

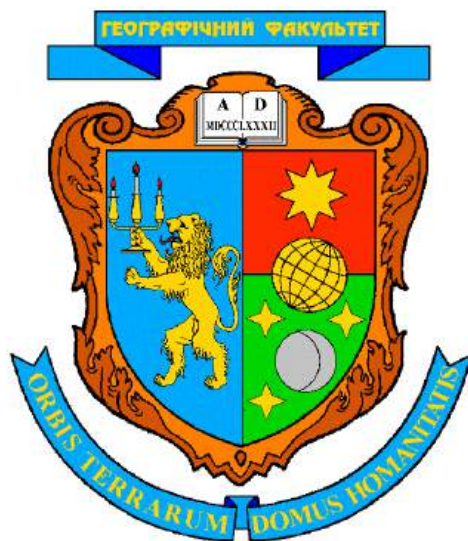
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
Географічний факультет

Кафедра раціонального використання
природних ресурсів і охорони природи

Н. БЛАЖКО

СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНІ АДАПТИВНІ СИСТЕМИ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК



Л Ъ В І В – 2024

Блажко Н. Суспільно-природні адаптивні системи. Навчально-методичний посібник для студентів III курсу географічного факультету спеціальності 106 «Географія». – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2024. – 41с.

Навчально-методичний посібник розроблений для студентів III курсу географічного факультету ЛНУ імені Івана Франка спеціальності 106 «Географія» в межах ОПП «Географія». У посібнику розкриті зміст та мета курсу «Суспільно-природні адаптивні системи», перелік лекцій та завдань для семінарських занять, запитання для самоконтролю, тестові завдання для підготовки до іспиту, список рекомендованої літератури.

Рекомендовано також для студентів природничих факультетів ВНЗ України, вчителів предметів природничого напрямку та керівників природничих гуртків.

Рекомендовано до друку
на засіданні кафедри раціонального використання
природних ресурсів і охорони природи
географічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 11 від 6.06. 2024 р.)

© ЛНУ імені Івана Франка

© Н. Блажко

З М І С Т

	стор.
Передмова.....	5
1. Структура та завдання курсу «Суспільно-природні адаптивні системи».....	6
2. Перелік та зміст лекційних занять.....	9
3. Завдання для семінарських занять.....	14
<i>Семінарське заняття № 1. СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНІ СИСТЕМИ У СУЧАСНОМУ СВІТІ.....</i>	<i>14</i>
<i>Семінарське заняття № 2. НОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИМИ СИСТЕМАМИ.....</i>	<i>15</i>
<i>Семінарське заняття № 3. НОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ У СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ АДАПТИВНИХ СИСТЕМАХ</i>	<i>18</i>
<i>Семінарське заняття № 4. МЕХАНІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ СИСТЕМ</i>	<i>21</i>
<i>Семінарське заняття № 5. ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ У СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ СИСТЕМАХ.....</i>	<i>23</i>
<i>Семінарське заняття № 6. БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ У СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ СИСТЕМАХ</i>	<i>26</i>
<i>Практичне заняття № 7. ВІДВІДУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ОБ’ЄКТУ У МЕЖАХ МІСТА ЛЬВОВА (ЗА ВИБОРОМ).....</i>	<i>28</i>
<i>Практичне заняття № 8. ЕКСКУРСІЯ ТЕРИТОРІЄЮ ОДНОГО З ШТУЧНО СТВОРЕНИЙ ОБ’ЄКТІВ ПЗФ УКРАЇНИ.....</i>	<i>28</i>
<i>ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕМА: ХАРАКТЕРИСТИКА СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНОЇ СИСТЕМИ (за вибором студента).....</i>	<i>29</i>
4. Тестові завдання для підготовки до іспиту.....	31

5. Перелік питань на іспит.....	37
6. Рекомендована література.....	39

ПЕРЕДМОВА

Курс «Суспільно-природні адаптивні системи» розроблено таким чином, щоб надати студентам необхідні знання для розуміння закономірностей формування та поширення суспільно-природних систем. З часів своєї появи на планеті людина використовувала та впливала на природні системи. Результатом такої тривалої взаємодії стало виникнення та функціонування різних видів сучасних суспільно-природних систем. Суспільно природні системи – це такі системи, які частково створює, підтримує і контролює людина в процесі своєї життєдіяльності. Ці системи володіють адаптаційними можливостями. Вивчення таких адаптаційних механізмів є важливим інструментом управління суспільно-природними системами.

Структура посібника розроблена відповідно до програми курсу та включає перелік тем лекційного матеріалу, завдання для лабораторних занять, запитання для самоконтролю, рекомендовану літературу. Подані також типові тестові завдання та перелік теоретичних питань, які допоможуть підготуватися до іспиту. Матеріал викладено з урахуванням сучасних наукових підходів, термінології та міждисциплінарних зв'язків із екологією, фізичною географією, ландшафтознавством і охороною природи.

1. СТРУКТУРА ТА ЗАВДАННЯ КУРСУ «СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНІ АДАПТИВНІ СИСТЕМИ»

Дисципліна «Суспільно-природні адаптивні системи» є нормативною дисципліною з спеціальності 106 «Географія» для освітньої програми «Географія», першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, яка викладається в 6 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Освітньою програмою передбачено 96 години аудиторних занять (з них 64 годин лекцій і 32 годин семінарських/практичних занять) та 24 години самостійної роботи

Мета: сформувати у студентів системне уявлення про структуру, функціонування та адаптивний розвиток суспільно-природних систем, засвоїти принципи гармонізації взаємодії природи і суспільства, навчити методам аналізу, оцінки стійкості та адаптації геосистем до антропогенних і природних змін.

Цілі:

- ознайомити студентів із теоретико-методологічними засадами дослідження суспільно-природних систем.
- розкрити механізми функціонування, регулювання та адаптації таких систем.
- навчити аналізувати типи і рівні стійкості територій.
- засвоїти методи оцінювання адаптивності та ризиків у суспільно-природних системах.
- Розвинути навички застосування геоінформаційних технологій у вивченні адаптивності територій.

