

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та
лісового господарства

05-02-514М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних робіт та самопідготовки
з навчальної дисципліни
«СУЧАСНІ АСПЕКТИ НАУКОВОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
101 ЕКОЛОГІЯ»

для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня
за освітньо-науковою програмою «Екологія»
спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки»
денної та заочної форм навчання
Частина 1

Рекомендовано
науково-методичною радою з якості
ННІ агроекології та землеустрою
Протокол № 12 від 04.02.2025 р

Рівне – 2025

Методичні вказівки до практичних робіт та самопідготовки з навчальної дисципліни «Сучасні аспекти наукової спеціальності 101 Екологія» для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня за освітньо-науковою програмою «Екологія» спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки» денної та заочної форм навчання. Частина 1. [Електронне видання] / Клименко М. О., Бедункова О. О., Прищепка А. М., Ліхо О. А., Вознюк Н. М., Гроховська Ю. Р., Клименко Л. В. – Рівне : НУВГП, 2025. – 35 с.

Укладачі: Клименко М. О., д.с.-г.н., завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Бедункова О. О., д.б.н., професор кафедри екології ТЗНС та ЛГ; Прищепка А. М., д.с.-г.н., професор кафедри екології ТЗНС та ЛГ; Ліхо О. А., к.с.-н.н., професор кафедри екології ТЗНС та ЛГ; Вознюк Н. М., к.с.-н.н., професор кафедри екології ТЗНС та ЛГ; Гроховська Ю. Р., д.с.-г.н., професор кафедри водних біоресурсів; Клименко Л. В., к.с.-г.н., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи.

Відповідальний за випуск: Клименко М. О., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 101 «Екологія» д.б.н., професор

Бедункова О. О.

Попередня версія методичних вказівок 05-02-358М

© М. О. Клименко, О. О. Бедункова,
А. М. Прищепка, О. А. Ліхо,
Н. М. Вознюк, Ю. Р. Гроховська,
Л. В. Клименко, 2025
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2025

ЗМІСТ

	стор.
Передмова.....	4
МОДУЛЬ 1 <i>Концептуальні основи сучасної екології та раціонального природокористування</i>	5
Практична робота №1 Історія розвитку екології як науки. Теоретичні та практичні завдання сучасної екології.....	5
Практична робота №2 Еволюція, функціонування та розвиток біосфери	8
Практична робота №3 Екосистемні послуги, екологічний слід та управління природними ресурсами.....	11
Практична робота №4 Сучасний етап розвитку системи «суспільство-природа»	15
Практична робота №5 Системи регіонального природокористування	17
МОДУЛЬ 2 <i>Екологічні аспекти стійкого розвитку та шляхи збереження і відновлення екосистем</i>	21
Практична робота №1 Сучасні екологічні проблеми атмосфери.....	21
Практична робота №2 Сучасні екологічні проблеми гідросфери.....	24
Практична робота №3 Використання земельних ресурсів та їх охорона.....	27
Практична робота №4 Сучасні екологічні проблеми лісових екосистем.....	30
Практична робота №5 Екологічні проблеми міст та населених пунктів.....	33

Передмова

Вивчення навчальної дисципліни *Сучасні аспекти наукової спеціальності* здобувачами третього рівня освіти за спеціальністю 101 Екологія передбачає розгляд теоретичних і прикладних аспектів сучасних проблем екології на глобальному, національному, регіональному рівнях. Значна увага приділяється аспектам сталого розвитку суспільства та принципам збалансованого природокористування, висвітленню основ сучасних уявлень про масштаби забруднення біосфери, дію чужорідних хімічних сполук на біологічні об'єкти та пошуку шляхів вирішення екологічних проблем, що формує висококваліфікованого сучасного фахівця в сфері екології.

Тематика практичних робіт поділена на два змістовні модулі. Модуль №1 «Концептуальні основи сучасної екології та раціонального природокористування» передбачає поглиблення фундаментальних знань здобувачів щодо розвитку екологічної науки, загальних питань функціонування біосфери, основних сучасних принципів раціонального управління природними ресурсами, формуванню взаємозв'язків у системі «суспільство-природа». Модуль №2 «Екологічні аспекти стійкого розвитку та шляхи збереження і відновлення екосистем» присвячено найбільш вагомим проблемам довкілля: забруднення навколишнього середовища, впровадження сучасних технологій захисту атмосфери, гідросфери, ґрунтового покриву, лісових та урбоекосистем, врахування енергетичних аспектів природокористування. Виконання пропонованих робіт дозволить закріпити та розширити отримані в ході лекційного курсу теоретичні знання, а також дати самостійну оцінку тим процесам, які в даний час відбуваються у світі: зростання ресурсо- та енергоспоживання, накопичення відходів, зниження питомої частки непорушених угруповань, продовольчі проблеми тощо.

Форма проведення практичних занять передбачає такі методи як: розгорнута бесіда; диспут (дискусія); конференція з елементами інтерактивного супроводу; взаємне рецензування письмової доповіді; мозковий штурм.

МОДУЛЬ 1

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Практична робота №1

Тема: Історія розвитку екології як науки. Теоретичні та практичні завдання сучасної екології.

Мета: Відслідкувати розгалуженість коріння походження екології, порівняти етапи історичного становлення науки з її сучасними досягненнями.

Питання до вивчення

- ▶ Природнича історія XVIII століття: опис біорізноманіття в межах таксономії. Креаціонізм: теорія творіння, уявлення про «економію природи» та «природну рівновагу».
- ▶ Біогеографія: шлях від опису розповсюдження організмів до його пояснення (А. Гумбольдт, А. Декандоль).
- ▶ Демографія: перші моделі росту популяцій (Т. Мальтус, П.Ф. Ферхюльст).
- ▶ Теорія природного добору Ч. Дарвіна: елементи майбутнього популяційного підходу.
- ▶ Вивчення угруповань у рамках ботаніки та зоології. Початок формування екології у самостійну науку на межі XIX-XX століть.
- ▶ Концепція сукцесії – одна з перших у науці, що формується (Г. Каульс, Ф. Клементс).
- ▶ Період інтенсивного становлення екології: 1920-1940 рр.
- ▶ Поява екологічних співтовариств та спеціалізованих періодичних видань;
- ▶ Перевідкриття «логістичного закону» росту популяцій (Р. Перль).
- ▶ «Екологія тварин» Ч. Єлтона.
- ▶ Математичні моделі міжпопуляційних взаємодій (В. Вольтера, А. Лотка).
- ▶ Втілення експериментальних методів (праці Г.Ф. Гаузе).
- ▶ Елементи майбутнього екосистемного підходу в лімнології (Е. Бьордж, А. Тинеман, Л.Л. Россолімо, Г.Г. Вінберг, В.С. Івлєв).
- ▶ Введення понять «екосистема» (А. Тенслі) та «біогеоценоз» (В.М. Сукачєв).

