результатами поточного і підсумкового контролю**

| Поточний контроль (практичні заняття, самостійна робота, контрольна робота, індивідуальне навчально-дослідне завдання тощо) |      | Сума  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| Тема                                                                                                                        | Бали |       |
| Тема 1                                                                                                                      | 0–8  | 0–100 |
| Тема 2.                                                                                                                     | 0–8  |       |
| Тема 3.                                                                                                                     | 0–8  |       |
| Тема 4.                                                                                                                     | 0–8  |       |
| Тема 5.                                                                                                                     | 0–8  |       |
| Тема 6.                                                                                                                     | 0–8  |       |
| Тема 7.                                                                                                                     | 0–8  |       |
| Тема 8.                                                                                                                     | 0–13 |       |
| Тема 9.                                                                                                                     | 0–13 |       |
| Тема 10.                                                                                                                    | 0–8  |       |
| Контрольна робота                                                                                                           | 0–10 |       |
| <b>ІНДЗ</b>                                                                                                                 | 0–10 |       |

**Критерії оцінювання підсумкового контролю (залік)**

Для навчальної дисципліни «Біосферологія і сучасні аспекти екологічної освіти» навчальним планом передбачено підсумковий контроль у формі заліку. Кількість балів, необхідних для заліку (не менше 60), здобувач отримує під час участі у практичних заняттях, виконуючи всі види самостійної роботи.



### Критерії оцінювання за всіма видами контролю

| Сума балів              | Критерії оцінки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Відмінно<br>(90–100 A)  | Здобувач демонструє міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає програмі навчальної дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях; реалізує теоретичні положення навчальної дисципліни. При виконанні практичних завдань проявляє вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включається в обговорення, відстоює власну точку зору в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Оцінка нижче 100 балів обґрунтовується недостатнім розкриттям теоретичних питань навчальної дисципліни, або тим, що студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань. |
| Добре<br>(82–89 B)      | Здобувач демонструє знання, володіння матеріалом в обсязі, що відповідає програмі навчальної дисципліни, робить на їхній основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач у сфері природознавства, але припускається несуттєвих помилок. При виконанні практичних завдань, здобувач самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких є незначною.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Добре<br>(74–81 C)      | Здобувач на достатньому рівні володіє навчальним матеріалом, знає основні теоретичні положення, що відповідають програмі навчальної дисципліни, аналізує можливі практичні ситуації та вирішує їх, але припускається помилок які усуває за підтримки з боку викладача або однокурсників. Пояснює основні концепції природознавства. Помилки у відповідях не є системними, впевнено працює за алгоритмом.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Задовільно<br>(64–73 D) | Здобувач розуміє основні положення навчальної дисципліни, котрі є визначальними і орієнтується у напрямі вирішення практичних завдань. Здобувач розуміє практичні завдання, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Самостійно вирішує завдання за зразком, допускає значну кількість неточностей, помилок, котрі усуває під керівництвом викладача, підтримки з боку однокурсників. Розуміє основні концепції сучасного природознавства.                                                                                                                                                                                                                                      |
| Задовільно<br>(60–63 E) | Здобувач поверхнево опанував навчальний зміст, передбачений програмою навчальної дисципліни, володіє основними положеннями на мінімально допустимому рівні. Знання несистемні, фрагментарні. Виконання практичних завдань формалізоване: є відповідність алгоритму, виконує практичні завдання за підтримки з боку викладача зі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | значними труднощами; демонструє нестійкі навички міжособистісної взаємодії.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Незадовільно<br>(35–59 FX) | Здобувач має фрагментарні знання, опанувавши менше половини обсягу навчального змісту, передбаченого програмою навчальної дисципліни. Відсутнє цілісне усвідомлення навчального матеріалу. Здобувач працює пасивно, практичні завдання виконує переважно з помилками, виправляє помилки лише при виконанні нескладних практичних завдань. Здобувач допускається до повторного складання підсумкового контролю. |

**Шкала оцінювання за всіма видами контролю:**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                                 |
|----------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для заліку                                                    |
| 90 – 100                                     | A           | зараховано                                                    |
| 82 – 89                                      | B           |                                                               |
| 74 – 81                                      | C           |                                                               |
| 64 – 73                                      | D           |                                                               |
| 60 – 63                                      | E           |                                                               |
| 35 – 59                                      | FX          | не зараховано (з можливістю повторного складання)             |
| 0 – 34                                       | F           | не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни) |

## ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

### **Змістовий модуль 1. Біосфера як глобальна оболонка Землі. Еволюція біосфери.**

**Теми лекційних занять до практичної роботи: Сучасна екологія: предмет, методи, завдання, структура.**

Практична робота № 1. *Семінар.*

**Тема: Загальні відомості про Землю. Історія розвитку уявлень про біосферу. Формування біосфери Землі.**

**Мета:** ознайомити студентів з поняттями «біосфера» та «біосферологія», розкрити предмет, завдання біосферології та її місце серед природничих наук; охарактеризувати сфери Землі. Розглянути та проаналізувати теоретичні концепції виникнення та розвитку біосфери.

*Теоретичні питання.*

1. Предмет, об'єкт і мета біосферології.
2. Завдання і методи біосферології.
3. Біосферологія (вчення про біосферу) і глобальна екологія (екосферологія).
4. Місце біосферології серед природничих наук.
5. Загальні відомості про Землю: магнітосфера, літосфера, гідросфера, атмосфера, біосфера (визначення та місце серед геосфер).

*Теми повідомлень:*

1. В. І. Вернадський – автор вчення про біосферу.
2. Поняття про біосферу в історії та на сучасному етапі.
3. Деякі особливості теорії біосфери.  
([http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/8915/11\\_kalinin\\_mi.pdf](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/8915/11_kalinin_mi.pdf) )
4. Визначення та межі біосфери.
5. Виникнення та початкові етапи еволюції біосфери: формування атмосфери та гідросфери, поява живих організмів.

*Практичні завдання:*

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.
2. Використовуючи літературні джерела ознайомтесь із теоретичним матеріалом теми і заповніть таблицю «Характеристика оболонок Землі».