Також у результаті навчання студенти мають набути таких спеціальних (фахових) компетентностей.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 2. Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик,

процесів, історії і складу природи і суспільства.

СК 5. Здатність аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

СК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні їм процеси.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні складові суспільно-природних адаптивних систем;
- історичні, методологічні, організаційні засади та етапи формування суспільно-природних адаптивних систем;
- прикладні аспекти функціонування суспільно природних систем.

вміти:

- оцінювати вплив природних, історико-культурних та антропогенних чинників на формування суспільно-природних адаптивних систем;
- аналізувати будову та структуру існуючих суспільно-природних систем;
- виявляти головні проблеми у функціонуванні суспільно-природних систем, розуміти головні шляхи їхнього вирішення;
- розуміти основні механізми управління функціонуванням суспільно-природних систем.

Цей курс повинен сприяти набуттю таких **програмних результатів** навчання:

ПРН 3. Пояснювати особливості організації географічного простору.

ПРН 7. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.

ПРН 10. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.

ПРН 14. Проводити геоекологічну експертизу та розробляти проекти охорони природи і збалансованого природокористування

Ключові слова: геосистема, екосистема, суспільно-природна система, екологічні нормативи, забруднення, виснаження, розвиток і функціонування суспільно-природних систем, адаптація природних систем

2. ПЕРЕЛІК ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Суспільно-природні адаптивні системи у сучасному світі.

- Поняття про систему.
- Прості і складні системи. Класифікація систем.
- Суспільно природні системи. Функціонування та властивості суспільно-природних систем.
- Роль адаптаційних можливостей суспільно-природних систем.

Тема 2. Екологічне нормування як адаптаційний механізм у суспільно-природних системах

- Антропогенне навантаження та забруднення, як наслідок функціонування суспільно природних систем
- Поняття забруднення, головні види забруднення.
- Основні засади екологічного нормування забруднення
- Екологічна стандартизація, сертифікація та маркування.

Тема 3. Нормування фізичних видів забруднення суспільно-природних систем

- Особливості фізичного забруднення.
- Нормування шумового забруднення у суспільно-природних системах.
- Нормування вібраційного забруднення у суспільно-природних системах.
- Нормування електромагнітного забруднення у суспільно-природних системах.
- Нормування радіаційного забруднення у суспільно-природних системах

Тема 4. Механічне забруднення у суспільно-природних системах

- Поняття про механічне забруднення
- Механічне забруднення водних суспільно-природних систем:
 - Особливості механічного забруднення річок
 - Особливості механічного забруднення Світового океану
- Механічне забруднення суходільних суспільно-природних систем:
 - Тверді побутові відходи
 - Тверді промислові відходи
- Відходи війни.

Тема 5. Хімічне забруднення у суспільно-природних системах

- Поняття про хімічне забруднення у суспільно-природних системах.
- Міграція хімічних забруднювачів.
- Приклади хімічного забруднення довкілля.
- Хімічні забруднювачі та їхній вплив на здоров'я людини
- Джерела хімічного забруднення.

Тема 6. Біологічне забруднення у суспільно-природних системах

- Біологічне забруднення у суспільно-природних системах.
- Інтродукція та реінтродукція біологічних видів.
- Інвазійні види.
- Характеристика інвазійних видів

Тема 7. Сучасне поселення людей як суспільно-природна адаптивна система.

- Історичні особливості виникнення та головна мета функціонування суспільно-природної системи.
- Структура та будова.

- Характеристика основних компонентів та взаємозв'язки між ними.
- Аналіз основних змін (трансформація, перетворення, забруднення, деградація, рекультивація і т.д.)
- Основні адаптаційні механізми.
- Особливості управління суспільно-природними системами з метою збереження їхнього функціонування.

Тема 8. Сучасні промислові комплекси як суспільно-природні адаптивні системи.

- Історичні особливості виникнення та головна мета функціонування суспільно-природної системи.
- Структура та будова.
- Характеристика основних компонентів та взаємозв'язки між ними.
- Аналіз основних змін (трансформація, перетворення, забруднення, деградація, рекультивація і т.д.)
- Основні адаптаційні механізми.
- Особливості управління суспільно-природними системами з метою збереження їхнього функціонування.

Тема 9. Сільськогосподарські суспільно-природні системи

- Характеристика сільськогосподарської СПАС
- Обробіток та удобрення ґрунту
- Система захисту сільськогосподарських рослин
- Формування сучасних сільськогосподарських СПАС.
- Особливості переходу на альтернативне землеробство
- Особливості тваринницьких СПАС
- Органічне сільське господарство

Тема 10. Лісогосподарські суспільно-природні системи

- Характеристика лісів України
- Організація лісогосподарських СПАС
- Рубки - головний вид використання лісового ресурсу
- Лісовідновлення та лісорозведення як адаптаційні механізми лісогосподарських СПАС

Тема 11. Космічні суспільно-природні адаптивні механізми

- Історичні аспекти створення космічних СПАС
- Штучні супутники Землі – основа космічних суспільно-природних систем
- Характеристика та обсяги космічного сміття
- Способи утилізації космічного сміття

Тема 12. Природоохоронні та заповідні території як суспільно-природні адаптивні системи.