- ▶ Популяційний підхід у екології рослин (А.Г. Раменський, Г. Глизон).
- ▶ Вчення про біосферу В.І. Вернадського.
- ▶ Предмет, завдання, розділи та пріоритети сучасної екології.

Рекомендована література

1. Frank N. Egerton, Nathalie Niquil, Irene Martins, History of Ecology. Editor: Brian Fath, Encyclopedia of Ecology (Second Edition), Elsevier, 2019, P. 398–428.
2. Gabriel Pigeon, Fanie Pelletier, Eco-Evolutionary Dynamics, Editor(s): Brian Fath, Encyclopedia of Ecology (Second Edition), Elsevier, 2019, P. 56–63.
3. Justin Donhauser, Jamie Shaw. Knowledge transfer in theoretical ecology: Implications for incommensurability, voluntarism, and pluralism. Studies in History and Philosophy of Science Part A, Volume 77, 2019, P. 11–20.
4. K. de La Plante, Philosophy of Ecology: Overview, Editor(s): Brian Fath, Encyclopedia of Ecology (Second Edition), Elsevier, 2008, P. 510–515.
5. Бондур, Т. О. Історія розвитку екології як природничої науки в XIX–XX ст. *Історія науки і біографістика*. 4 (2014). URL: <http://inb.dnsgb.com.ua/2014-4/3.pdf>
6. Древаль О. М., Янчик О. Г. Основи екології : навч.-метод. посібник. Харків : НТУ «ХПІ», 2017. 146 с.
7. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 346 с.
8. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 352 с.

Основні поняття: Поведінка Дарвін Екологія Середньовіччя Концепція природи Толерантність Сукцесія Боротьба за існування Принцип Вольтери-Гаузе Принцип конкурентного виключення Екологія: глобальна, поведінкова, популяційна, факторіальна, еволюційна

Завдання

1. Користуючись рекомендованою літературою сформувати конспект із висвітленням основних понять за темою практичної роботи.
2. Підготувати доповідь по темі практичної роботи з її супроводом презентацією.
3. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Як, з точки зору філософії розкривається метафізичний статус екологічних об'єктів?
2. Чим завдячує розвиток екології як науки епохам античності та середньовіччя?
3. З визначення якого видатного вченого починається історія свідомого розвитку екологічної думки?
4. Хто є розробником першого генеалогічного дерева та автором біогенетичного закону? Яке значення мав біогенетичний закон для розвитку природничих наук?
5. Праці якого видатного вченого стимулювали активний розвиток досліджень природної зональності та висотної поясності?
6. Який напрям екології сформувався на межі екології та географії? Хто є його засновником?
7. Яким роком датовано введення поняття «ізотерма»?
8. Розкрийте основний зміст факторіальної екології та аутоекології.
9. Хто є автором «закону мінімуму» і яка роль даного закону в історії розвитку екології як науки?
10. Робота якого автора вважається першою працею в галузі популяційної динаміки? У чому суть закону експоненційного росту розміру популяції?
11. Які погляди Р. Перля призвели до перевідкриття «логістичного закону» росту популяцій?
12. Теорія якого видатного вченого зосередила увагу на боротьбі організмів з біотичними та абіотичними силами зовнішнього середовища?
13. Кому належить розробка концепції біотичного співтовариства?
14. У якому році був виданий перший підручник до трьохтомного парадигмального трактату Стивена А. Форбса «Лімнологія»?

15. Хто є автором першого трактату по екології рослин?
16. Хто із вчених є піонером польових досліджень і орнітології?
17. До якого року та автора належить представлення концепції «екосистеми»?
18. В якій країні та коли виникає перше екологічне співтовариство?
19. Наведіть хронологію появи періодичних наукових видань з екології.

Практична робота №2

Тема: Еволюція, функціонування та розвиток біосфери

Мета: Ознайомитись із сучасним уявленням про рушійні сили біосфери, понять еволюції, функціонування та розвитку біосфери, логістичних відношень та потоків енергії у біосфері.

Питання до вивчення

- ▶ Теорія віталізму та підстави для її дискредитації.
- ▶ Взаємодія живої та неживої матерії. Космогонічний погляд.
- ▶ Система аксіом біосфери за В.І. Вернадським.
- ▶ Еволюційні дебати вчених. Теорії ймовірності виникнення біосфери.
- ▶ Еволюція і термодинаміка.
- ▶ Принцип виробництва максимальної ентропії.
- ▶ Залишковий слід біосфери.
- ▶ Логістичні криві у біосфері.
- ▶ Причини і наслідки колапсу екосистем.
- ▶ Різноманіття як дифузійний процес
- ▶ Інформаційна ентропія.
- ▶ Парадокс генетичної ентропії.
- ▶ Потоки енергії у біосфері.
- ▶ Вхідне і вихідне випромінювання, планетарний енергетичний баланс.
- ▶ Трансформація сонячної енергії в системі «земля-атмосфера».
- ▶ Парниковий ефект. Альbedo. Рівняння радіаційного балансу.
- ▶ Енергетика фотосинтезу та рослинності.
- ▶ Перенесення енергії, трофічні ланцюги та трофічні мережі.
- ▶ Функціонування біосфери в різних природних зонах Землі.
- ▶ Майбутнє концепції: ноосфера та сучасна перспектива.

Рекомендована література

1. Svirezhev Y. M., Svirejeva-Hopkins A. Biosphere: Vernadsky's Concept. Editor: Brian Fath, Encyclopedia of Ecology (Second Edition). Elsevier, 2019. P. 14–19.
2. Svirezhev Y. M. Energy Flows in the Biosphere, Editor: Brian Fath. Encyclopedia of Ecology (Second Edition). Elsevier, 2008. P. 64–71.
3. Рудишин С. Д., Середняк Т. К. Біогеохімія з основами екології : навч. посіб. Дніпро : Т. К., 2023. 320 с.
4. Білоніжка П. Геохімія біосфери : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2018. 182 с.
5. Бровдій В. М. Еволюційне вчення. Київ : Альма матер, 2013. 336 с.
6. Гандзюра В. П. Системний аналіз якості навколишнього середовища : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К., 2020. 180 с.
7. Даниленко В. М., Вернадський В. І. Простір життя і думки. Київ : Видавничий дім «Академперіодика», 2019. 352 с.
8. Доценко О. І. Термодинаміка біологічних процесів. Вінниця : ДонНУ імені Василя Стуса, 2019. 103 с.
9. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навч. посіб. – стер. вид. Суми : Університетська книга, 2023. 316 с.
10. Екосистемна адаптація до зміни клімату та стійкий регіональний розвиток : практикум / Укл.: М. Руда, А. Шибанова, А. Гивлюд, Х. Барвінська. Електрон. видан. Київ : Яро́ченко Я. В., 2024. 102 с. URL: <https://cutt.ly/1eMVvofw>
11. Теорія систем в екології : підручник / Масікевич Ю. Г., Шестопа́лов О. В., Негада́йло А. А. та ін. Суми : Сумський державний університет, 2015. 330 с.