Таблиця

### ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОЛОНОК ЗЕМЛІ

| Землі     | Характеристика | Структура, протяжність | Властивості |
|-----------|----------------|------------------------|-------------|
| Літосфера |                |                        |             |
| Атмосфера |                |                        |             |

|            |  |  |  |
|------------|--|--|--|
| Гідросфера |  |  |  |
|------------|--|--|--|

3. Заповніть таблицю «Етапи розвитку життя на Землі».

Таблиця

ЕТАПИ РОЗВИТКУ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ

| Ера               | Початок, років тому | Періоди, які включає ера | Основні події |
|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------|
| <i>Кайнозой</i>   |                     |                          |               |
| <i>Мезозой</i>    |                     |                          |               |
| <i>Палеозой</i>   |                     |                          |               |
| <i>Протерозой</i> |                     |                          |               |
| <i>Архей</i>      |                     |                          |               |

4. Дайте (письмово) відповіді на питання:

- 1) В чому суть поняття та як відбувалась еволюція терміну «біосфера»?
- 2) Якими є природні чинники глобальних впливів на біосферу?
- 3) Які три групи взаємопов'язаних між собою подій обумовлюють розвиток біосфери?

**Рекомендована література:**

1. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів : Поллі, 2017. 256 с.
2. Протасов О.О. Біогеоміка. Екосистеми світу в структурі біосфери / Інститут гідробіології НАН України. К.: Академперіодика, 2017. 382 с.

## Теми лекційних занять до практичної роботи: Фізична картина світу.

### Практична робота № 2. Семінар.

#### Тема: Основні положення біосферології (глобальної екології).

#### Структура, склад і межі сучасної біосфери

**Мета:** закріпити знання здобувачів вищої освіти щодо структури, складу та меж сучасної біосфери.

#### Теоретичні питання.

1. Геобіосфера.
2. Гідробіосфера.
3. Атмобіосфера.
4. Еубіосфера.
5. Мегабіосфера, панбіосфера та хронобіосфера.
6. Горизонтальна структура біосфери.
7. Закономірності розподілу живої речовини в біосфері.

#### Практичні завдання:

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.
2. Розгляньте рисунок «Вертикальна структура біосфери». Охарактеризуйте загальну структуру біосфери та кожен зі сфер, що її складають, за рисунком.
3. Дайте письмові відповіді на питання:
  - 1) Фактори, що визначають розподіл живої речовини на суходолі та в океані.
  - 2) Нерівномірність розподілу живої речовини на планеті.
4. Розгляньте таблицю, згадайте основні терміни, що використовуються.

Таблиця

#### УМОВНИЙ ПОДІЛ ПРОСТОРУ НА МЕГА-, МАКРО- І МІКРОСВІТ

| Частина простору | Довжина, м           | Об'єкт                                                                                             | Розміри об'єкта, м                                   | Склад об'єкта                               | Рух усередині об'єкта його структурних частин                   |
|------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Мегасвіт         | $10^{20} - 10^{25}$  | Галактики                                                                                          | $10^{20}$                                            | Зірки                                       | Зірок                                                           |
| Макросвіт        | $10^{-8} - 10^{20}$  | Системи планет.<br>Тіла на Землі, які нас оточують.<br>Електромагнітне поле.<br>Гравітаційне поле. | $10^{13}$<br>$10^{-2} - 10^6$<br>-<br>-              | Планети<br>Молекули та атоми<br>Фотони<br>- | Планет<br>Молекул та атомів<br>-<br>-                           |
| Мікросвіт        | $10^{-18} - 10^{-8}$ | Молекули й атоми.<br>Ядра атомів.<br>Елементарні частинки.                                         | $10^{-10} - 10^{-8}$<br>$10^{-15}$<br>$10^{-15} - 0$ | Ядра й електрони<br>Нуклони<br>-            | Ядер і електронів<br>Нуклонів<br>Взаємне перетворення частинки. |

