МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Департамент освіти і науки
Вінницької обласної державної адміністрації
Комунальний вищий навчальний заклад
“Вінницька академія неперервної освіти”

Кафедра екології, природничих та математичних наук

**Віктор Поліщук**

# СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА



Методичні вказівки до виконання практичних робіт
студентами денної форми навчання
спеціальності 101 “Екологія”

Вінниця

2018

**Системний аналіз якості навколишнього середовища**: Методичні вказівки до виконання практичних робіт студентами денної форми навчання спеціальності “Екологія”/ ***Укладач***: к.геогр.н. Поліщук В.М. – Вінниця: КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти”, 2018. – 88 с.

**Рецензенти**:

***Серебряков В.В***. – доктор біологічних наук, професор кафедри екології, природничих та математичних наук КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти”;

***Петрук В.Г.*** – доктор технічних наук, професор, директор Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля Вінницького національного технічного університету.

Викладено основні методичні вказівки для проведення практичних робіт з навчальної дисципліни “Системний аналіз якості навколишнього середовища”. Подано довідковий матеріал, тестові завдання, перелік запитань, які виносяться на екзамен, теми рефератів й індивідуальних науково-дослідних завдань, список рекомендованих інформаційних джерел. Методичні вказівки допоможуть засвоїти теоретичний курс і набути практичних навичок.

Розраховано для підготовки магістрів галузі знань 10 “Природничі науки” спеціальності 101 “Екологія”.

Рекомендовано до друку кафедрою екології, природничих та математичних наук КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти” (протокол № 7 від 28 серпня 2018 р.).

**ЗМІСТ**

**Опис навчальної дисципліни**……. 4
**Мета і завдання навчальної дисципліни**..... 5
**Зміст навчальної дисципліни**……..……. 7
**Структура навчальної дисципліни**…….. 13
**Практичні роботи**…… 14
***Практична робота №1***.Мета, завдання та структура системного аналізу якості навколишнього середовища…….. 14
***Тестові завдання***…….. 18
***Практична робота№2***.Використання моделей щодо якості довкілля в системному аналізі……. 21
***Тестові завдання***…….. 24
***Практична робота№3***.Механізми покращення стану довкілля…. 27
***Тестові завдання*** …… 30
***Практична робота№4***.Оцінка стану та якості природних екосистем. 34
***Тестові завдання***…….. 36
***Практична робота№5***.Оцінка стану та якості антропогенно-змінених екосистем…….. 40
***Тестові завдання***…….. 42
***Практична робота№6***. Екологізація антропогенної діяльності…. 46
***Тестові завдання***…….. 49
***Практична робота№7***.Методи забезпечення якості навколишнього середовища……. 53
***Тестові завдання***…….. 56
***Практична робота№8***.Охорона довкілля та контроль ефективності природоохоронних заходів……. 59
***Тестові завдання***…….. 62
***Практична робота№9***.Особливості оцінки впливів гідротехнічних об'єктів……. 65
***Тестові*** 68

***завдання***……..
***Практична робота№10***.Аналіз базових підходів до проблеми оцінки впливів на навколишнє середовище планованої діяльності… 72
***Тестові завдання***…….. 75
**Перелік тем, які виносяться на самостійне опрацювання студентами**…. 79
**Перелік запитань з навчальної дисципліни "Системний аналіз якості навколишнього середовища", які виносяться на екзамен**…….. 79
**Індивідуальні науково-дослідні завдання**……. 82
**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**……. 84
**Список рекомендованої літератури з навчальної дисципліни "Системний аналіз якості навколишнього середовища"**…… 85
**Сайти, адреси і пошукові системи мережі Інтернет з навчальної дисципліни "Системний аналіз якості навколишнього середовища"**…… 87