Основні поняття: Походження, еволюція, функціонування біосфери, Біологічна еволюція Загальна абстрактна теорія Віталізм Інформаційна ентропія Масове вимирання Стійкість Ентропія Аутопоезис (самоорганізація) Відтворення Енергетичний баланс Фотосинтез Біогеоценоз Емерджентність

Завдання

1. Користуючись рекомендованою літературою сформувати конспект із висвітленням основних понять за темою практичного заняття.
2. Підготувати доповідь по темі практичного заняття з її супроводом презентацією.
3. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Які твердження містить теорія спонтанного зародження життя?
2. У який спосіб зароджувались органічні молекули на Землі до появи життя?
3. Назвіть видатних вчених давнини, визнаних творцями системного мислення про походження та функціонування життя на Землі.
4. Якою науковою працею В.І. Вернадський описав фундаментальну ідею біосфери?
5. Що в розумінні В.І. Вернадського слугувало початком космопланетарної еволюції?
6. Охарактеризуйте планетарно-космічне значення живої речовини.
7. Які факти доводять, що більша частина біосфери має неземне походження?
8. Як електромагнітне поле впливає на обмін інформацією між живими клітинами?
9. Під впливом яких факторів сформувалося термодинамічне поле живої речовини?
10. Охарактеризуйте два основні принципи взаємодії живої та неживої матерії.
11. У чому полягає суть стану ентропії?
12. Який вчений та в якому році вперше описав боротьбу за існування у термінах термодинаміки?
13. Який вчений та в якому році виклав абсолютно незалежну концепцію термодинамічної еволюції, не вдаючись до теорії Дарвіна?

14. Дайте пояснення твердженню «теорія еволюції шляхом природного відбору підпадає під дію 2-го закону термодинаміки».
15. Наслідком яких процесів є аутопоезис систем?
16. Наведіть рівні організації біосфери.
17. Що є будівельним блоком для кожного вищого рівня біосфери?
18. За яких умов відбувається максимізація ентропії біосфери?
19. Які фактори обумовлюють зниження швидкості виробництва ентропії?
20. Охарактеризуйте модель зростання біологічної популяції, що самообмежується Ферхюльста-Перла-Ріда.
21. У чому полягає фундаментальна залежність популяцій живих організмів?
22. Які фактори формують логістичну криву зростання населення?
23. Поясніть суть інформаційної ентропії.
24. Поміркуйте: ноосфера – утопія, чи наступний етап розвитку біосфери.

Практична робота №3

Тема: Екосистемні послуги, екологічний слід та управління природними ресурсами

Мета: Вивчити існуючі класифікації природних ресурсів, дати визначення поняттю «природно-ресурсний потенціал» та «екологічний потенціал території», вивчити вплив факторів середовища на природний потенціал, охарактеризувати роль природних ресурсів у розвитку суспільства

Питання до вивчення

- ▶ Природні ресурси та їх класифікація.
- ▶ Земельні ресурси та сільськогосподарські угіддя.
- ▶ Водні ресурси та статистичні запаси прісної води. Відновлювані водні ресурси.
- ▶ Сучасний стан лісових ресурсів.
- ▶ Виснаження, відновлення та відтворення природних ресурсів.

- ▶ Глобальне потепління та збереження ресурсів. Заміна природних ресурсів.
- ▶ Поняття екосистемних послуг. Цінності та пріоритети, які люди пов'язують з екосистемними послугами.
- ▶ Принципи раціонального використання природних ресурсів.
- ▶ Збалансованість економічних, екологічних та соціальних інтересів при використанні природно-ресурсних факторів.
- ▶ Урбанізація, економічне зростання та споживання невідновлюваної енергії.
- ▶ Екологічний слід.
- ▶ Гіпотеза збереження між природними ресурсами та екологічним слідом.
- ▶ Гіпотеза зворотного зв'язку між фінансовим розвитком та екологічним слідом.
- ▶ Наслідки невизнання плюралістичного розуміння відносин людини та навколишнього середовища.
- ▶ Стратегія планування ресурсів та режим власності.
- ▶ Зв'язок між бідністю та навколишнім середовищем.
- ▶ Ресурсні сектори та їх конфлікти з управлінням.
- ▶ Зелена інформатика та зелені технології.
- ▶ Геоінформаційні системи, як ефективний метод розпізнавання використання природного капіталу.

Рекомендована література

1. Usman M., Balsalobre-Lorente D. Environmental concern in the era of industrialization: Can financial development, renewable energy and natural resources alleviate some load? *Energy Policy*, 2022. Vol. 162. P. 12780.
2. Brijck Maria, Abson D.J., Fischer J., Schultner J. Broadening the scope of ecosystem services research: Disaggregation as a powerful concept for sustainable natural resource management. *Ecosystem Services*, 2022. Vol. 53. P. 101399.
3. Majeed A., Wang L., Zhang X., Muniba, Kirikkaleli D. Modeling the dynamic links among natural resources, economic globalization, disaggregated energy consumption, and environmental quality: Fresh evidence from GCC economies. *Resources Policy*, 2021. Vol. 73. P. 102204.

4. Mondal S., Palit D., Challenges in natural resource management for ecological sustainability. Chapter 2. Editor(s): Jhariya M. K., Meena R. S., Banerjee A., Meena S. N. Natural Resources Conservation and Advances for Sustainability. Elsevier, 2022. P. 29–59.
5. Екологічні основи збалансованого природокористування в агросфері : навчальний посібник / За ред. проф. С. П. Сонька та Н. В. Максименко. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. 572 с.
6. Економіка довкілля і природних ресурсів : навчальний посібник. За заг. ред. П. Т. Бубенка. Х. : ХНУМГ, 2014. 280 с.
7. Рассадникова С. І. Система управління природокористуванням: процеси удосконалення та теоретичні основи. *Економіка: реалії часу*, 2015. №5(21). URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2015/No5/167.pdf>
8. Сапко О. Ю. Система екологічного управління : конспект лекцій. Одеса : ОДЕКУ, 2020. 103 с. URL: eprints.library.odeku.edu.ua
9. Організація та управління в природоохоронній діяльності : навч. посіб. / Н. М. Самойленко, Д. В. Райко, В. І. Аверченко. Харків : НТУ «ХПІ», Видавництво «Лідер», 2018. 174 с.
10. Парниковий ефект і зміни клімату в Україні: оцінки та наслідки / За ред. Лялька В. І. Київ : НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2015. 283 с.
11. Екосистемна адаптація до зміни клімату та стійкий регіональний розвиток : практикум. Укл.: М. Руда, А. Шибанова, А. Гивлюд, Х. Барвінська. Електрон. видан. Київ: Яроченко Я. В., 2024. 102 с. URL: <https://cutt.ly/1eMVvofw>
12. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. К. : НІСД, 2020. 110 с.
13. Мельник О. С., Скляр В. Г., Коваленко І. М. Оцінка впливу на довкілля: впровадження природоохоронних практик та кліматичної політики ЄС : навч. посіб. – стер. вид. Одеса : ОЛДІ ПЛЮС, 2022. 166 с.