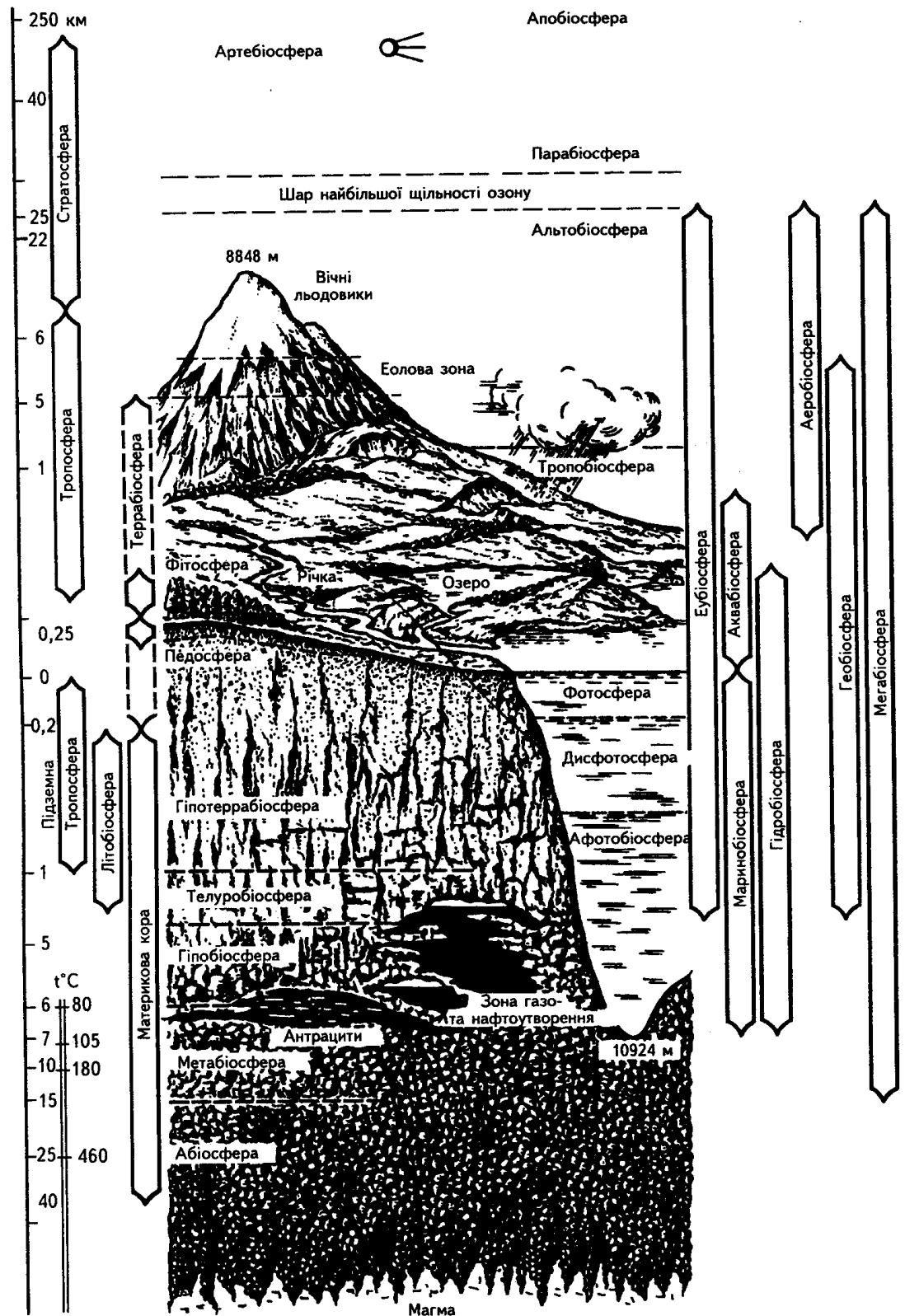


Рис. 1. Вертикальна структура біосфери (за Реймерсом, 1994 р.)

### Рекомендована література.

1. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник для студентів вищих навч. закл. Частина 2. / В.П. Кучерявий. Львів: «Новий Світ 2000», 2023. 344 с.
2. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>

## Теми лекційних занять до практичної роботи: Теорія катастроф. Глобальні і неглобальні катастрофи

Практична робота № 3. *Круглий стіл.*

**Тема:** Сучасна глобальна екологічна криза

**Мета:** ознайомити здобувачів вищої освіти зі змінами природи, що спричинені антропогенними процесами впливу та їх наслідками.

*Теоретичні питання.*

1. Поняття глобальної екологічної кризи та причини її виникнення.
2. Господарська ємність біосфери та її межа.
3. Зміна клімату як ознака глобальної екологічної кризи: характеристика та наслідки.
4. Руйнування озонового шару Землі як ознака глобальної екологічної кризи: характеристика та наслідки.
5. Активізація природних катаклізмів як ознака глобальної екологічної кризи.
6. Деградація ландшафтів та інші процеси зміни біосфери як ознака глобальної екологічної кризи (опустелювання, зневоднення, ерозія ґрунтів, смог, кислотні дощі).
7. Забруднення Світового океану та зникнення видів тварин і рослин як ознака глобальної екологічної кризи.
8. Забруднення оточуючого середовища як складова екологічної кризи. Класифікації.
9. Нестача природних ресурсів як складова екологічної кризи.
10. Голод (незбалансоване харчування) як складова екологічної кризи.
11. Стихійна урбанізація як складова екологічної кризи.
12. Надмірний ріст населення як складова екологічної кризи.

*Практичні завдання:*

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.

2. Охарактеризуйте явище «екологічного бумерангу» і заповніть таблицю:

Таблиця

### ЗМІНИ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА

| Вплив на біосферу | Зміни, що виникають в біосфері                  | Наслідки змін | Заходи задля ліквідації змін |
|-------------------|-------------------------------------------------|---------------|------------------------------|
|                   | Споживання первинної біологічної продукції      |               |                              |
|                   | Зміна концентрації парникових газів в атмосфері |               |                              |
|                   | Виснаження озонового шару,                      |               |                              |

|  |                                                                                  |  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | збільшення озonoвoї діри в Антарктиді                                            |  |  |
|  | Скорочення площі лісів, зокрема тропічних                                        |  |  |
|  | Опустелювання                                                                    |  |  |
|  | Деградація ґрунтів                                                               |  |  |
|  | Підвищення рівня океану                                                          |  |  |
|  | Зникнення видів організмів                                                       |  |  |
|  | Якісне виснаження вод суходолу                                                   |  |  |
|  | Накопичення полютантів в середовищах і організмах, міграція в трофічних ланцюгах |  |  |
|  | Умови проживання людей                                                           |  |  |

3. Охарактеризуйте основні екологічні закони і заповніть таблицю

Таблиця

### ОСНОВНІ ЗАКОНИ ЖИВОЇ ПРИРОДИ

| <b>Закон</b>                                                                | <b>Характеристика</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Закон мінімуму Лібіха                                                       |                       |
| Закон толерантності Шелфорда                                                |                       |
| Принцип Ле Шатель'є                                                         |                       |
| Закон незворотності еволюційних процесів (закон Долло)                      |                       |
| Гіпотеза крайового (екотонного) ефекту (Ю.Одум)                             |                       |
| Закон (принцип) емерджентності                                              |                       |
| Біогенетичний закон (Е. Геккель)                                            |                       |
| Закон фізико-хімічної єдності живої речовини (В.І. Вернадський)             |                       |
| Закон постійної кількості (константності) живої речовини (В.І. Вернадський) |                       |



|                                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Правило константності числа видів у ході еволюції біосфери (В.І. Вернадський)                       |  |
| Закон збільшення розмірів (росту) та ваги (маси) організмів філогенетичної гілки (В.І. Вернадський) |  |
| Закон єдності організму і середовища                                                                |  |
| Закон максимуму біогенної енергії (ентропії) (В.І.Вернадський – Е.С.Бауер)                          |  |
| Принцип мінімального розміру популяції                                                              |  |
| Правило А.Уолеса                                                                                    |  |
| Закон піраміди енергій Р.Ліндемана                                                                  |  |
| Закон конкурентного виключення (Принцип Гаузе)                                                      |  |
| Закон розвитку екосистем                                                                            |  |
| Закон збереження життя                                                                              |  |
| Правило екологічної піраміди (Елтон)                                                                |  |
| Закони Баррі Коммонера                                                                              |  |

### Рекомендована література.

1. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник для студентів вищих навч. закл. Частина 2. / В.П. Кучерявий. Львів: «Новий Світ 2000», 2023. 344 с.
2. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>

**Тема лекційних занять до практичної роботи: Основні причини порушення стійкості біосфери.**

Практична робота № 4. *Круглий стіл.*

**Тема: Основні причини порушення стійкості біосфери**

**Мета:** визначити основні характеристики біосфери, виокремити причини порушення її стійкості.

*Теоретичні питання.*

1. Характеристика біосфери. Її структурні елементи.
2. Функції біосфери.
3. Закономірності функціонування біосфери.
4. Біогеохімічні цикли.