- Історичні особливості виникнення та головна мета функціонування суспільно-природної системи.
- Структура та будова.
- Характеристика основних компонентів та взаємозв'язки між ними.
- Аналіз основних змін (трансформація, перетворення, забруднення, деградація, рекультивация і т.д.)
- Основні адаптаційні механізми.
- Особливості управління суспільно-природними системами з метою збереження їхнього функціонування

Тема 13. Наукові установи як суспільно-природні адаптивні системи

- Штучно створені об'єкти ПЗФ
- Науково-дослідницькі станції Антарктики і Арктики
- Наукова антарктична станція України «Академік Вернадський

Тема 14. Інновації та трансформація суспільно-природних систем у просторі та часі

- Інноваційні процеси у суспільно-природних системах
- Просторові аспекти трансформації
- Часові аспекти трансформації

Тема 15. Міжнародне співробітництво та євроінтеграційні процеси у регіональному розвитку суспільно-природних систем

- Теоретичні основи міжнародного співробітництва та євроінтеграції
- Роль міжнародних організацій та інституцій у розвитку суспільно-природних систем
- Міжнародні проєкти та приклади трансформацій регіональних систем

Тема 16. Досягнення цілей сталого розвитку у суспільно-природних системах.

- Концептуальні основи сталого розвитку
- Вплив сталого розвитку на структуру та функціонування суспільно-природних систем
- Інструменти та стратегії реалізації SDGs на регіональному рівні

• ЗАВДАННЯ ДЛЯ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ № 1. СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНІ СИСТЕМИ У СУЧАСНОМУ СВІТІ

Мета: сформувати у студентів цілісне уявлення про суспільно-природні системи як складні інтегровані утворення, що поєднують природні та соціально-економічні компоненти; розкрити історичні передумови їх виникнення, етапи еволюції та сучасні підходи до розуміння.

Завдання семінарського заняття

1. Історичні передумови виникнення суспільно природних систем
2. Еволюція та розвиток суспільно природних систем
3. Сучасне розуміння суспільних природно систем
4. Класифікаційні підходи до суспільно природних систем
5. Будова, властивості та функціонування суспільно природних систем
6. Особливості управління суспільно природних систем

Основні поняття та терміни для засвоєння: суспільно-природні системи; геосистема; соціоекосистема; антропогенний вплив; взаємодія суспільства і природи; еволюція систем; сталий розвиток; адаптивність; резильєнтність; біосфера; техносфера; антропосфера; управління природокористуванням.

Самостійна робота: провести аналіз суспільно-природної системи на прикладі конкретної території

Рекомендована література:

1. Голубець М. А. Вступ до геосоціосистемології. – Львів: Поллі, 2005. – 199 с.

2. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії: навч. посібник. Одеса: Астропринт, 2009. – 544 с.
3. Кайку М. Візії: як наука змінить XXI століття. – Львів: Літопис, 2004. – 544 с
4. Назарук М. М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи: навч. посіб. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 348 с.

Контрольні питання:

1. Що розуміють під поняттям «суспільно-природна система»?
2. Які історичні передумови формування суспільно-природних систем?
3. Як змінювався характер взаємодії суспільства і природи на різних етапах історичного розвитку?
4. Яку роль відіграли науково-технічний прогрес і урбанізація у становленні сучасних суспільно-природних систем?
5. Які основні компоненти входять до складу суспільно-природної системи?
6. Які властивості притаманні суспільно-природним системам (цілісність, відкритість, динамічність, адаптивність)?
7. Як відбувається функціонування суспільно-природних систем?
8. Які внутрішні та зовнішні чинники впливають на їхню стійкість і розвиток?

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ № 2. НОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИМИ СИСТЕМАМИ

Мета: сформувати у студентів розуміння нормування забруднення як одного з ключових інструментів управління суспільно-природними системами; розкрити сутність антропогенного навантаження та забруднення довкілля, охарактеризувати основні джерела забруднення, види екологічних нормативів і

стандартів, а також показати роль екологічного нормування, ліцензування та стандартизації у забезпеченні екологічної безпеки та сталого розвитку територій.

Завдання семінарського заняття

1. Поняття антропогенного навантаження та забруднення суспільно-природних систем.
2. Характеристика джерел забруднення довкілля
3. Поняття про екологічне нормування
4. Види екологічних нормативів. Поняття про ГДК, ТДК, ЛК.
5. Види стандартів в галузі охорони природи
6. Екологічне ліцензування та стандартизація як елемент управління суспільно -природними системами

Основні поняття та терміни для засвоєння: антропогенне навантаження; забруднення довкілля; джерела забруднення; екологічне нормування; екологічні нормативи; гранично допустима концентрація (ГДК); тимчасово допустима концентрація (ТДК); екологічні стандарти; екологічне ліцензування; екологічна безпека.

Самостійна робота: провести аналіз екологічного маркування вибраного товару або послуги

Рекомендована література:

1. Берзіна С.В., Капотя Д.Ю., Бузан Г.С. Екологічна сертифікація та маркування. Методичний довідник. – К.: вид-во Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 114 с.
2. Екологічне нормування: підручник / В. В. Тарасова, Є. М. Данкевич, І. М. Ковалевська, В. Є. Данкевич / Заг. ред. В. В. Тарасової. – Житомир: Видавець: О. О. Євенок, 2017. – 344 с.

3. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – Київ: Ніка-Центр, 2007. – с.129-134, с.232-241
4. Стандарти України 2000: покажчик. – Львів, 2000. – 320с.

Контрольні питання:

1. Що таке антропогенне навантаження і як воно проявляється у суспільно-природних системах?
2. Дайте визначення поняття «забруднення довкілля».
3. Які основні види забруднення виокремлюють?
4. У чому полягає відмінність між антропогенним навантаженням і забрудненням?
5. У чому полягає сутність екологічного нормування?
6. Які цілі та завдання екологічного нормування в управлінні суспільно-природними системами?
7. Які принципи покладені в основу екологічного нормування?
8. Які основні види екологічних нормативів застосовуються в Україні?
9. Що таке гранично допустима концентрація (ГДК) і яке її значення?
10. У яких випадках застосовують тимчасово допустимі концентрації (ТДК)?
11. Які види стандартів у галузі охорони природи ви знаєте?
12. У чому полягає роль національних і міжнародних екологічних стандартів?
13. Що таке екологічне ліцензування і які види діяльності підлягають йому?
14. Як нормування, стандартизація та ліцензування сприяють ефективному управлінню суспільно-природними системами?