Основні поняття: Природні умови Природно-ресурсний потенціал Екосистемні послуги Екологічний слід Енергоспоживання Економічне зростання Щільність населення Геоінформаційні

системи Урбоекосистема Агросфера Природний капітал Суб'єкт господарювання

Завдання

1. Користуючись рекомендованою літературою сформувати конспект із висвітленням основних понять за темою практичного заняття.
2. Підготувати доповідь по темі практичної роботи з її супроводом презентацією.
3. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. На які види поділено природні ресурси? Котрі з них належать до відновлюваних та невідновлюваних?
2. Наведіть сучасний розподіл земельних ресурсів по найбільших регіонах світу.
3. Які основні проблеми використання запасів прісної води мають місце в різних регіонах світу та нашої держави?
4. Які основні аспекти причин глобального потепління на планеті?
5. Охарактеризуйте місце України в процесі глобальних змін клімату.
6. До якого періоду віднесено офіційне визначення терміну «екосистемні послуги»? Наведіть їх види.
7. Наведіть приклади екологічного сліду різних видів діяльності людини.
8. Чим відрізняється екологічний слід країн з доходом вище середнього та країн із низьким рівнем доходу?
9. Поясніть зв'язок між поняттями «зелені обчислення» та «сліди вуглецю».
10. Наведіть приклади персональних і розрахованих на багатьох користувачів баз геодезичних даних у сфері управління природними ресурсами.

Практична робота №4

Тема: Сучасний етап розвитку системи «суспільство-природа»

Мета: Вивчити характер сучасних взаємин суспільства та природи, розглянути основні шляхи вирішення екологічних проблем сучасності

Питання до вивчення

- ▶ Антропоцен, як нова геологічна епоха.
- ▶ Проблематика «суспільство-природа» з точки зору Дж. Ф. Шаува, Г. П. Марша и Э. Реклю.
- ▶ Особливості взаємодії природи та суспільства в епоху науково-технічної революції.
- ▶ Характерні риси розвиненого індустріального суспільства.
- ▶ Діяльність «Римського клубу» – неурядового об'єднання політичних діячів та бізнесменів.
- ▶ Започаткування принципів сталого розвитку.
- ▶ Фактори обмеження зростання людської популяції.
- ▶ Соціальна екологія та стратегія сталого розвитку.
- ▶ Суть та розвиток циркуляційної економіки.
- ▶ Концепція «Нуль відходів».
- ▶ Соціокультурні аспекти екологічної кризи.
- ▶ Екологічна крива Коваля, теорія екологічної модернізації та розчеплення.
- ▶ Екологічний слід націй.
- ▶ Вплив мілітаризму на довкілля.

Рекомендована література

1. Andrew K. Brett C. J. Societies consuming nature: A panel study of the ecological footprints of nations, 1960-2003. Social Science Research, 2011. Vol. 40, Issue 1. P. 226–244.
2. Colombo U. The Club of Rome and sustainable development. Futures, 2001. Vol. 33, Issue 1. P. 7–11.
3. Gaur A., Gurjar S. K., Chaudhary S. Circular system of resource recovery and reverse logistics approach: key to zero waste and zero landfill. Editors: Hussain C., Hait S. Advanced Organic Waste Management. Elsevier, 2022. P. 365–381.

4. Mayer P. B. Militarism and Development in Underdeveloped Societies. Editor: Kurtz L. R. Encyclopedia of Violence, Peace, & Conflict. (Third Edition). Academic Press, 2022. P. 192–206.
5. Гурочкіна В. В., Будзинська М. С. Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. *Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування*. 2020. Вип. 5. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/328113907.pdf>
6. Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мельник Л. Г. Стратегія сталого розвитку : підручник - стер. вид. Одеса : ОЛДІ ПЛЮС, 2024. 446 с.
7. Кунах О. М., Жуков О. В. Соціальна екологія: навчально-методичний посібник. Дніпро : типографія «АРБУЗ», 2021. 61 с.
8. Клименко М. О., Герасимчук З. В., Клименко О. М., Клименко Л. В. Розвитологія : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 280 с.
9. Клименко М. О., Прищепка А. М., Брежицька О. А. Оцінювання стану території міста за показниками сталого розвитку : монографія. Рівне : НУВГП, 2018. 221 с.
10. Кунах О. М., Жуков О. В. Соціальна екологія : навчально-методичний посібник. Дніпро : типографія «АРБУЗ», 2021. 61 с.
11. Метеленко Н. Г., Афонов Р. П. Нові підходи до формування умов економічного зростання та досягнення сталого розвитку. *Філософія*, 2021. № 8 (85). URL: <http://humstudies.com.ua/article/view/243435>
12. Ладиченко В. В., Гиренко І. В., Головка Л. О., Вітів В. А. Екологічна політика і право ЄС : навчальний посібник. Київ : Видавничий центр НУБіП України. 2019. 363 с.

Основні поняття: Антропоцен Екологізація Сталий розвиток Індекс людського розвитку Стійкість Соціально-екологічні системи Соціальний метаболізм Коеволюція суспільства та природи Циркуляційна економіка Екотехнології Інновації Рециркуляція

Завдання

1. Користуючись рекомендованою літературою сформувавши конспект із висвітленням основних понять за темою практичної роботи.

2. Підготувати доповідь по темі практичного заняття з її супроводом презентацією.
3. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. У чому полягають «діалектична» взаємодія між суспільством та його географічним середовищем, а також політичні та економічні наслідки цієї взаємодії?
2. Розкрийте суть поняття «амбівалентність антропоцену».
3. У якому році та під якою назвою вийшла перша доповідь «Римського клубу»?
4. Розкрийте корисність та важливість поняття «екологічний слід», як комплексного показника екологічного попиту.
5. Розкрийте зміст понять «екологізація економіки» та «економізація екології».
6. Які екологічні проблеми пов'язані з концентрацією населення у мегаполісах.
7. Доведіть, що економіка може стати більш ефективною у використанні ресурсів, водночас збільшуючи споживання ресурсів.
8. Проведіть аналіз інноваційної моделі циркуляційної економіки як чинника швидкого економічного зростання.
9. Які наслідки має вплив мілітаризму на довкілля?

Практична робота №5

Тема: Системи комплексного та регіонального природокористування

Мета: Отримати сучасні концептуальні знання щодо взаємозалежності екологічних та економічних механізмів раціонального природокористування. Проаналізувати сучасні вимоги та особливості організації регіонального природокористування.