5. Показники порушення стабільності біосфери.

*Практичні завдання.*

Дайте визначення термінам і поняття:

«зелена революція»

---

«демографічний вибух»

---

«стратегі коралового рифу»

---

---

1. Опрацювати матеріал лекції «Основні причини порушення стійкості біосфери» і заповнити таблицю.

Таблиця

**АНТРОПОГЕННІ ЕКОЛОГІЧНІ КАТАСТРОФИ, ЇХ ПРИЧИНИ І НАСЛІДКИ**

| Антропогенні екологічні катастрофи | Причини виникнення | Наслідки для БС |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| I.                                 |                    |                 |
| II.                                |                    |                 |
| III.                               |                    |                 |

2. Дайте характеристику сучасним екологічним проблемам біосферного рівня

Таблиця

**СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ**

| Основні екологічні проблеми | Загальна характеристика | Наслідки для БС |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------|
| I. Геокліматичні            |                         |                 |
| II. Геохімічні              |                         |                 |
| III. Біоценологічні         |                         |                 |

3. Проаналізуйте функції, що виконують природні фактори стосовно людини. Заповніть таблицю

| Функція | Зміст |
|---------|-------|
| 1)      |       |
| 2)      |       |
| 3)      |       |
| 4)      |       |

Поясніть, чому економічна функція є основою для інших.

4. Назвіть, який чинник є одним з найважливіших факторів деградації біосфери. Свою думку обґрунтуйте.

#### **Рекомендована література:**

1. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів : Поллі, 2017. 256 с.
2. Василенко І.А., Чупринов Є.В., Іванченко А.В., Скиба М.І., Воробйова В.І., Галиш В.В. Зелені технології у промисловості: монографія. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.

#### **Тема лекційних занять до практичної роботи: Гідросфера.**

Практична робота № 5. *Семинар.*

#### **Тема: Типи речовини біосфери Землі.**

**Мета:** ознайомити здобувачів вищої освіти із типами речовин біосфери Землі та їх характеристикою.

*Теоретичні питання.*

1. Типи речовини біосфери Землі.
2. Жива речовина біосфери. Основні функції живої речовини у біосфері.
3. Форми концентрації життя в біосфері.
4. Рівні організації живої матерії.
5. Правила М. Бейєринка. Гіпотеза константності живої речовини (В.І. Вернадського).
6. Біогеохімічні принципи В.І. Вернадського.
7. Біогенна міграція атомів.
8. Класифікація живої речовини за типом живлення. Трофічні рівні. Передача енергії.

*Теми для повідомлень:*

1. Організми-біоконцентратори.

*Практичні завдання:*

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.
2. Опрацюйте теоретичний матеріал теми і запишіть запропоновані приклади різних типів речовини біосфери у відповідний рядок таблиці.

*Поняття:* рослини, кам'яне вугілля, вапняки, ґрунт, мул, граніт, залізна руда, вода, каустобіоліти, тварини, крейда, торф, спори бактерій, пісок, базальт, гриби, атмосферні гази (напр., O<sub>2</sub>), ракушняк, глина, мрамур, нафта, вулканічний попіл, горючі сланці, мінерали (смарагд, алмаз, кварц), камінь піщаник (пісковик), доломіти.

|                   |  |
|-------------------|--|
| Жива речовина     |  |
| Косна речовина    |  |
| Біогенна речовина |  |
| Біокосна речовина |  |

3. Дайте (письмово) відповіді на питання:

- 1) Прояв процесів саморегуляції в екогеосистемах
- 2) В чому полягає значення живої речовини для біосфери?

**Рекомендована література:**

1. Протасов О.О. Біогеоміка. Екосистеми світу в структурі біосфери / Інститут гідробіології НАН України. К.: Академперіодика, 2017. 382 с.
2. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>

**Тема лекційних занять до практичної роботи: Системи анаеробних реакторів для отримання метану та очистки стічних вод**

Практична робота № 6. *Семінар.*

**Тема: Геохімічні колообіги речовин і елементів у біосфері.**

**Мета:** закріпити знання здобувачів вищої освіти щодо характеристики геохімічних колообігів речовин і елементів у біосфері; визначити динамічну перспективу порушень біогеохімічних процесів для живої речовини.

*Теоретичні питання.*

1. Загальна характеристика геологічного та біогеохімічного колообігів.
2. Колообіг води та його роль у функціонуванні біосфери.
3. Колообіг вуглецю та його роль у функціонуванні біосфери.
4. Колообіг кисню та його роль у функціонуванні біосфери.
5. Колообіг азоту та його роль у функціонуванні біосфери.
6. Колообіг сірки та його роль у функціонуванні біосфери.
7. Колообіг фосфору та його роль у функціонуванні біосфери.
8. Колообіг біогенних елементів.
9. Біогеохімічний цикл ртуті.

10. Колообіг свинцю.

11. Антропогенний вплив на біогеохімічні колообіги речовини. Ресурсний цикл.

12. Порушення колообігів речовин.

*Практичні завдання:*

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.

2. Охарактеризуйте ключові біогеохімічні цикли біосфери і заповніть таблицю.