**Опис навчальної дисципліни**
**“Системний аналіз якості навколишнього середовища”**

| **Галузь знань, спеціальність, кваліфікація, освітній ступінь** | | |
|---|---|---|
| Галузь знань | 10 “Природничі науки” | |
| Спеціальність | 101 “Екологія” | |
| Кваліфікація | “Еколог, викладач екології і природознавства” | |
| Освітній ступінь | Магістр | |
| **Характеристика навчальної дисципліни** | | |
| Вид | Нормативна | |
| Загальна кількість годин | 120 | |
| Кількість кредитів ECTS | 4 | |
| Кількість змістових частин (атестацій) | 2 | |
| Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані) | | |
| Форма контролю | Екзамен | |
| **Показники навчальної дисципліни для заочної форм навчання** | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Рік підготовки | 1,5 | 1,5 |
| Семестр | 1 | 1 і 2 |
| Лекційні заняття | 20 год | 4 год |
| Практичні, семінарські заняття | 20 год | 2 год |
| Лабораторні заняття | - | - |
| Самостійна робота | 80 год | 114 год |
| Індивідуальні науково-дослідні завдання: презентації, реферати | | |
| Кількість тижневих годин для різних форм навчання:<br>аудиторних<br>самостійної роботи студента | <br><br>2,5 год<br>5 год | <br><br>4 год.<br>10 год. |

***Примітка***:
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40:80 – 34%:66%

для заочної форми навчання – 6:114 – 5%:95%

## Мета і завдання навчальної дисципліни
## “Системний аналіз якості навколишнього середовища”

***Мета**:* забезпечення загальної підготовки у галузі аналізу складних природних та антропогенно–змінених екосистем, формування у студентів знань та вмінь використовувати сукупність методів, прийомів та алгоритмів системного підходу при аналізі якості навколишнього середовища, дослідженні його змін та обґрунтуванні шляхів вирішення складних екологічних проблем, які виникають в навколишньому середовищі внаслідок впливу природних та антропогенних чинників.

***Завдання***: побудова узагальнених моделей, в яких відтворені закономірності реальної екологічної ситуації, та для яких характерна відповідна якість навколишнього середовища; формування моделей системного аналізу, які відображають структуру, взаємозв’язки складних природних та антропогенно – змінених систем, дослідження екологічних проблеми, які виникають в довкіллі під час діяльності людини та комплексне, системне обґрунтування шляхів їх вирішення. Технічна основа системного аналізу якості навколишнього середовища – інформаційні системи, обчислювальна техніка і сучасні методи управління.

*Методологічною* основою викладання дисципліни є нормативно–правова база (документи) із системного аналізу якості навколишнього середовища (концепції, принципи, підходи, індикатори, цілі), науково–навчальна і науково-методична література, навчальні програми, статистичні дані, інформаційні моделі.

Навчальний курс “Системний аналіз якості навколишнього середовища” передбачає формування у студентів основних підходів та принципів концепції системного аналізу якості навколишнього середовища, стан їх виконання в державі, комплексний підхід до реалізації цілей системного аналізу якості довкілля, прикладні механізми їх впровадження та реалізації (ринкова система природокористування, управління природними і антропогенно-зміненими екосистемами), організаційно–правові та управлінські аспекти природоохоронної діяльності, розвитку екологічної стандартизації і сертифікації, екологічного маркетингу та аудиту, екологічної оцінки прийняття господарських рішень, забезпечення високого рівня екологічної безпеки України та формування й реалізація ефективної екологічної політики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен ***знати*:**

- основний понятійно-термінологічний апарат щодо системного аналізу навколишнього середовища (основні дефініції);

-принципи застосування системного та діалектичного підходів у наукових екологічних і природоохоронних дослідженнях;

-принципи використання на практиці методів збору та узагальнення інформації, спостереження, прогнозування, моделювання даних екологічного і геоінформаційного моніторингу навколишнього середовища;

-суть інформаційно-логічного, функціонального та кореляційного (факторного) системно-екологічного аналізу;