Питання до вивчення

- ▶ Державне регулювання як умова існування комплексного природокористування.
- ▶ Інноваційні підходи до організації процесу використання природних ресурсів.
- ▶ Інформаційне забезпечення регуляторних рішень для визначення рівня використання природних ресурсів.
- ▶ Нормативно-правові важелі регулювання комплексного природокористування.
- ▶ Теоретичні засади функціонування ринків природних ресурсів.
- ▶ Провідні аспекти вимірювання комплексного природокористування на національному рівні.
- ▶ Впровадження моделі оптимізації комплексного природокористування на регіональному рівні.
- ▶ Регіоналізація екологічних проблем та підходи до управління.
- ▶ Бюджетне фінансування у системі управління загальним територіальним використанням природних ресурсів.
- ▶ Теоретико-методологічні засади відтворення регіонального природокористування.
- ▶ Екологічні податки як інструмент управління природокористуванням.
- ▶ Ресурсно-екологічна безпека України.
- ▶ Колабораційні альянси в природокористуванні.

Рекомендована література

1. Балджи М. Д. Організаційно-економічні засади комплексного природокористування на регіональному рівні : монографія. Одеса : Атлант, 2010. 500 с.
2. Галинська Ю. В. Класифікації ризиків під час функціонування колабораційних альянсів у природокористуванні. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія економічні науки*, 2017. №27(1). URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_27/1/14.pdf
3. Дзядикевич Ю. В. Заходи щодо раціонального використання природних ресурсів. *Український журнал прикладної економіки*. 2016. Том 1. № 1. С. 83–91.
4. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері : навч. посіб. / за ред. С. П. Сонька та

- Н. В. Максименко. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. 568 с.
5. Войтків П., Іванов Є. Збалансоване природокористування : навч. метод. посіб. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 182 с.
 6. Ладиченко В. В., Гиренко І. В., Головка Л. О., Вітів В. А. Екологічна політика і право ЄС : навчальний посібник. К. : Видавничий центр НУБіП України. 2019. 363 с.
 7. Латишева О. В. Екологічні інвестиції: сучасний стан та перспективи їх впровадження в Україні для забезпечення сталого розвитку держави. *Економічний вісник Донбасу*. 2018. № 1 (51). С. 59–65.
 8. Мальований М. С., Леськів Г. З. Екологія та збалансоване природокористування : навч. посібник. Стереотип. вид. Херсон : Олді Плюс, 2017. 316 с.
 9. Станкевич С. В., Головань Л. В., Станкевич М. Ю. Екологічна безпека і контроль : навч. посіб. Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків : Видавництво Іванченка І. С., 2022. 133 с.

Основні поняття: Екологізація виробництва Екологічний ринок Продуктивні сили Регіональна політика Регіональна економіка Природно-ресурсний потенціал Інвестиції Екологічна безпека Екологічні ризики Колаборація в природокористуванні

Завдання.

1. Підготувати презентацію за обраним питанням по темі практичної роботи та провести її представлення з презентацією.
2. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Поясніть відмінність понять раціональне та нераціональне природокористування.
2. Які уповноважені структури та організації провадять державне регулювання з метою раціональності природокористування?
3. Назвіть світові та вітчизняні приклади екологічних інновацій у аграрній сфері, в т.ч. землекористування.

4. Назвіть світові та вітчизняні приклади інноваційних підходів у екологізації промислових підприємств.
5. Назвіть світові та вітчизняні приклади впровадження сучасних ресурсозберігаючих та енергоефективних технологій
6. Які засоби та методи збору, обробки, збереження та оприлюднення інформації використовуються в процесі управління природними ресурсами?
7. Наведіть основні принципи комплексного природокористування.
8. Назвіть передумови переходу до моделі комплексного природокористування у сфері землекористування, лісокористування та водокористування.
9. У чому полягають головні принципи вимірювання комплексного природокористування?
10. Назвіть механізми, які діють на екологічному ринку.
11. Що виступає особливою формою товару (нематеріальним активом) у системі екологічного ринку?
12. Охарактеризуйте специфіку розвитку екологічних інвестицій в Україні.
13. Поясніть суть регіоналізації екологічних проблем.
14. До яких форм державного управління належать екологічні податки?
15. Яку пріоритетність має захист природно-ресурсного і людського потенціалу держави в системі екологічної безпеки України?
16. Що означає колаборантність природокористування?
17. Як виглядає розподіл екологічних ризиків між учасниками видобутку (вилучення) природних ресурсів: підприємство, місцеві громади, держава?

МОДУЛЬ 2 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ТА ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ

Практична робота №1

Тема: Сучасні екологічні проблеми атмосфери

Мета: Отримати сучасні концептуальні знання щодо забруднення атмосфери Землі внаслідок дії природних, антропогенних та штучних факторів.

Питання до вивчення

- ▶ Основні шкідливі домішки в атмосфері.
- ▶ Природні забруднювачі атмосфери.
- ▶ Короткоживучі з'єднання атмосфери.
- ▶ Вуглецевий цикл атмосфери.
- ▶ Виснаження озонового шару.
- ▶ Втрата арктичного озону та зміна клімату.
- ▶ Роль стратосферного озону в зональному та сезонному радіаційному енергетичному балансі системи Земля-Тропосфера.
- ▶ Аналіз механізму парникового ефекту з огляду спектральних характеристик поверхні Землі.
- ▶ Механізм впливу зміни температури поверхні Землі на парниковий ефект.
- ▶ Кислотні дощі. Причини природних кислотних дощів. Причини антропогенних кислотних дощів.
- ▶ Дефіцит катіонів в атмосфері як вірогідна причина кислотних дощів.
- ▶ Втрата Ca, Mg, Zn, Fe з органів фотосинтезу рослин, зумовлена кислотними дощами.
- ▶ Екологічні інновації для захисту атмосферного повітря від забруднень різного походження.

Рекомендована література

1. Afshan S., Ozturk I., Yaqoob T. Facilitating renewable energy transition, ecological innovations and stringent environmental policies to improve ecological sustainability: Evidence from MM-QR method. Renewable Energy, 2022.

<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.06.125>.

URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096014812200965X>

2. Singh A. K., Bhargawa A. Atmospheric burden of ozone depleting substances (ODSs) and forecasting ozone layer recovery. *Atmospheric Pollution Research*. Vol.10, Issue 3, 2019. P. 802–807.
3. Xu Y., Cui G. Influence of spectral characteristics of the Earth's surface radiation on the greenhouse effect: Principles and mechanisms. *Atmospheric Environment*. Vol. 244, 2021. P. 117908
4. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text
5. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підручник / вид. 2-ге, допов. та перероб. Рівне : НУВГП, 2023. 350 с.
6. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 65 с.
7. Ганджюра В. П., Клименко М. О., Бедункова О. О. Біосистеми в токсичному середовищі : монографія. Рівне : НУВГП, 2021. 261 с.
8. Мартиненко С. А. Сучасні технології захисту атмосфери : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю. Кропивницький : ЦНТУ, 2019. 155 с.
9. Клименко М. О., Ковальчук Н. С. Атмосфера Землі: основні аспекти та чинники впливу : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2022. 269 с.
10. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 1. Захист атмосфери : підручник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Петрук Р. В., Крусір Г. В., Клименко М. О., Сакалова Г. В. Херсон : Олді-плюс, 2019. 432 с.