Таблиця

**ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЮЧОВИХ БІОГЕОХІМІЧНИХ ЦИКЛІВ БІОСФЕРИ**

| Назва                            | Цикл вуглецю | Цикл азоту | Цикл фосфору | Цикл сірки |
|----------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|
| Основне депо                     |              |            |              |            |
| Основна доступна форма           |              |            |              |            |
| Резервний фонд                   |              |            |              |            |
| Процеси біотичного перетворення  |              |            |              |            |
| Процеси абіотичного перетворення |              |            |              |            |
| Ступінь саморегуляції            |              |            |              |            |

3. Дайте (письмово) відповіді на питання:

- 1) Незамкненість колообігів у біосфері та їх планетарне значення
- 2) Біохімічні функції різних груп організмів
- 3) Функції макро- та мікроелементів в організмі людини і тварин
- 4) Зв'язок біогеохімічних колообігів і клімату планети

***Рекомендована література:***

1. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник для студентів вищих навч. закл. Частина 2. / В.П. Кучерявий. Львів: «Новий Світ 2000», 2023. 344 с.
2. Протасов О.О. Біогеоміка. Екосистеми світу в структурі біосфери / Інститут гідробіології НАН України. К.: Академперіодика, 2017. 382 с.
3. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>

## Тема лекційних занять до практичної роботи: Агросфера

### Практична робота № 7. Семінар.

#### Тема: Екологія біосфери. Потoki енергії.

**Мета:** ознайомити здобувачів вищої освіти із процесами акумуляції та перетворення сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків органічної речовини.

#### Теоретичні питання.

1. Елементи біоенергетики екосистем.
2. Біологічна продуктивність екосистем.
3. Концепція енергетичної субсидії.
4. Характеристика потоків енергії в екосистемах.
5. Термодинаміка екосистем.
6. Принцип Ле Шатель'є-Брауна. Принцип нерівноважної динаміки екосистем. Взаємодія між екосистемами.
7. Саморегулювання флуктуючих екосистем.
8. Екологічні піраміди.
9. Правило десяти відсотків.
10. Правило одного відсотка.

#### Практичні завдання:

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.
2. Заповніть таблицю «Властивості відкритих і закритих систем».

Таблиця

#### ВЛАСТИВОСТІ ВІДКРИТИХ І ЗАКРИТИХ СИСТЕМ

| Відкрита система | Закрита система |
|------------------|-----------------|
|                  |                 |
|                  |                 |
|                  |                 |
|                  |                 |

3. Зобразіть схематично різні види екологічних пірамід (енергій, мас, чисел).

#### Рекомендована література:

1. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник для студентів вищих навч. закл. Частина 2. / В.П. Кучерявий. Львів: «Новий Світ 2000», 2023. 344 с.
2. Протасов О.О. Біогеоміка. Екосистеми світу в структурі біосфери / Інститут гідробіології НАН України. К.: Академперіодика, 2017. 382 с.
3. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>

## Тема лекційних занять до практичної роботи: Ноосфера

### Практична робота № 8. Семінар.

#### Тема: Біосфера, її структура та наслідки трансформації у ноосферу.

**Мета:** вивчити структуру біосфери та ознайомитися з наслідками її трансформації в ноосферу.

#### *Теоретичні питання.*

1. Поняття про біосферу. Структура біосфери.
2. Властивості живої речовини та основні функції біосфери в цілому.
3. Кругообіг важливих хімічних елементів у біосфері.
4. Класифікація природних ресурсів біосфери.
5. Стабільність біосфери. Трансформація біосфери в ноосферу.

#### *Практичні завдання:*

1. Розкрити зміст поняття «стабільність біосфери».
2. Назвати основні причини деградації біосфери.
3. Описати процес трансформації біосфери в ноосферу.
4. Проаналізувати експеримент зі створення «Біосфери-2».

#### **Рекомендована література:**

1. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник для студентів вищих навч. закл. Частина 2. / В.П. Кучерявий. Львів: «Новий Світ 2000», 2023. 344 с.
2. Протасов О.О. Біогеоміка. Екосистеми світу в структурі біосфери / Інститут гідробіології НАН України. К.: Академперіодика, 2017. 382 с.
3. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>

### Практична робота № 9. Семінар.

#### Тема: Історія формування уявлень про ноосферу.

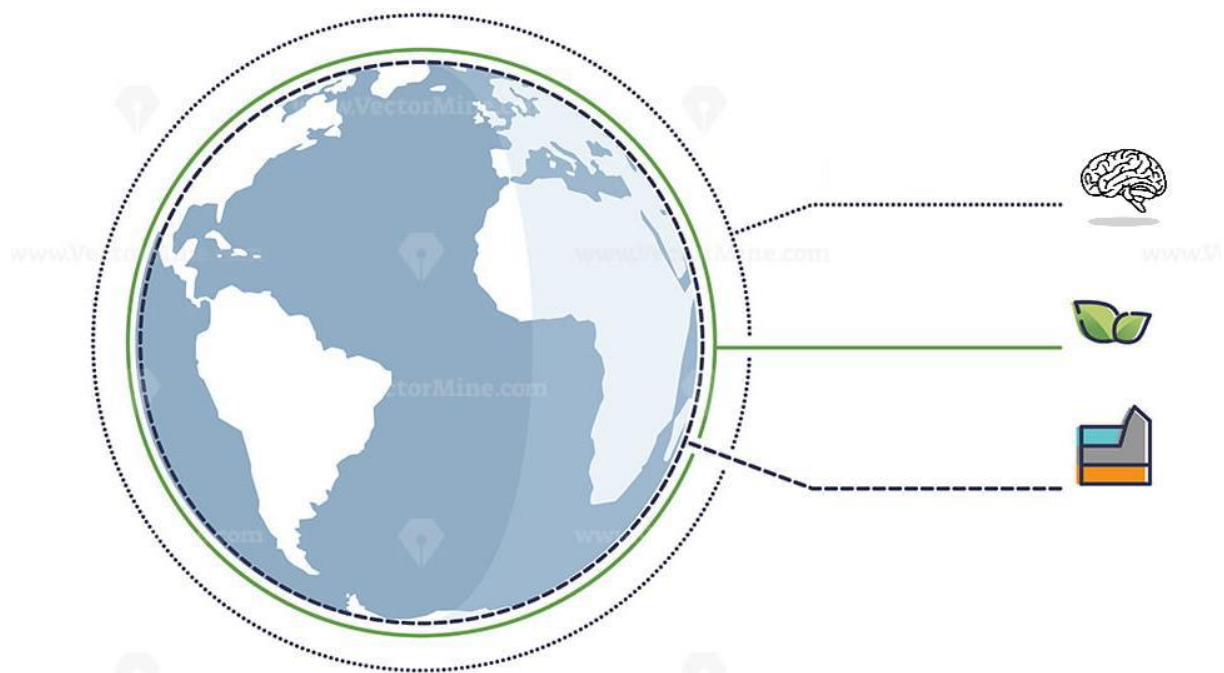
**Мета:** ознайомити здобувачів вищої освіти з поняттям ноосфери, історією формування уявлень про ноосферу, особливостями переходу біосфери у ноосферу.