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ № 3. НОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ У СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ АДАПТИВНИХ СИСТЕМАХ

Мета: розкрити сутність, джерела та класифікацію фізичних видів забруднення, особливості їх виникнення й впливу на живі організми, а також ознайомити з принципами нормування та основними шляхами зменшення негативного впливу шумового, вібраційного та електромагнітного забруднення довкілля.

Завдання семінарського заняття

1. Поняття про фізичне забруднення, основні його джерела
2. Класифікація фізичних видів забруднення середовища
3. Особливості виникнення шумового забруднення довкілля, впливу на живі організми та шляхи зменшення
4. Особливості виникнення вібраційного забруднення довкілля, впливу на живі організми та шляхи зменшення
5. Особливості виникнення електромагнітного забруднення довкілля, впливу на живі організми та шляхи зменшення
6. Особливості виникнення радіаційного забруднення довкілля, впливу на живі організми та шляхи зменшення (готувати на наступний семінар ще не потрібно)

Основні поняття та терміни для засвоєння: фізичне забруднення; шумове забруднення; вібраційне забруднення; електромагнітне забруднення; радіаційне забруднення; рівень шуму; електромагнітне поле; вібрація; гранично допустимі рівні.

Самостійна робота: Переглянути фільм Чорнобиль (2019, США, Велика Британія)

Рекомендована література:

1. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – Київ: Ніка-Центр, 2007. – с.129-134, с.232-241.
2. Загальна гігієна з основами екології / за ред. В. А. Кондратюка. – Тернопіль: «Укрмедкнига», 2003. – с. 277-282.
3. Войницький А. П. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище. Конспект лекцій. – Житомир: ДАУ, 2005. – с.75-81.
4. Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. – Київ: Знання, 2004. – с.93-102.
5. Стандарти України 2000: покажчик. – Львів, 2000. – 320с.
6. <https://kinovezha.com/175-chornobyl.html>

Контрольні питання:

1. Що розуміють під фізичним забрудненням довкілля?
2. Які основні джерела фізичного забруднення у сучасних суспільно-природних системах?
3. У чому полягає специфіка фізичного забруднення порівняно з хімічним і біологічним?
4. За якими ознаками класифікують фізичні види забруднення середовища?
5. Які основні види фізичного забруднення виокремлюють?
6. Яке місце фізичного забруднення у структурі антропогенного навантаження на довкілля?
7. Які основні джерела шумового забруднення довкілля?

8. Як шум впливає на фізіологічний і поведінковий стан людини та тварин?
9. Які екологічні та санітарні нормативи застосовують для оцінки шумового забруднення?
10. Назвіть основні організаційні, технічні та просторові шляхи зменшення шумового навантаження.
11. Що таке вібраційне забруднення і які його основні джерела?
12. Який вплив вібрації на живі організми та елементи суспільно-природних систем?
13. Які показники та нормативи використовують для оцінки вібраційного забруднення?
14. Які заходи спрямовані на зменшення негативного впливу вібрації?
15. Що розуміють під електромагнітним забрудненням довкілля?
16. Які основні джерела електромагнітних полів антропогенного походження?
17. Як електромагнітне випромінювання впливає на живі організми?
18. Які підходи застосовують для нормування та зменшення електромагнітного навантаження?
19. Що розуміють під електромагнітним забрудненням довкілля?
20. Які основні джерела електромагнітних полів антропогенного походження?
21. Як електромагнітне випромінювання впливає на живі організми?
22. Які підходи застосовують для нормування та зменшення електромагнітного навантаження?

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ № 4. МЕХАНІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ СИСТЕМ

Мета: розкрити особливості механічного забруднення водних і суходільних систем на глобальному, національному та локальному рівнях; проаналізувати роль твердих побутових відходів і полігонів ТПВ як джерел механічного забруднення, а також охарактеризувати основні шляхи зменшення механічного забруднення з урахуванням регіональної специфіки (на прикладі м. Львова).

Завдання семінарського заняття

1. Особливості механічного забруднення річок світу та України
2. Особливості механічного забруднення Світового океану
3. Головні шляхи зменшення механічного забруднення водних суспільно-природних систем.
4. Особливості механічного забруднення суходільних суспільно-природних систем
5. Полігони твердих побутових відходів як приклад механічного забруднення
6. Особливості системи поводження з побутовими відходами у Львові

Основні поняття та терміни для засвоєння: тверді побутові відходи (ТПВ); сміття; пластик; мікропластик; забруднення річок та Світового океану; водні екосистеми; суходільні системи; полігони ТПВ; поводження з відходами; циркулярна економіка.

Самостійна робота: підготувати інформацію про рекультивацію Львівського полігону ТПВ.

Рекомендована література:

1. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник/ В.К. Пузік, Р.В. Рожков, Т.А. Долгова та ін. – Х: ХНАУ, 2014. – 220 с.
2. Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, – Видавництво Компанія “Манускрипт” –Львів, 2019. – 64 с.
3. Попович О.Р. Проблеми утилізації твердих побутових та промислових відходів Львівської області / О.Р. Попович, О.Р. Ярема. [Електронний ресурс]. URL: http://www.vlp.com.ua/files/64_4.pdf.
4. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File%3AGarbage_Patch_Visualization_Experiment.webm
5. <https://theoceancleanup.com/oceans/>
6. <https://ecomapa.gov.ua/?layer=zvern>

Контрольні питання:

1. Що розуміють під механічним забрудненням суспільно-природних систем?
2. Які основні джерела механічного забруднення довкілля?
3. Чим механічне забруднення відрізняється від хімічного та фізичного?
4. Які особливості механічного забруднення річок світу?
5. Які основні джерела механічного забруднення річок України?
6. Які наслідки механічного забруднення для водних екосистем і гідробіонтів?
7. У чому полягає специфіка механічного забруднення Світового океану?
8. Які глобальні екологічні проблеми пов'язані з накопиченням сміття в океані?
9. Які особливості механічного забруднення суходільних суспільно-природних систем?