Основні поняття: Кислотні опади рН Катіони Аніони Іонний баланс Спектральна характеристика Радіація поверхні Землі Парниковий ефект Глобальне потепління Температура поверхні Екологічний слід Відновлювані джерела енергії

Завдання

1. Підготувати письмову доповідь за обраними питаннями по темі практичного заняття та провести взаємне рецензування.
2. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Назвіть основні властивості атмосфери.
2. Назвіть основні забруднюючі атмосферу речовини та джерела їх надходження.
3. У чому суть та механізми прояву «парникового ефекту»? Які гази належать до «парникових»?
4. Які факти підтверджують наявність «парникового ефекту»?
5. Які фактори діють у напрямку, протилежному «парниковому ефекту»?
6. Назвіть основні джерела надходження «парникових» газів до атмосфери.
7. Які ланцюгові реакції супроводжують або можуть супроводжувати «парниковий ефект»?
8. Які проблеми пов'язані з присутністю озону в приземних шарах атмосфери та в озоновому шарі?
9. Що є причинами та наслідками змін у вмісті озону?
10. Які атмосферні опади відносять до категорії «кислі»?
11. Які речовини та види діяльності людини обумовлюють основний «кислотний» ефект опадів?
12. У чому проявляється дія кислих опадів на води, ґрунти, рослинний покрив?
13. У яких районах та умовах кислі опади найбільш ймовірні та де найбільш ймовірний їх негативний ефект?
14. Надайте розгорнуте пояснення терміну «зелений розвиток».
15. Назвіть переваги використання чистих джерел енергії з огляду захисту атмосферного повітря.

Практична робота №2

Тема: Сучасні екологічні проблеми гідросфери

Мета: Отримати сучасні концептуальні знання щодо забруднення гідросфери Землі внаслідок дії природних, антропогенних та штучних факторів.

Питання до вивчення

- ▶ Структура та класифікація основних екологічних навантажень на гідросферу.
- ▶ Екологічні індикатори гідросфери. Метод водного сліду (WF): синій, сірий та зелений водний слід.
- ▶ Екосистемні послуги гідросфери.
- ▶ Глобальні наслідки змін рівня моря. Циклічність змін рівня моря.
- ▶ Танення льодовиків.
- ▶ Екологічне значення температури Світового океану. Модель взаємодії води та кори. Модель охолодження води океану.
- ▶ Дефіцит водних ресурсів. Проблеми якості питної води.
- ▶ Евтрофікація: класифікація причин виникнення, наслідки та способи вирішення проблеми.
- ▶ Здатність водних екосистем утримувати вторинний фосфор. Класифікація перехоплювачів фосфору.
- ▶ Обміління водойм. Зникнення малих річок.
- ▶ Стічні води: класифікація за походженням, наслідки надходження до водних екосистем.
- ▶ Проблема виснаження водних біоресурсів.
- ▶ Глобальний водний баланс. Потоки гідрологічного циклу Роберта Хортон.
- ▶ Гідрологічна мінливість. Відгук гідросфери на глобальні зміни кліматичні зміни.
- ▶ Мікроелементи в водному середовищі: походження, розповсюдження, вплив на біоту.
- ▶ Багатосторонні міжнародні правові угоди щодо захисту гідросфери.
- ▶ Основні принципи інтегрованого управління водними ресурсами.
- ▶ Вітчизняні та міжнародні організації управління водними ресурсами.

Рекомендована література

1. International Network of Basin Organizations. URL: https://www.riob.org/sites/default/files/IMG/pdf/Pres_INBO_2016-2.pdf.
2. Taffarello D., Bittar M.S., Sass K. S., Calijuri M. C., Cunha D. G. F., Mendiondo E. M. Ecosystem service valuation method through grey water footprint in partially-monitored subtropical watersheds. Science of The Total Environment, 2020. Vol. 738. 139408.
3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом : Закон України від 04.10.2016 р. № 1641-VIII.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1641-19#Text> (дата звернення: 03.01.2025)
4. Гандзюра В. П., Клименко М. О., Бедункова О. О. Біосистеми в токсичному середовищі : монографія. Рівне : НУВГП, 2021. 261 с.
5. Ліхо О. А., Вознюк Н. М. Басейнове управління : навч.-метод. посіб. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2024. 122 с.
6. Державне агентство водних ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://www.davr.gov.ua/>
7. Євтушенко М. Ю., Дудник С. В. Водна токсикологія : підручник для студ. вищих навч. закл. Вид. 2-ге, перероб. і доп. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2019. 589 с.
8. Гідроекологія / Клименко М. О., Пилипенко Ю. В., Лянзберг О. В., Гроховська Ю. Р., Бедункова О. О. Херсон : Гринь Д. С., 2015. 293 с.
9. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навчальний посібник. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2022. 622 с.
10. Пасічник М. Д, Паланичко О. В. Фізична океанологія : навч. посібник. Чернівці : Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 124 с.
11. Петрушка І. М., Ріпак М. С., Гивлюд А. М., Шибанова А. М. Екологія поверхневих вод : навчальний посібник. Львів : Львівська політехніка, 2019. 154 с.
12. Сігел Сет М. Нехай буде вода. Ізраїльський досвід вирішення світової проблеми нестачі води. Київ : Yakaboo Publishing, 2021. 352 с.

13. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / Томільцева А. І., Яцик А. В., Мокін В. Б. та ін. К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.
14. Хільчевський В. К., Гребінь В. В. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води : навч. посіб. Київ : ДІА, 2022. 240 с.
15. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підручник / вид. 2-ге, допов. та перероб. Рівне : НУВГП, 2023. 350 с.

Основні поняття: Забруднення води Навантаження на водні екосистеми Водна безпека Світові запаси води Водні ресурси Вторинне утримання фосфору Концентрація мікроелементів Басейновий принцип управління водними ресурсами

Завдання

1. Підготувати письмову доповідь за обраними питаннями по темі практичного заняття та провести взаємне рецензування.
2. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Поясніть принципи класифікації забруднень, які надходять до гідросфери, залежно від підходів, критеріїв та завдань.
2. У чому полягає суть визначення сліду сірої води (greyWF)?
3. Які гідрологічні явища віднесено до категорії екстремальних?
4. Наведіть приклади руху речовин у гідрологічних потоках.
5. Поясніть головні принципи екосистемного підходу до управління водними ресурсами.
6. Які наслідки підняття рівнів води моря можуть проявлятися у глобальному масштабі Землі?
7. З якою метою застосовуються морське просторове планування?
8. Наведіть приклади локальних наслідків у водних екосистемах від глобальних змін клімату.
9. Що означає термін «евтрофікація»? Які основні причини виникнення цього явища?