#### *Теоретичні питання.*

1. Шляхи виходу із сучасної екологічної кризи (необхідні природоохоронні заходи).
2. Історія формування уявлень про ноосферу. Вчення В.І. Вернадського про ноосферу.
3. Особливості та умови для переходу біосфери у ноосферу.
4. Структура ноосфери.
5. Коеволюція природи і суспільства. Антропоцентризм та екоцентризм.

#### *Практичні завдання:*

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.
2. Доповніть рисунок правильними підписами позначених на ньому сфер.



3. Дайте (письмово) відповіді на питання:
- 1) Поняття про ноосферу на основі засад біогеохімії.
  - 2) Перерахуйте та охарактеризуйте пріоритетні аспекти сталого розвитку для України.

### **Тема лекційних занять до практичної роботи: Техносфера**

Практична робота № 10-11. *Семінар.*

#### **Тема: Техногенез та стійкість біосфери.**

**Мета:** ознайомити здобувачів вищої освіти з особливостями переходу біосфери у ноосферу, стійкістю біосфери і впливом на стійкість біосфери процесів техногенезу.

#### *Теоретичні питання.*

1. Техногенна трансформація екосистем. Техносфера.
2. Стан та функціонування урбоекосистем.
3. Стан та функціонування агроекосистем.
4. Екосистеми та війна. Техногенна радіоактивність.
5. Техногенез та стійкість біосфери.
6. Концепція сталого розвитку.
7. Ноогенна техносфера.

#### *Практичні завдання:*

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.
2. Дайте (письмово) відповіді на питання:  
Види та джерела забруднення навколишнього середовища.  
Негативний екологічний вплив війни на екосистеми. Екоциди.



**Рекомендована література:**

1. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник для студентів вищих навч. закл. Частина 2. / В.П. Кучерявий. Львів: «Новий Світ 2000», 2023. 344 с.
2. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів : Поллі, 2017. 256 с.
3. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>
4. Краснянський М.Ю. Екологічна безпека: навчальний посібник. К. Видавничий дім «Кондор», 2018. 180с. <https://www.yakaboo.ua/ua/ekologichna-bezpeka-1767585>.

**Тема лекційних занять до практичної роботи: Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020». Міжнародні природоохоронні організації.**

Практична робота № 12. *Круглий стіл.*

**Тема: Охорона біосфери.**

**Мета:** ознайомити здобувачів вищої освіти з конвенціями та угодами, ратифікованими ВР України. Розглянути основні питання базових міжнародних конвенцій, угод та інших правових механізмів щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття. Сформувати у студентів цілісне уявлення про правові механізми врегулювання міждержавних питань щодо збереження біотичного та ландшафтного різноманіття.

*Теоретичні питання.*

1. Міжнародне співробітництво в галузі охорони біосфери.
2. Всесвітні базові міжнародні конвенції про збереження біотичного і ландшафтного різноманіття.
3. Всеєвропейські базові міжнародні конвенції та угоди про збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.
4. Природоохоронне законодавство України (основні закони і законодавчі акти).

*Практичні завдання:*

1. Дайте (письмово) визначення основним поняттям теми, наведеним вище, використовуючи різні інформаційні джерела.
2. Заповніть таблицю «Участь України в міжнародній природоохоронній діяльності»

Таблиця

УЧАСТЬ УКРАЇНИ В МІЖНАРОДНІЙ ПРИРОДООХОРОННІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

| № з/п | Міжнародні договори | Внутрішньодержавні процедури (ратифіковано/потребує ратифікації) | Стан виконання |
|-------|---------------------|------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     |                     |                                                                  |                |
| ...   |                     |                                                                  |                |
| n     |                     |                                                                  |                |

3. Дайте (письмово) відповіді на питання:

1. Які Ви знаєте найважливіші міжнародні документи щодо збереження біотичного та ландшафтного розмаїття?
2. Значення водно-болотних угідь. Матеріали Рамсарської конвенції.
3. Чим було зумовлене прийняття Конвенції про міжнародну торгівлю видами дикої фауни та флори, що перебувають під загрозою зникнення?
4. Які цілі ставить перед собою Конвенція про біологічне різноманіття (1992 р.)?

***Рекомендована література:***

1. Василенко І.А., Чупринов Є.В., Іванченко А.В., Скиба М.І., Воробйова В.І., Галиш В.В. Зелені технології у промисловості: монографія. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.
2. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів : Поллі, 2017. 256 с.
3. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>
4. Краснянський М.Ю. Екологічна безпека: навчальний посібник. К. Видавничий дім «Кондор», 2018. 180с. <https://www.yakaboo.ua/ua/ekologichna-bezpeka-1767585>.

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

1. Рекомендуємо скласти короткі плани-конспекти лекцій.
2. Перед кожним практичним заняттям проглядайте лекційний курс з дисципліни.
3. Корисно використовувати для підготовки до практичних занять використовувати додаткову літературу. Список рекомендованої літератури наведено в кінці методичних розробок.
4. Зробіть спробу відповісти на питання, які винесені на обговорення під час практичних занять у технологічній карті. Відмітьте питання, на які ви не змогли дати відповідь або не впевнені у ній для того аби запитати на занятті у викладача.
5. Виконайте завдання для самоконтролю у письмовій формі, що знаходяться в кінці кожного практичної роботи.

Бажаємо успіху!

## ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

(спеціальне реферування)

Підготувати спеціальне реферування із презентацією на електронному і паперовому носіях, виступити на практичному занятті (протягом семестру)

### ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА СПЕЦІАЛЬНОГО РЕФЕРУВАННЯ (за вибором)

| № з/п | Назва теми (за вибором)                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Урбанізація і навколишнє середовище.                                               |
| 2     | Будівництво та охорона навколишнього середовища.                                   |
| 3     | Способи одержання енергії. Виробництво і споживання енергії в світі.               |
| 4     | Екологічні аспекти застосування нетрадиційних джерел енергії.                      |
| 5     | Основні напрямки енергозбереження.                                                 |
| 6     | Енергетика України і навколишнє середовище.                                        |
| 7     | Забруднення атмосфери автотранспортом, зниження токсичних викидів.                 |
| 8     | Здатність природного середовища до самоочищення.                                   |
| 9     | Проблеми утилізації промислових та побутових відходів.                             |
| 10    | Шумове та вібраційне забруднення довкілля, боротьба із цим явищем.                 |
| 11    | Деградація ґрунтів внаслідок хижацького користування.                              |
| 12    | Антропогенний вплив на гідросферу і його наслідки.                                 |
| 13    | Екологічні проблеми Чорного й Азовського морів, основні причини кризової ситуації. |
| 14    | Вплив речовин-забрудників на стан здоров'я людини.                                 |
| 15    | Контроль і моніторинг природного середовища.                                       |

### ВИМОГИ ДО СПЕЦІАЛЬНОГО РЕФЕРУВАННЯ ТА ЙОГО ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Спеціальне реферування – це письмовий огляд спеціалізованих наукових та інших джерел з обраної теми, або стислий виклад у письмовому вигляді змісту спеціалізованих наукових праць.

Загальний рекомендований обсяг – до 10 сторінок формату А4, шрифт – Times New Roman, 14 пт., міжрядковий інтервал 1,5.

#### **Титульна сторінка**

На першій сторінці обов'язково вказують назву доповіді, ПІБ автора.

#### **Вступ.**

Інформування про тему навчально-дослідної роботи. Важливо підкреслити актуальність теми дослідження і чітко сформулювати цілі навчальної доповіді.

#### **Основна частина.**

Розкривається мета дослідження; методи, які використовувалися в ході наукових досліджень (в основному аналіз наукової літератури); дії, які привели до певного результату і сам результат.

#### **Висновки.**

Підсумки всієї навчально-дослідної роботи та резюмують спеціальне реферування загалом.

## **Література.**

У списку використаних джерел і літератури необхідно вказати всі використані джерела і матеріали, до яких звернувся студент в процесі написання спеціального реферування.

В межах 5 – 10 джерел, опубліковані за останні 10 років, та оформленні згідно ДСТУ 8302:2015

Презентації створюються для наочної підтримки захисту навчально-дослідної роботи.

### **Формат слайдів**

Параметри сторінки: розмір слайдів має відповідати розміру екрана;

орієнтація слайда – альбомна;

ширина слайда – 24 см, і висота слайда – 18 см;

нумерувати слайди слід арабськими цифрами без знаків номера, рисочок тощо; формат показу слайдів – «Демонстрація».

Графічний і текстовий матеріали розміщуються на слайдах так, щоб ліворуч і праворуч від краю слайда залишалось чисте поле шириною не менше 0,5 см.

### **Основні слайди презентації повинні мати:**

- титульний аркуш;
- слайд з даними автора і контактною інформацією (пошта, телефон);
- зміст з кнопками навігації;
- основні пункти презентації;
- список джерел (до 5 основних);
- завершальний слайд.

Дозволяється об'єднувати слайд N 1 і слайд N 2.

Список джерел повинен бути з докладним зазначенням вихідних матеріалів (звідки взяли ілюстрації, звуки, тексти, посилання). Крім електронних адрес потрібно вказувати і друковані видання.

**Під час захисту роботи неприпустимо зчитування тексту з презентації, тобто надрукований і вимовний текст не повинні дублювати один одного!!!**

### **Додаткові вимоги до змісту презентації:**

- кожен слайд має відображати одну думку;
- текст має складатися з коротких слів та простих речень;
- рядок має містити 6 – 8 слів;
- всього на слайді має бути 6 – 8 рядків;
- дієслова мають бути в одній часовій формі;
- заголовки мають привертати увагу аудиторії та узагальнювати основні ідеї слайда;
- усі слайди презентації мають бути витримані в одному стилі.

Враховуйте фізіологічні особливості людини у сприйнятті кольорів, форм. Розмір шрифту не повинен бути дрібним. Найбільш «дрібний» для презентації – шрифт 22 пт. Міжрядковий інтервал – полуторний. Не перевантажуйте слайд великим обсягом інформації.

## ПИТАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Що таке біосфера?
2. Які основні типи речовин у складі біосфери?
3. Які межі біосфери?
4. Що являють собою «парабіосферні зони»?
5. Які основні висновки витікають із вчення Вернадського про біосферу?
6. Що являє собою біосфера за структурою?
7. Що таке «жива речовина»?
6. Які біогенні елементи входять до складу живої речовини?
8. Що таке біоіндикатори і біоіндикація?
9. Які хімічні елементи віднесені до групи «циклічних»?
10. Що таке біогеохімічний кругообіг (цикл)?
11. Які основні типи біогеохімічних кругообігів?
12. Опишіть суть кругообігу води.
13. У чому суть кругообігу вуглецю?
14. У чому суть кругообігу кисню?
15. У чому суть кругообігу азоту?
16. Опишіть кругообіги сірки і фосфору.
17. Що таке антропогенна частина біогеохімічних кругообігів?
18. У чому полягає суть «гіпотези Геї»?
19. Які основні етапи еволюції біосфери?
20. Що таке «точки Пастера»?
21. Які основні уявлення про ноосферу?
22. Що таке техногенез?
23. Що таке біотехносфера?
24. Яка головна причина деградації біосфери?
25. Які основні показники впливу людини на стан довкілля?
26. Які негативні наслідки «демографічного вибуху»?
27. Перелічить основні глобальні екологічні проблеми.
28. Анаеробні методи мікробіологічної очистки стічних вод.
29. Аеробні методи мікробіологічної очистки стічних вод.
30. Методи очищення від ПАР та нафтопродуктів.
31. Що розуміється під поняттями «антропогенний вплив» і «забруднення»?
32. За якими ознаками розрізняють забруднення?
33. Що таке «ефект бумеранга»?
34. У чому специфіка фізичного забруднення довкілля?
35. Які особливості радіоактивного забруднення довкілля?
36. Що таке хімічне забруднення довкілля?
37. Що таке «полютанти», «ксенобіотики» та «екотоксиканти»?
38. Що таке канцерогенна, мутагенна і тератогенна дія речовин?
39. Які основні причини біологічного забруднення довкілля?
40. Що таке генетично модифіковані організми?
41. Що таке відходи?
42. Які принципи класифікації відходів?
43. Що таке поводження з відходами?