10. Як механічне забруднення впливає на ґрунти, ландшапти та біоту суходолу?
11. Які основні джерела сміття у міських і сільських територіях?
12. Чому полігони твердих побутових відходів є прикладом механічного забруднення?
13. Які екологічні ризики пов'язані з функціонуванням полігонів ТПВ?
14. Які альтернативи полігонам ТПВ застосовують у сучасних системах управління відходами?
15. У чому полягають особливості системи поводження з побутовими відходами у місті Львові?
16. Які основні проблеми та досягнення у сфері управління ТПВ у Львові?
17. Яку роль відіграє роздільний збір відходів у зменшенні механічного забруднення?
18. Як участь населення впливає на ефективність системи поводження з побутовими відходами?

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ № 5. ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ У СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ СИСТЕМАХ

Мета: розкрити сутність і класифікацію хімічного забруднення, охарактеризувати його основні властивості та закономірності міграції хімічних забруднювачів у компонентах довкілля, проаналізувати вплив хімічних речовин на здоров'я людини, а також визначити роль основних джерел хімічного забруднення у формуванні екологічних ризиків.

Завдання семінарського заняття

1. Поняття про хімічне забруднення у суспільно-природних системах.
2. Класифікація хімічного забруднення

3. Основні властивості хімічного забруднення
4. Міграція хімічних забруднювачів.
5. Хімічні забруднювачі та їхній вплив на здоров'я людини
6. Характеристика основних джерел хімічного забруднення.

Основні поняття та терміни для засвоєння: хімічне забруднення; хімічні забруднювачі; токсичність; стійкість; кумуляція; біоаккумуляція; біомагніфікація; міграція забруднювачів; важкі метали; пестициди; нафтопродукти.

Самостійна робота: Підготувати розповідь про один з прикладів хімічного забруднення

Рекомендована література:

1. Хімія навколишнього середовища. Хімія органічних сполук. Частина 3. Вуглеводи, ароматичні та гетероциклічні сполуки / О. І. Василькевич, О. В. Кофанова, О. Є. Кофанов. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 214 с.
2. Хімічна екологія: навчальний посібник / О. М. Крайнюков. – Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2021. – 120 с.
3. Екологічна безпека України: навчальний посібник / М. І. Хилько. – Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2017. – 267 с..

Контрольні питання:

1. Що розуміють під хімічним забрудненням у суспільно-природних системах?
2. Які відмінності між природним і антропогенним хімічним забрудненням?
3. Яке місце хімічного забруднення в структурі антропогенного навантаження на довкілля?

4. Які основні властивості хімічних забруднювачів визначають їхню небезпечність?
5. У чому полягає токсичність, стійкість і кумулятивний ефект хімічних речовин?
6. Що таке біоаккумуляція та біомагніфікація і чому вони є небезпечними?
7. Якими шляхами відбувається міграція хімічних забруднювачів у довкіллі?
8. Яку роль відіграють вода, повітря та ґрунти у перенесенні хімічних речовин?
9. Як природні умови та антропогенні чинники впливають на міграцію забруднювачів?
10. Які основні шляхи надходження хімічних забруднювачів в організм людини?
11. Які гострі та хронічні наслідки впливу хімічних забруднювачів на здоров'я?
12. Які групи населення є найбільш вразливими до хімічного забруднення?
13. Які основні джерела хімічного забруднення довкілля?
14. Яку роль відіграють промисловість, транспорт, сільське господарство та побут у формуванні хімічного забруднення?
15. Як діяльність людини змінює природні біогеохімічні цикли хімічних елементів?
16. Наведіть приклади хімічного забруднення на глобальному, національному або локальному рівнях.
17. Які заходи можуть зменшити негативний вплив хімічного забруднення на суспільно-природні системи?

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ № 6. БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ У СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНИХ СИСТЕМАХ

Мета: сформуванати у студентів уявлення про біологічне забруднення як специфічну форму антропогенного впливу на суспільно-природні системи; розкрити сутність процесів інтродукції та реінтродукції біологічних видів, охарактеризувати інвазійні види та механізми їх поширення, а також проаналізувати екологічні, соціально-економічні наслідки біологічного забруднення і основні шляхи його попередження та подолання..

Завдання семінарського заняття

1. Біологічне забруднення у суспільно-природних системах.
2. Інтродукція біологічних видів.
3. Реінтродукція біологічних видів.
4. Інвазійні види.
5. Основні шляхи боротьби з біологічним забрудненням

Основні поняття та терміни для засвоєння: Біологічне забруднення; інтродукція; реінтродукція; інвазійні види; аборигенні види; біорізноманіття; біологічна інвазія; антропогенний вплив; екологічна безпека; управління біорізноманіттям; біоконтроль.

Самостійна робота: характеристика одного з інвазійних видів

Рекомендована література:

1. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посібник. 3-тє вид., випр. і допов. – Київ : Знання, 2004. – 319 с.
2. Корж В. Й. Екологічна небезпека біологічних інвазій в умовах антропогенної трансформації ландшафтів. // Вісник

Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.
Серія «Екологія». – 2017. – Вип. 16. – С. 138–144.