-підходи до встановлення мети та розробки програми досліджень навколишнього природного середовища;

-принципи творчого пошуку для вирішення поставлених завдань для подолання глобальних екологічних проблем;

-особливості використання методів експертних оцінок та пропозицій спеціалістів, їх аналіз для формування зваженого результату геополітичних екологічно орієнтованих природоохоронних рішень;

- нормативно-законодавчу міжнародну і вітчизняну базу, яка реалізує стратегію системного аналізу якості навколишнього середовища;

- наукове розуміння глобальних екологічних проблем і закономірностей природних процесів, функціонування соціоеколого-екологічних систем та зміни у них під впливом діяльності людини;

- основні напрями державної екологічної політики в контексті стратегії сталого розвитку.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен ***вміти*:**

- застосувати принципи системного аналізу при оцінці якості навколишньогосередовища;

- оцінювати стан і якість компонентів навколишнього середовища;

- застосувати сучасні методи захисту довкілля;

- впроваджувати методи екологізації у всіх сферах діяльності людини;

- застосувати принципи системного аналізу в сфері екологічної освіти та освіти в інтересах сталого розвитку;

- розраховувати локальні та регіональні індикатори якості довкілля;

- здійснювати моніторингові дослідження природних таантропогенно-зміненихекосистем;

- обґрунтовуватирішення,пов’язанізохороною екосистем;

- впроваджувати і контролювати дотримання науково обґрунтованих нормативів з екологічного менеджменту, раціонального природокористування та охорони довкілля;

- розробляти природоохоронні заходи з урахуванням конкретних умов;

- на підставі аналізу результатів моніторингових спостережень за станом довкілля розробляти рекомендації щодо оптимізації природокористування;

- вдосконалювати навички аналізу, синтезу й інтерпретації екологічної інформації;

- передбачати наслідки згубної дії на навколишнє природне середовище непродуманої господарської діяльності людини;

- використовувати нові підходи в плануванні використання природних ресурсів і їх збереженні.

## Зміст навчальної дисципліни

## ЗМІСТОВА АТЕСТАЦІЯ 1.

Тема 1. ***Мета, завдання та стуктура системного аналізу якості навколишнього середовища розвитку.***

Структура дисципліни та її місце у системі наук. Мета, об’єкт, предмет, цілі й основні завдання системного аналізу якості наколишнього середовища.

Проблема взаємовідносин людини з оточуючим світом – глобальна проблема сучасності. Основні глобальні екологічні проблеми сучасності. Джерела загроз для довкілля. Шляхи формування нових поглядів і підходів у взаємовідносинах між суспільством і природою. Принцип гармонії у відносинах між суспільством і природою.

Глобальне мислення, його сутність та значення. Обґрунтування необхідності гармонійного взаємозв’язку між людиною і природою. Системний підхід до вирішення проблем природокористування. Математичне моделювання –один з основних інструментів системного аналізу. Поняття, склад та структура системи. Класифікація систем. Концепція екосистем за Ю. Одумом (1986).

Загальні поняття системи, особливості стану системи і розвитку. Поняття системи “природа–суспільство”. Характеристика загальних властивостей системи. Незворотність, спрямованість, закономірність як основні параметри, що визначають стан системи. Необхідність вивчення і всебічного врахування “розвитку” системи. Впорядкованість, стохастичність, внутрішня діяльність як основні елементи розвитку системи. Самоорганізація і саморозвиток як меха-нізми зміни системи. Принципи функціонування систем. Властивості системи.