10. Охарактеризуйте загальний хімічний склад побутових стічних вод.
11. Який екологічний ефект мають оборотні системи промислового водопостачання?
12. Поясніть причини та окресліть екосистемні наслідки зникнення малих річок.
13. Якою є участь живих організмів у перехопленні фосфору в водних екосистемах?
14. Назвіть основні показники ступені забруднення стічних вод.
15. У чому полягає басейновий принцип управління водними ресурсами?

Практична робота №3

Тема: Використання земельних ресурсів та їх охорона

Мета: Проаналізувати сучасні методи використання ґрунтового покриву в сільському господарстві та інших сферах діяльності людини, які спонукають підсилення процесів деградації та зниження родючості ґрунтів.

Питання до вивчення

- ▶ Земельні ресурси як частина природно-ресурсного потенціалу
- ▶ Сучасний стан земельних ресурсів світу
- ▶ Соціоекономічна функція земельних ресурсів
- ▶ Екологічні функції ґрунтового покриву
- ▶ Землі сільськогосподарського призначення: сучасний стан та екологічні проблеми
- ▶ Родючість ґрунтів та продуктивність орних земель
- ▶ Землі природно-заповідного фонду
- ▶ Землі житлової та громадської забудови
- ▶ Землі оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення
- ▶ Земельно-ресурсний потенціал України
- ▶ Особливо цінні землі на території України
- ▶ Оцінка агроекологічного стану земель
- ▶ Моніторинг ґрунтового покриву

- ▶ Загальні поняття та класифікація процесів деградації ґрунтового покриву
- ▶ Ерозія ґрунтів як глобальний процес деградації
- ▶ Порухення ґрунтів у процесі розвідки та експлуатації надр
- ▶ Організація збалансованої структури земельних угідь
- ▶ Екологічні основи відтворення родючості деградованих ґрунтів
- ▶ Законодавче регулювання земельних відносин в Україні

Рекомендована література

1. Chen W., Kang J.-N., Han M. S. Global environmental inequality: Evidence from embodied land and virtual water trade. *Science of The Total Environment*, 2021. Volume 783. P. 146992.
2. Singh A. Judicious and optimal use of water and land resources for long-term agricultural sustainability. *Resources, Conservation & Recycling Advances*, 2022. Vol. 13. P. 200067.
3. Булигін С. Ю., Вітвіцький С. В., Величко В. А. Охорона ґрунтів : навчальний посібник. К. : Видавництво, 2018. 442 с.
4. Забалуєв В. О., Балаєв А. Д., Тараріко О. Г. Охорона ґрунтів та відтворення їх родючості. К. : Видавництво НУБіП, 2017. 348 с.
5. Земельні ресурси та їх використання : навч. посіб. / Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Трофименко П. І., Трофименко . В. ; за заг. ред. А.М. Третяка. Біла Церква : «ГОВ «Білоцерківдрук», 2022. 304 с.
6. Паньків З. П., Наконечний Ю. І. Земельні ресурси. Практикум : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 196 с.
7. Рациональне використання та охорона земель : навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / І. П. Купріянич та ін. Київ : ФОП Гуляєва В. М., 2024. 374 с.
8. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо збереження родючості ґрунтів : Закон України від 04.06.2009 р. № 1443-VI : станом на 30 груд. 2011 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1443-17#Text>
9. Про державний контроль за використанням та охороною земель : Закон України від 19.06.2003 р. № 963-IV : станом на 08 лист. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15#Text>

10. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV: станом на 08 лист. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>
11. Сивий М., Паранько І., Іванов Є. Географія мінеральних ресурсів України : монографія Львів : Простір М, 2013. 684 с.
12. Цуман Н. В., Борисюк Б. В., Коваленко П. І. Ґрунтознавство та охорона земель : практикум. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 256 с.
13. Шарий Г. І., Тимошевський В. В., Міщенко Р. А., Юрко І. А. Управління земельними ресурсами : навчальний посібник. Полтава : ПолтНТУ, 2019.172.

Основні поняття: Агроєкологічний стан земель Агровиробниче групування ґрунтів Агроєкосистема Агроресурсний потенціал земель Деградація Дегуміфікація екологічна система землеробства Високопродуктивні землі Збалансована структура земельних угідь Оцінка стану земель Бонітування Функціональні процеси деградації ґрунтового покриву

Завдання

1. Підготувати презентацію з елементами інтерактивного супроводу та доповідь за одним із наданих у загальному переліку питань до вивчення.
2. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Назвіть основні принципи збалансованого використання високопродуктивних земель у сільськогосподарському виробництві.
2. Назвіть основні методи стабілізації та забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах.
3. Яка роль гумусу у функціонуванні агроєкосистеми та забезпеченні родючості ґрунту?
4. Які методи регулювання гумусового стану ґрунтів є найпоширенішими?

5. Який принцип розподілу земель на еколого-технологічні групи згідно КМОТ і чи існує в них різниця між Поліссям і Лісостепом?
6. Які землі в зоні Лісостепу відносяться до II-ї еколого-технологічної групи?
7. Які типи ґрунтів складають фонд особливо цінних земель сільськогосподарського призначення?
8. Охарактеризуйте особливості територіального поширення особливо цінних земель за природно-географічними зонами світу.
9. Охарактеризуйте земельно-ресурсний потенціал України та рівень його реалізації в сучасних умовах.
10. Охарактеризуйте різницю між поняттями «агроресурсний» та «земельно-ресурсний» потенціал.
11. Назвіть основні причини низької ефективності землекористування в Україні.
12. Назвіть країни світу, котрі характеризуються найвищими та найнижчими показниками ефективності землекористування та розкрийте причини такої ситуації.
13. Назвіть складові балансу елементів живлення і визначте, за рахунок чого вони формуються.
14. Охарактеризуйте основні наукові принципи збалансованого застосування мінеральних добрив.
15. Які резерви підвищення ефективності добрив існують на сьогодні в світі?

Практична робота №4

Тема: Сучасні екологічні проблеми лісових екосистем

Мета: Ознайомитись із сучасними екологічними проблемами лісових екосистем, з'ясувати принципи збалансованого використання ресурсів лісу та підтримки їх екосистемних послуг

Питання до вивчення

- ▶ Основні поняття лісової екології. Екологічні функції лісу.
- ▶ Ліси – один із найважливіших компонентів біосфери.

- ▶ Географічне поширення лісів на планеті.
- ▶ Лісові екосистеми в умовах глобального потепління клімату.
- ▶ Значення лісів для людського суспільства.
- ▶ Лісовий потенціал України.
- ▶ Структура земель лісогосподарського призначення.
- ▶ Продуктивність земель лісогосподарського призначення та фактори її формування.
- ▶ Класифікація та особливості різних типів лісокористування.
- ▶ Критерії раціональності розвитку лісокористування.
- ▶ Лісогосподарські геотехнічні системи.
- ▶ Регулювання збалансованого лісокористування.
- ▶ Стратегічні засади екологічно орієнтованого лісівництва.
- ▶ Причини знищення і деградації лісів на планеті.
- ▶ Екологічні, біологічні та соціальні складові охорони лісових екосистем.
- ▶ Стійкість лісових екосистем.
- ▶ Механізми самовідновлення лісових екосистем.
- ▶ Природне поновлення в різних типах лісу.