3. Мельник Л. В., Ключніков О. О. Проблеми мікробіологічного забруднення водних ресурсів в Україні. // Екологічні науки. – 2019. – № 2 (25). – С. 15–20.
4. Національна стратегія у сфері біологічної безпеки та біологічного захисту на період до 2025 року. Закон України.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907/2020>

Контрольні питання:

1. Що розуміють під біологічним забрудненням у суспільно-природних системах?
2. Чим біологічне забруднення відрізняється від інших видів забруднення довкілля?
3. Яке місце біологічного забруднення в структурі антропогенного навантаження?
4. Що таке інтродукція біологічних видів?
5. З якою метою здійснюють інтродукцію рослин і тварин?
6. Які потенційні екологічні ризики пов'язані з інтродукцією видів?
7. Що таке реінтродукція і чим вона відрізняється від інтродукції?
8. Яке значення реінтродукції для збереження біорізноманіття?
9. Наведіть приклади успішної та проблемної реінтродукції видів.
10. Що таке інвазійні види і які ознаки їм притаманні?
11. Які основні шляхи поширення інвазійних видів?
12. Який вплив інвазійних видів на аборигенні види та екосистеми?
13. Які соціально-економічні наслідки біологічних інвазій?
14. Які основні методи попередження біологічного забруднення?
15. У чому полягає роль моніторингу та раннього виявлення інвазійних видів?

16. Які механічні, хімічні та біологічні методи боротьби з інвазійними видами застосовують?

17. Яке значення має екологічна освіта та участь громадськості у запобіганні біологічному забрудненню?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7. ВІДВІДУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ОБ'ЄКТУ У МЕЖАХ МІСТА ЛЬВОВА (ЗА ВИБОРОМ)

Мета: сформувати у студентів практичні навички аналізу впливу промислового об'єкта на суспільно-природні системи міста Львова шляхом безпосереднього ознайомлення з особливостями його функціонування; навчити оцінювати основні джерела та види антропогенного навантаження і забруднення, заходи з охорони довкілля та дотримання екологічних норм, а також розвинути вміння застосовувати теоретичні знання в управлінні природокористуванням у реальних міських умовах.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8. ЕКСКУРСІЯ ТЕРИТОРІЄЮ ОДНОГО З ШТУЧНО СТВОРЕНИЙ ОБ'ЄКТІВ ПЗФ УКРАЇНИ.

Мета: сформувати у студентів практичні знання та навички аналізу штучно створених об'єктів природно-заповідного фонду України шляхом безпосереднього ознайомлення з їх територіальною структурою, функціональними зонами та особливостями формування; навчити оцінювати роль таких об'єктів у збереженні біорізноманіття, підтриманні екологічної рівноваги та рекреаційного використання.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ
ТЕМА: ХАРАКТЕРИСТИКА СУСПІЛЬНО-ПРИРОДНОЇ
СИСТЕМИ (за вибором студента)

Завдання: обрати одну суспільно-природну систему (територію, об'єкт або процес – місто, агроландшафт, річковий басейн, промислово-урбанізовану зону, рекреаційну територію, природоохоронний об'єкт тощо) та підготувати розгорнуту характеристику відповідно до наведеного плану.

У процесі виконання завдання студент повинен:

1. Проаналізувати історичні особливості виникнення суспільно-природної системи, визначивши етапи її формування та чинники, що вплинули на її становлення.
2. Визначити головну мету функціонування суспільно-природної системи на сучасному етапі (господарську, соціальну, природоохоронну, рекреаційну тощо).
3. Охарактеризувати структуру та будову суспільно-природної системи, виокремивши природну та суспільну підсистеми.
4. Подати характеристику основних компонентів природної підсистеми (рельєф, клімат, води, ґрунти, біота) та показати взаємозв'язки між ними.
5. Подати характеристику основних компонентів суспільної підсистеми (населення, види господарської діяльності, інфраструктура, управлінські структури) та проаналізувати їхні взаємозв'язки.
6. Здійснити аналіз основних змін суспільно-природної системи, звернувши увагу на процеси трансформації, перетворення, забруднення, деградації, рекультивації та інші форми антропогенного впливу.

7. **Визначити основні адаптаційні механізми суспільно-природної системи, що забезпечують її стійкість і здатність до самовідновлення.**
8. **Охарактеризувати особливості управління суспільно-природною системою, спрямовані на збереження її функціонування та забезпечення сталого розвитку.**

4. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

1. Найбільш збережені адаптивні властивості у суспільно-природних систем, які створені з метою:

- А. Вирощування продуктів харчування
- Б. Збереження належних умов проживання населення
- В. Збереження та вивчення тваринного та рослинного світу
- Г. Створення засобів переміщення

2. До мало змінених суспільно-природних систем відносять:

- А. Ліс, у якому ведуться лісогосподарські роботи по догляду
- Б. Міські ландшафти
- В. Місця видобутку корисних копалин
- Г. Меліоровані сільськогосподарські землі

3. Сукупність реакцій суспільно-природних систем, які виникають у відповідь на зовнішні дії і призводять до змін внутрішніх властивостей системи називають:

- А. Стійкістю
- Б. Емерджентністю
- В. Функціонуванням
- Г. Саморегуляцією

4. Намагання суспільно-природної системи до збереження рівноваги у своєму розвитку це:

- А. Стійкість
- Б. Емерджентність
- В. Функціонування
- Г. Саморегуляція

5. Прикладом порушених суспільно-природних систем є:

- А. Карпатський національний природний парк
- Б. Лісовий масив у північних околицях Львова

В. Полігон ТПВ у с. Грибовичі

Г. Пасовища у долині р. Дністер

6. Головна роль у функціонуванні суспільно-природної системи належить:

А. Людині

Б. Неживим компонентам довкілля

В. Рослинному світу

Г. Тваринному світу

7. Екологічне нормування не дозволяє:

А. Управляти забрудненням у суспільно-природних системах

Б. Регулювати природоохоронні та ресурсоспоживчі відносини у суспільно-природних системах

В. Запобігати надмірному забрудненню довкілля

Г. Ліквідувати наслідки хімічного, фізичного та біологічного забруднення

8. Котрі з екологічних нормативів є обов'язковими до виконання всіма у межах нашої держави:

А. Міжнародні

Б. Державні

В. Галузеві

Г. Локальні

9. Котрий з екологічних нормативів дає можливість оцінити фізичне забруднення у суспільно-природних системах:

А. ГДР

Б. ГДК

В. ГДС

Г. ГДВ

10. Однією з відмінних ознак різних видів фізичного забруднення є:

А. Мають негативний вплив на самопочуття та здоров'я людини

Б. Більшість фізичних забруднень мають спільні джерела виникнення

В. Усі види фізичного забруднення одразу відчуються людиною

Г. Усі види забруднення підлягають нормуванню, через встановлення та дотримання певних нормативів

11. Відходи сфери виробництва та споживання в залежності від фізичних, хімічних та біологічних характеристик відходів або окремих інгредієнтів розділяють на:

- А. 3 класи небезпеки
- Б. 4 класи небезпеки
- В. 10 класів небезпеки
- Г. 2 класи небезпеки

12. Найбільша «сміттєва пляма» утворилася:

- А. Біля берегів Австралії у Тихому океані
- Б. Біля берегів Антарктиди у Тихому океані
- В. У північній частині Тихого океану
- Г. Біля берегів Канади у Північному Льодовитому океані

13. Найбільшою небезпекою хімічного забруднення є:

- А. Велика різноманітність хімічних забруднювачів
- Б. Велика міграційна здатність хімічних забруднювачів
- В. Здатність організмів пристосовуватись до хімічних забруднювачів

14. Які з перерахованих галузей господарства є значними джерелами хімічного забруднення?

- А. Сільське господарство
- Б. Рибне господарство
- В. Лісове господарство
- Г. Рекреаційне господарство

15. Котрі з перерахованих видів є інвазійними видами на території України?

- А. Білотка альпійська, барвінок великий, заєць русак
- Б. Рододендрон східнокарпатський, бук звичайний, ведмідь бурий
- В. Саламандра карпатська, розрив трава звичайна, голуб сизий
- Г. Жук колорадський, борщівник Сосновського, слизень іспанський

16. Що таке ГДК?

- А. величина, яка показує конкретний вміст забруднюючої речовини в водному середовищі
- Б. величина, яка показує конкретний вміст забруднюючої речовини у повітрі
- В. величина, яка дозволяє визначати рівень забруднення довкілля
- Г. величина, яка змінює своє значення у залежності від стану довкілля

17. Яке забруднення відноситься до фізичного?

- А. стихійне звалище ТПВ
- Б. скиди у водні об'єкти
- В. викиди в атмосферне повітря
- Г. освітленість вулиць та об'єктів у містах

18. Прикладом суспільно-природної системи є:

- А. годинник
- Б. сільськогосподарське поле
- В. чебрець подільський
- Г. бук звичайний

19. Характерними ознаками суспільно-природної системи є:

- А. система складається з одного компоненту
- Б. система має якості та властивості, що є відсутніми у її складових
- В. система має якості та властивості, що є спільні і однакові з її компонентами
- Г. система завжди функціонує без надходження енергії

20. Суспільно-природні системи це:

- А. такі системи, які створює, підтримує і контролює людина для своєї користі
- Б. такі системи, що здатні котролюватися тільки природою
- В. такі системи, які створюють загрозу існуванню людини
- Г. такі системи, що створюються тільки з метою охорони природи

21. Які види називають інтродуцентами?

- А. Новий для регіону організм, який успішно прижився у місцевих природних комплексах, при цьому часто витісняючи аборигенні або місцеві організми
- Б. Рослини і тварини, які не відносяться до місцевої флори і фауни, а завезені з іншими кліматичних умов, тому погано приживаються
- В. Вид або угруповання, які свідчать про характерні особливості середовища
- Г. Види, які є рідкісними або зникаючими та занесені до Червоної книги України

22. Забруднення атмосферного повітря оксидом азоту, оксидами важких металів, оксидом сірки відносяться до:

- А. Фізичного забруднення
- Б. Хімічного забруднення
- В. Механічного забруднення
- Г. Біологічного забруднення

23. Максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси, яка при щоденному впливі протягом необмеженого часу не викликає будь-яких змін в організмі людини а також не призводить до порушення нормального відтворення основних ланок екологічної системи природного об'єкта це:

- А. ГДС
- Б. ГДК
- В. ГДВ
- Г. СЗЗ

24. Забруднення довкілля бактеріями, вірусами, інвазійними видами відносяться до:

- А. Фізичного забруднення
- Б. Хімічного забруднення
- В. Механічного забруднення
- Г. Біологічного забруднення

25. До космічного сміття відносять:

- А. діючі штучні супутники Землі
- Б. Астероїди, комети
- В. Відходи космічної діяльності

26. Де знаходиться орбіта «поховання» космічного сміття?

- А. На низьких орбітах
- Б. На високих орбітах
- В. На середніх орбітах

27. Довговічність роботи штучного супутника залежить від:

- А. орбіти, призначення та кількості палива на борту
- Б. країни виробника
- В. матеріалу з якого виготовлено супутник

28. Що є основним джерелом енергії у сучасних супутниках на орбіті?

- А. невеликі ядерні реактори
- Б. сонячні батареї
- В. хімічні акумулятори
- Г. дизельні двигуни

29. Інтродукція біологічних видів може бути:

- А. випадкова та спрямована
- Б. добровільна та примусова
- В. материкова та океанічна
- Г. міська та сільська

30. Що таке стійкі органічні сполуки (СОЗ)?