Тема 2. ***Використання моделей щодо якості довкілля в системному аналізі.***

Закономірності саморозвитку природи як відкритих стаціонарних систем. Основні віхи самоорганізації природи, їх характеристика (виникнення матерії, формування речовини, виникнення життя, зародження інтелекту, утворення ноосфери). Специфіка процесу самоорганізації (творення) і деструкції (руйнування) системи як основи еволюції природи. Характеристика ключових взаємопов’язаних і взаємозалежних факторів розвитку природних систем. Моделі та їх види. Моделювання як метод дослідження явищ і процесів, що ґрунтується на заміні конкретного об'єкта досліджень, (оригіналу) іншим, подібним до нього (моделлю). Реальна модель. Знакова модель. Концептуальна модель. Імітаційна модельякрізновид математичних моделей, що описують динамічні процеси в реальних системах і піддаються перевірці. Залежно від ступеня визначеності передбачення поділ моделей на детерміновані і стохастичні (ймовірні). Дискретні і неперервані моделіза характером тимчасового опису динаміки змінних стану. Різновиди інформаційних моделей систем: модель «чорного ящика», модель складу, структурна модель. Системний підхід як напрям методології наукового

пізнання, в основі якого лежить розгляд об'єкту як системи, тобто сукупності взаємодіючих об’єктів (Л. фон Берталанфі, 1960). Основні принципи системного підходу. Етапи реалізаціїсхеми системного екологічного аналізу екосистеми. Застосування методів та інструментів у системному аналізі. Класифікації методів системного аналізуза тином знань, способом реалізації, виконуваними функціями, рівнем знань, формою представлення знань. Принципи проведення системного аналізу: суть системного аналізу; етапи системного аналізу; основні методи неформального системного аналізу (метод експертних оцінок, метод Дельфі, метод мозкового штурму, метод сценаріїв тощо); основні інструменти системного аналізу (оцінка впливу на навколишнє середовище, екологічна експертиза, екологічна оцінка).

Тема 3. ***Механізми покращення стану довкілля.***

Багатокритеріальний аналіз для ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень. Стратегія управління ризиком (індивідуальним, соціальним, екологічним). Схема оцінки ризику – виявлення найбільш серйозних джерел небезпеки (факторів ризику) і їхнє ранжування з огляду стійкості системи. Принципи побудови карт ризику; побудови сценаріїв надзвичайних ситуацій і визначення порогів стійкості системи; використання математичних методів – імітаційного моделювання; використання методів «ідеалізованого експерименту». Наслідки дії дестабілізуючого фактора: соціальні, екологічні, економічні. Показники, що показують систему заходів дня мінімізації збитку. Комплексний аналіз впливу сучасного виробництва на стан навколишнього середовища. Кількісна характеристика економічного збитку, що виникає в результаті забруднення. Критерії сталого розвитку і безпеки та їх параметри: валовий національний продукт (ВНП); якість життя; здоров’я людини. Пошук ефективних еколого– економічних природоохоронних рішень. Рівень безпеки, що відповідає тому чи іншому стану суспільства, його науково– технічним і економічним можливостям.Екологічна оцінка життєвого никлу виробництва продукту. Метод оцінки життєвого циклуякодин із провідних інструментів екологічного менеджменту в Європейському союзі. Стадії життєвого циклузгідно з міжнародними та вітчизняними стандартами продукції: дослідження й проектування, виготовлення, обіг, споживання і утилізація продукції. Основні положення та принципи розробки екологічних критеріїв. Мінімізація утворення відходів. Нерозривність життєвого циклу продукту з системністю заходів щодо мінімізації відходів на всіх стадіях. Розробка механізмів прогнозування та шляхів покращення стану якості довкілля. Основні елементи еколого-економічного прогнозу. Основні методи прогнозування:метод аналогій, екстраполяція, експертні оцінки, моделювання. Поділ екологічних прогнозів за часом. Види екологічного прогнозування.