44. Що таке система управління промисловими відходами?
45. Які основні забруднюючі речовини атмосфери?
46. Яка схема трансформації основних забруднюючих речовин атмосфери?
47. Які основні джерела антропогенного забруднення атмосфери?
48. Що таке ГДК речовини в атмосфері?
49. Які причини утворення основних типів смогу?
50. Яким чином утворюються кислотні опади?
51. Які основні причини деградації озонового шару?
52. Які основні причини парникового ефекту?
53. Яку небезпеку для довкілля і здоров'я людини створюють забруднюючі речовини антропогенного походження?
54. Які є шляхи поліпшення повітряного середовища?
55. Які наслідки використання водних ресурсів водокористувачами?
56. Як розрізняють види забруднення водних об'єктів суші?
57. У чому специфіка фізичного, хімічного і біологічного забруднення поверхневих вод суші?
58. Що таке зворотні води?
59. Що таке процес самоочищення?
50. Яка специфіка фізичного, хімічного і біологічного забруднення підземних вод?
51. Які основні причини забруднення морських вод?
52. Які основні фактори евтрофікації водних об'єктів?
53. Що таке педосфера?
54. Які основні причини деградації ґрунтів?
55. Які причини хімічного забруднення ґрунтів?
56. У чому полягає екологічна небезпека агрохімікатів і пестицидів?
56. Які основні методи захисту агроecosystem?
57. У чому суть органічного землеробства?
58. Що таке рекультивация земель?
59. Що таке геологічне середовище?
60. У чому суть ресурсної функції геологічного середовища?
61. У чому суть функцій геологічного середовища?
62. Розкрити суть парникового ефекту.
63. Надати схематичне зображення механізму парникового ефекту.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Василенко І.А., Чупринов Є.В., Іванченко А.В., Скиба М.І., Воробйова В.І., Галиш В.В. Зелені технології у промисловості: монографія. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.
2. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів : Поллі, 2017. 256 с.
3. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>
4. Краснянський М.Ю. Екологічна безпека: навчальний посібник. К. Видавничий дім «Кондор», 2018. 180с. <https://www.yakaboo.ua/ua/ekologichna-bezpeka-1767585>.
5. Кучерявий В. П. Загальна екологія: підручник для студентів вищих навч. закл. Частина 2. / В.П. Кучерявий. Львів: «Новий Світ 2000», 2023. 344 с.
6. Протасов О.О. Біогеоміка. Екосистеми світу в структурі біосфери / Інститут гідробіології НАН України. К.: Академперіодика, 2017. 382 с.

### Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт.  
URL: <http://www.mon.gov.ua>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: офіційний сайт  
URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Одеська національна наукова бібліотека: офіційний сайт.  
URL: <http://odnb.odessa.ua/>.
4. Бібліотека Університету Ушинського: офіційний сайт.  
URL: <https://library.pdpu.edu.ua/>



## ЗМІСТ

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Пояснювальна записка.</b> .....                               | <b>3</b>  |
| <b>Організація та форми освітнього процесу здобувачів.</b> ..... | <b>6</b>  |
| <b>Зміст навчальної дисципліни.</b> .....                        | <b>9</b>  |
| <b>Технологічна карта дисципліни.</b> .....                      | <b>11</b> |
| <b>Критерії оцінювання.</b> .....                                | <b>15</b> |

### **План практичних занять**

#### **Змістовий модуль I. Науки про неживу природу та Всесвіт.**

|                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Практична робота № 1. Семінар. Загальні відомості про Землю. Історія розвитку уявлень про біосферу. Формування біосфери Землі.</i> .....   | <b>19</b> |
| <i>Практична робота № 2. Семінар. Основні положення біосферології (глобальної екології). Структура, склад і межі сучасної біосфери.</i> ..... | <b>21</b> |
| <i>Практична робота № 3. Круглий стіл. Сучасна глобальна екологічна криза</i> .....                                                           | <b>23</b> |
| <i>Практична робота № 4. Круглий стіл. Основні причини порушення стійкості біосфери</i> .....                                                 | <b>25</b> |
| <i>Практична робота № 5. Семінар. Типи речовини біосфери Землі.</i> .....                                                                     | <b>27</b> |
| <i>Практична робота № 6 Семінар. Геохімічні колообіги речовин і елементів у біосфері.</i> .....                                               | <b>28</b> |
| <i>Практична робота № 7. Семінар. Екологія біосфери. Потoki енергії.</i> ....                                                                 | <b>30</b> |
| <i>Практична робота № 8. Семінар. Біосфера, її структура та наслідки трансформації у ноосферу.</i> .....                                      | <b>31</b> |
| <i>Практична робота № 9. Семінар. Історія формування уявлень про ноосферу.</i> .....                                                          | <b>31</b> |
| <i>Практична робота № 10–11. Семінар. Техногенез та стійкість біосфери.</i>                                                                   | <b>32</b> |
| <i>Практична робота № 12. Круглий стіл. Охорона біосфери.</i> .....                                                                           | <b>33</b> |
| <b>Рекомендації до самостійної роботи</b> .....                                                                                               | <b>35</b> |
| <b>Індивідуальне навчально-дослідне завдання</b> .....                                                                                        | <b>36</b> |
| <b>Питання до контрольної роботи</b> .....                                                                                                    | <b>38</b> |
| <b>Список рекомендованої літератури</b> .....                                                                                                 | <b>40</b> |
| <b>Зміст</b> .....                                                                                                                            | <b>41</b> |
| <b>Для нотаток</b> .....                                                                                                                      | <b>42</b> |