- А. Токсичні хімічні речовини, які негативно впливають на здоров'я людини та навколишнє середовище і є заборонені до використання міжнародними домовленостями.
- Б. Речовини, які мають позитивний вплив на здоров'я людини і рекомендовані до використання
- В. Продукти харчування, які не містять ГМО

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ НА ІСПИТ

1. Поняття про систему.
2. Прості і складні системи.
3. Класифікація систем.
4. Суспільно природні системи.
5. Функціонування та властивості суспільно-природних систем.
6. Роль адаптаційних можливостей суспільно-природних систем.
7. Поняття забруднення.
8. Головні види забруднення.
9. Основні засади екологічного нормування.
10. Екологічні нормативи.
11. Міжнародні та державні нормативи і стандарти.
12. Нормування фізичних видів забруднення довкілля.
13. Шумове забруднення довкілля.
14. Вібраційне забруднення довкілля.
15. Електромагнітне забруднення довкілля.
16. Радіаційне забруднення довкілля
17. Поняття про механічне забруднення
18. Механічне забруднення водних суспільно-природних систем
19. Особливості механічного забруднення річок
20. Особливості механічного забруднення Світового океану
21. Механічне забруднення суходільних суспільно-природних систем
22. Тверді побутові відходи
23. Тверді промислові відходи
24. Поняття про хімічне забруднення
25. Міграція хімічних забруднювачів
26. Хімічні забруднювачі та джерела їхнього походження
27. Біологічне забруднення у суспільно-природних системах
28. Інтродукція як різновид біологічного забруднення

- 29.Інвазійні види.
- 30.Система поводження з побутовими твердими відходами.
- 31.Нормування хімічного забруднення довкілля.
- 32.Нормування біологічного забруднення довкілля.
- 33.Поняття про космічне сміття
- 34.Штучні супутники Землі
- 35.Міжнародна космічна станція (МКС)
- 36.Особливості утворення космічного сміття
- 37.Характеристика та обсяги космічного сміття
- 38.Способи утилізації космічного сміття

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Блажко Н. Б. Історичні аспекти та перспективи розвитку санаторію «Любінь Великий» // Природні ресурси регіону: проблеми використання та охорони: матеріали міжнародного наукового семінару (Львів, 5-7 жовтня 2018 р.). – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – С. 46-51.
2. Блажко Н. Б. Охорона природи у сфері видобутку корисних копалин в Україні: нормативні аспекти та практика застосування / О. Хауляк, Є. Іванов, Н. Блажко, О. Полуніна, Я. Хауляк. – Львів: Міжнародний фонд Відродження, 2020. – 44с.
3. Блажко Н. Роль боліт у ревіталізації міського середовища та екологічній інфраструктурі міста Львова // Географічна освіта і наука: виклики і поступ: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю географії у Львівському університеті (м. Львів, 18–20 травня 2023 р.) У 3-ох томах. – Львів: Простір-М, 2023. – Том 3. – С. 46-48.
4. Блажко Н., Гібляк Х. Еколого-географічний аналіз території Сихівського району міста Львова // Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: матер. Всеукр. наук.-практ. заоч. конф. студ., аспір. та молод. учених, м. Маріуполь, 29 травня 2020 р. / за заг. ред. Г.О. Черніченка. – Маріуполь: МДУ, 2020. – С. 7-9.
5. Блажко Н., Смерековська В. Лісові ресурси ДП «Воловецьке лісове господарство»: стан, проблеми та охорона // Екологія, природокористування та охорона навколишнього середовища: прикладні аспекти: матер. Всеукр. наук.-практ. заоч. конф. студ., аспір. та молод. учених, м. Маріуполь, 29 травня 2020 р. / за заг. ред. Г.О. Черніченка. – Маріуполь: МДУ, 2020. – С. 9-12.
6. Войницький А. П. Нормування антропогенного навантаження на природне середодне середовище. Конспект лекцій. – Житомир: ДАУ, 2005. – с.75-81.

7. Голубець М. А. Вступ до геосоціосистемології. – Львів: Поллі, 2005. – 199 с.
8. Екологічна безпека України: навчальний посібник / М. І. Хилько. – Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2017. – 267 с.
9. Екологічне нормування: підручник / В. В. Тарасова, Є. М. Данкевич, І. М. Ковалевська, В. Є. Данкевич / Заг. ред. В. В. Тарасової. – Житомир: Видавець: О. О. Євенок, 2017. – 344 с.
10. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. авторів; за загальною ред. О.Є.Пахомова; худож.-оформлювач Г.В.Кісель. – Харків: Фоліо, 2014. — 666 с.
11. Іванюк Д.П. Управління природоохоронною діяльністю : навч. посібник / Д.П. Іванюк, І.В. Шульга. – К. : Алеута, 2007. – 368 с.
12. Кайку М. Візії: як наука змінить ХХІ століття. – Львів: Літопис, 2004. – 544 с
13. Кіпчач Ф. Депресивні регіони України: екологічна компонента. Монографія. – Львів, 2008. – 288 с.
14. Назарук М. М. Екологічна реконструкція громадських просторів – шлях до гармонійного конструювання життєвого середовища м. Львова / М. М. Назарук // Збірник тез доповідей ХХ Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-річчю створення екологічного факультету (м. Харків, 19-22 квітня 2017 року) «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2017». – Харків, 2017. – С. 155-156.
15. Назарук М. М. Соціальна екологія: взаємодія суспільства і природи : навч. посіб. - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. - 348 с.
16. Топчієв О. Г. Основи суспільної географії : навч. посібник. Одеса: Астропринт, 2009. – 544 с.
17. Meadows D. H., Randers, J. Limits to Growth: The 30-Year Update. – White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing, 2004. – 338 p.

18. Turner B. L. (ed.) The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years. – Cambridge: Cambridge University Press, 1990. – 732 p.

Інформаційні ресурси:

19. www.eea.europa.eu/ – Дані про стан довкілля в Європі – сайт ЄАНС:
20. <https://earthobservatory.nasa.gov/> – Дані спостережень НАСА
21. <https://zakon.rada.gov.ua/> – офіційний веб-сайт Верховної Ради України
22. <http://www.dei.gov.ua/> – офіційний веб-сайт Державної екологічної інспекції України.
23. <https://menr.gov.ua/> – офіційний веб-сайт Міністерство екології та природних ресурсів України.
24. <http://www.ecology.lviv.ua> – веб-сайт Департаменту екології і природних ресурсів Львівської обласної адміністрації
25. <http://www.nature.org.ua/> - Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні.
26. <https://city-adm.lviv.ua/> – Офіційний веб-сайт Львівської міської ради.