Тема 4. ***Оцінка стану та якості природних екосистем.***

Загальносистемні закономірності взаємовідносин суспільства і природи. Нормативно-правове регулювання природоохоронної діяльності. Правові

(юридичні), організаційно-адміністративні й економічні методи для захисту навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки країни, регулювання природокористування. Екологічне право. Статті 16, 50 і 66 Конституції України. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» та Постанова Верховної Ради України «Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки». Нормативні документи в області використання небезпечних речовин і відходів. Закон України про поводження з радіоактивними відходами, Закон України про видобування і переробку уранових руд, Закон України про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань. Закон України про охорону праці, Основи законодавства України про охорону здоров'я, Закон України про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення, Закон України про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини. Методи оцінки стану довкілля.Основа екологічної оцінки довкілля. Гранично допустимі концентрації (ГДК), гранично допустимі викиди (ГДВ), тимчасово узгоджені викиди (ТУВ) і орієнтовно нешкідливі рівні впливу (ОНРВ) забруднюючих речовин. Поділ системи екологічних стандартів. Вимоги, які відносяться до параметрів якості природних об'єктів: ГДК, ГДН, ГДЗК, ГДВ, ГДР, ГДД, ГДС. Санітарно захисні нормативи. Основні цілі, на досягнення яких орієнтовані екологічні норми і правила. Екологічна оцінка стану та якості довкілля. Принципи проведення екологічної оцінки (ЕО): загальні уявлення про ЕО; попередня ЕО (скринінг); визначення завдань ЕО (скоупінг); методи оцінки альтернатив; процедура залучення громадськості; методи оцінки чинників навколишнього середовища; порівняння та вибір альтернатив; документування процесу ЕО; контроль якості процедури ЕО; системи екологічної безпеки в процедурах ЕО. Можливості використання екологічного аудиту при аналізі якості навколишнього середовища.

Тема 5. ***Оцінка стану та якості антропогенно-змінених екосистем.***

Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу територій. Природно – рекреаційні ресурси. Оцінювання рекреаційних ресурсів. Ознаки, притаманні оцінюванню: багатокритеріальність, неоднозначність, історизм, ієрархічність та суб'єктно-об'єктний характер. Метод бальних оцінок для здійснення оцінки рекреаційних ресурсів. Основні етапи оцінки рекреаційних ресурсів: визначення мети і завдань дослідження; відбір показників, які враховуються при оцінці; розробка оціночних шкал для окремих показників; отримання загальних інтегральних оцінок; аналіз отриманих результатів. Основні типи оцінки рекреаційних ресурсів: медико – біологічний, технологічний і психолого – естетичний, економічний. Водні рекреаційні ресурси: моря, озера, річки, водосховища, ставки, придатні для водних видів відпочинку, туризму й спорту. Рекреаційна характеристика й оцінка ресурсів морських узбереж.

Аналіз і оцінка стану антропогенно – змінених екосистем. Природні

антропогенно – змінені екологічні системи. Мало змінені природні екосистеми. Змінені та порушені екосистеми. Антропогенні екологічні системи. Антропогенний ландшафт. Системний, ландшафтний, екологічний, ландшафтно-екологічний підходи для вивчення антропогенних впливів на ландшафти а також принципи оптимізації природного середовища. Групи впливу техногенних об'єктів на навколишнє серодовище. Антропогенна трансформація як зміна природних систем під впливом господарської діяльності людини. Ступінь трансформації ландшафту. Комплексні показники стану довкілля. Показники навантаження на навколишнє середовище.Показники стану довкілля. Показники навантаження на навколишнє середовище. Показники стану довкілля. Екологічні та санітарно – гігієнічні нормативи як показники стану довкілля.

## ЗМІСТОВА АТЕСТАЦІЯ 2.
## НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Тема 6. ***Екологізація антропогенної діяльності.***

Загальні уявлення про екологізацію. Рівень екологізації. Основні показники оцінки рівня екологізації. Принципи та механізми екологізації економіки: відтворення екологічного попиту; відтворення екологічно орієнтований пропозиції (виробничої основи); відтворення екологічно орієнтовних людських чинників; відтворення мотивів екологізації. Основні принципи екологізації економіки. Об'єкти і суб'єкти екологізації економіки.