Рекомендована література

1. Holmes R. T., Likens G. E. The Story of a Forest Ecosystem. Yale University Press, New Haven, CT & London, UK, 2016. 138 p.
2. Борисенко О. І., Мешкова В. Л. Прогнозування поширення пожеж та осередків шкідливих комах у соснових лісах засобами ГІС : монографія. Х. : Планета-Прінт, 2021. 148 с.
3. Ворон В. П. Аеротехногенна трансформація лісів України. Частина 1 Забруднення атмосфери викидами сірко та азот утримуючих фітотоксикантів та важких металів : монографія. Х. : ТОВ "Планета-Прінт", 2021. 257 с.
4. Державне агентство лісових ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://forest.gov.ua/>
5. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. – стер. вид. Суми : Університетська книга, 2024. 416 с.
6. Коваленко І. М. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення : підручник. Суми : ПФ «Видавництво “Університетська книга”». 2018. 240 с.
7. МакГі Г. Лісовий екосистемний менеджмент: Нова парадигма збереження лісового біорізноманіття. Коледж екології і лісового

господарства Університету штату Нью-Йорк. URL: https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/16_toolkit_for_universities_on_forest_ecosystem_management.pdf

8. Коваленко І.М. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення : підручник : Київ : Університетська книга, 2018. 240 с.
9. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А. О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навчальний посібник. Київ : НУБіП України, 2021. 274 с.

Основні поняття: Лісові екосистеми Структура лісу Надземна біомаса Чиста первинна продуктивність Управління лісовою екосистемою Лісовий ландшафт Недревна продукція лісу Відтворення лісів Охорона лісів

Завдання

1. Підготувати презентацію з елементами інтерактивного супроводу та доповідь за одним із наданих у загальному переліку питань до вивчення.
2. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Які екологічні функції лісів? У чому полягає біопродукційний потенціал лісових екосистем?
2. Порівняйте біопродукційний потенціал лісових екосистем з біопродукційним потенціалом екосистем інших типів.
3. Охарактеризуйте особливості середовищевірної функції лісових екосистем.
4. Яка роль вітру в лісових екосистемах?
5. Охарактеризуйте наслідки лісових пожеж.
6. У чому полягає особливість лісів планети як місць збереження біорізноманіття?
7. Основні закономірності географічного розповсюдження лісів.

8. Які екологічні фактори забезпечують формування та географічне поширення лісів на планеті?
9. Які причини лежать в основі деградації лісових екосистем?
10. Як реагують ліси на глобальне потепління клімату планети?
11. Яке значення мають лісові екосистеми для життєдіяльності людини?
12. Охарактеризуйте основні особливості лісових екосистем України.
13. Поясніть біологічні механізми та екологічне значення розкладу лісової підстилки.
14. Що передбачає процес планування лісокористування?
15. Як ви розумієте термін збалансоване використання лісу.

Практична робота №5

Тема: Екологічні проблеми міст та населених пунктів

Мета: Ознайомитись із сучасними екологічними проблемами міст та населених пунктів

Питання до вивчення

- ▶ Місто як урбогеосоціосистема. Суть понять урбоекосистема та урбоекологія.
- ▶ Наукові підходи урбоекології: територіально-містобудівний, комплексний, системний і біоекономічний.
- ▶ Рейтинг країн світу згідно рівня урбанізації.
- ▶ Типи та особливості міських ландшафтів.
- ▶ Мікроклімат міського середовища: фізичне, хімічне та біологічне забруднення атмосфери міста.
- ▶ Енергетичні об'єкти міста
- ▶ Енергетика та екологічна ситуація в Україні.
- ▶ Тверді побутові і виробничі відходи.
- ▶ Міські джерела впливу на водні об'єкти.
- ▶ Загальноміські очисні споруди.
- ▶ Геологічне середовище міст та містобудування.
- ▶ Антропогенні зміни та забруднення ґрунтового покриву міст.
- ▶ Спостереження з космосу за функціонуванням міст.

- ▶ Еколого-географічне районування території міст згідно умов техногенного навантаження.
- ▶ Вплив промислових підприємств на територію міста та її населення.
- ▶ Принципи та напрямки збалансованого розвитку міст.

Рекомендована література

1. Calheiros C., Castiglione B., Palha P. Chapter 14 – Nature-based solutions for socially and environmentally responsible new cities: The contribution of green roofs, Editor(s): Stefanakis A., Nikolaou I. Circular Economy and Sustainability, Elsevier, 2022. P. 235–255.
2. Tranter P., Tolley R. Chapter 6 – Advancing environmental health in future “slow cities”. Editor(s): Tranter P., Tolley R. Slow Cities, Elsevier, 2020. P. 169–198.
3. Аблеєва І. Ю. Екологія міських систем: конспект лекцій. Суми : Сумський державний університет, 2020. 178 с.
4. Василенко І. А., Півоваров О. А., Трус І. М., Іванченко А. В. Урбоекологія. Дніпро : Акцент ПП, 2017. 309 с.
5. Климчик О. М. Урбоекологія : навч. посіб. – стер. вид. Київ : ОЛДІ ПЛЮС, 2024. 208 с.
6. Чорна В. І., Кацевич В. В. Урбоекологія. Практикум : навчальний посібник. Дніпро, 2019. 180 с.

Основні поняття: Забруднення повітря Шумове забруднення Міський острів тепла Викиди парникових газів Втрата різноманіття забруднення поверхневих вод Міські стічні води Техноземи Енергозбереження Зелені дахи Управління зливовими водами Утилізація відходів Мікроклімат

Завдання

1. Підготувати тестові завдання трьох рівнів складності за темою практичної роботи.
2. Для узагальнення вивченого матеріалу та успішного складання проміжних та підсумкового контролю знань дати відповіді на запитання:

Контрольні запитання

1. Наведіть класифікацію міст за характером їх функцій.
2. Дайте визначення понять урбоєкосистема та урбоєкологія.
3. Зазначте технічні та природні складові міського середовища.
4. Дайте визначення «урбогеосоціосистема».
5. Охарактеризуйте основні природні ресурси, необхідні для функціонування міста.
6. У чому полягає призначення селітебної зони міста?
7. Які зони називаються промислово-виробничими?
8. Охарактеризуйте наукову зону та специфіку її формування.
9. Що називають санітарно-захисною зоною підприємства?
10. Охарактеризуйте відведення поверхневого стоку з території міста.
11. Які причини виникнення небезпечних геологічних процесів у містах?
12. У чому особливості формування міського мікроклімату?
13. Які функції виконують рекреаційні зони міст?