Екологічне вдосконалення зв'язків «виробництво – споживання», а також сфери споживання виробів і послуг. Зменшення інтегрального деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля. Конкретні завдання трансформування господарського комплексу. Моделі виробничих процесів з екологічної точки зору; матеріально– технічний баланс незамкнутого і замкнутого виробничого процесу. Принципи екологізації окремих галузей економіки: екологізація енергетики, транспорту, сільського господарства. Особливості екологізації рекреаційно–туристичної діяльності (РТД): шляхи зменшення РТД на довкілля; принципи організації екологічно орієнтованих форм РТД; особливості РТД в межах територій і об'єктів природно–заповідного фонду; принципи екологічного туризму. Найбільш поширені у міжнародній практиці види екологічних послуг: послуги екологічного менеджменту, консалтингу, аудиту, сертифікації, страхування, маркетингу, лізингу та комплексні послуги з екологічної модернізації підприємств. Класифікації товарів екологічного призначення за кількома ознаками. Класифікація товарів залежно від ставлення до процесів екодеструктивного впливу. Вдосконалення системи екологічного управління.Впровадження економічних механізмів природокористування і природоохоронної діяльності, зокрема створення екологічних банків. Трансформація складових управлінського процесу з метою збереження довкілля. Вимоги, дотримання

яких забезпечить процес, за якого екологічне управління відповідатиме своєму призначенню.

Тема 7. ***Методи забезпечення якості навколишнього середовища.***

Методологія і методика захисту об’єктів навколишньою середовища: вітчизняний та світовий досвід. Систематична процедура екологічної оцінки (ЕО) як невід’ємна складова частина екологічної політики у провідних країнах світу. Екологічна експертиза: оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС) та державна екологічна експертиза. Закон України “Про екологічну експертизу” (1995). Загальні вимоги до складання розділів матеріалів ОВНС (Державні будівельні норми (А-2.2-1-2003)).Процедури, виділеніу процесі екологічної оцінки (ЕО).Виконавча влада в сфері регулювання природокористування і охорони природи.

Система екологічних стандартів і норм. ДСТУ 3900-99. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Основні положення. Гранично допустиме екологічне навантаження. Модуль техногенного навантаження. Основні цілі екологічної сертифікації. Процедура проведення сертифікації. Екологічне ліцензування як своєрідний вид стандартизації і контролю за раціональною природозахисною діяльністю. Ліцензії на використання природних ресурсів. Екологічний паспорт підприємств. Торгівля ліцензіями на забруднення. Автоматизовані системи контролю за станом та якістю складових довкілля. Автоматизовані системи управління (АСУ).

Автоматизована інформаційна система (АІС). Автоматизована система контролю (АСК) «Екоінспектор». Програмне забезпечення загальнодержавного рівня. Комплекс підсистем для обробки даних аналітичного відділу екоінспекції. Підсистеми «Викиди», «Ґрунти та відходи», «Вода та скиди», підсистема реєстрації інформації з відбору проб і вимірювань.

Тема 8. ***Охорона довкілля та контроль ефективності природоохоронних заходів.***

Інженерно-екологічні методи та технології охорони навколишнього середовища. Інженерна екологія. В інженерній екології метод, як прийом теоретичного дослідження або практичного здійснення певних знань закономірностей розвитку об'єктивної дійсності і досліджуваного предмета, системи, процесу. Раціональний метод логічного роду: спостереження – гіпотеза – експеримент – теорія. Діяльність розробника системи "людина – техніка – середовище". Системний підхід, який використовується як методологічна основа для інженерної екології. Система як об'єкт проектування. Екологічне проектування – інструмент, який дозволяє розробити екологічний продукт, що буде сприяти збереженню природи і здоров'я людини. Природоохоронні технології захисту навколишнього природного середовища. Методи для захисту від антропогенних забруднень. Діяльність виробника щодо мінімізації впливу на довкілля.

Прямі методи, які дозволяють знизити масу, об’єм, концентрацію і рівень

забруднення безпосередньо в джерелі їх утворення в технологічному процесі. Найвища форма удосконалення технології виробництва – створення замкнутих технологічних процесів, систем оборотного водопостачання і безвідходної технології. Організаційно – технічні методи, використання яких не пов'язано з безпосереднім впливом на джерело забруднення. Біологічна безпека (біобезпека) як система правил і заходів, що запобігають або зменшують ризик несприятливого впливу чинників біологічного походження на здоров’я населення та стан довкілля.

Тема 9. ***Особливості оцінки впливів гідротехнічних об'єктів.***

Основні задачі проектування, будівництва та експлуатації гідроспоруд. Локальні гідротехнічні споруди (ГТС): гідровузли, ГЕС, ГАЕС, водозабори. Оцінка антропогенних змін в водній екосистемі. Протяжні гідротехнічні споруди – канали, суднові ходи, каскади ГЕС, водогосподарські системи (які можуть включати водозабори, ГЕС, водосховища). Особливості впливів гідротехнічного будівництва на навколишнє середовище. Характер взаємодії гідротехнічних об'єктів з навколишнім середовищем. Вплив будівництва гідроспоруд на водогосподарську систему. Фізичні та біологічні фактори самоочищення. Оцінка впливів проектованої діяльності на стан поверхневих вод і гідробіоценози. Оцінка впливів на морське середовище (включаючи лимани, гирла річок) об'єктів морегосподарського комплексу.

Фактори впливів на поверхневі води. Гідрологічні фактори впливів. Основні джерела гідрологічних впливів. Джерела гідравлічних впливів. Кількісна характеристика факторів гідравлічних впливів. Джерела прямих фізико – хімічних впливів. Радіаційні та біологічні фактори впливів. Джерела прямих термічних впливів на поверхневі води. Основні задачі оцінки впливів на поверхневі води.

Тема 10. ***Аналіз базових підходів до проблеми оцінки впливів на навколишнє середовище планованої діяльності.***

Головні задачі ОВНС, згідно ДБН А.2.2-1-2003. Формалізовані методи оцінки впливів. Методи оцінки впливів, аналізу та прогнозу. Методи оцінки впливів: інтуїтивні (експертні) та формалізовані (фактографічні). Експертні або вербально аргументовані методи за К.С. Холінгом. Логіко-інформаційні моделі, які встановлюють зв'язок між управлінськими рішеннями щодо планованої діяльності, що приймаються, і наслідками їх реалізації для стану навколишнього середовища. Формалізовані методи розв'язання задач прогнозу. Моделі для прогнозування наслідків впливів на повітряне та акустичне середовище. Комплексна гідроекологічна оцінка всіх типів впливів гідротехнічного будівництва. Баланс продукційно – деструкційних процесів у біотичних підсистемах водної екосистеми з урахуванням техногенних факторів впливу. Експертні методи. Найбільш відомі групи експертних методів. Якісні імітаційні методи (ГСІМ, КСІМ). Метод сітьових графіків.Матричні методи оцінки впливів. Матриця Леопольда. Безперечна

перевага використання матричних методів у процедурах ОВНС і екологічної експертизи. Найбільш істотні проблемні аспекти матричних методів.Шкалування показників впливів і визначення їх значущості. Основні групи шкал. Практика застосування різних шкал у процедурах ОВНС у сфері гідротехнічного будівництва.Методи системного аналізу проблемної ситуації. Науковий підхід, що використовує ієрархії для систематизації найважливіших факторів. Фундаментальна шкала відносної важливості факторів. Метод Т. Сааті. Змішані ієрархічні структури з вертикальними та горизонтальными зв'язками.

## Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових частин і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | Л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Змістова частина 1.** ***Науково-методичні засади системного аналізу якості навколишнього середовища*** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Мета, завдання та стуктура системного аналізу якості навколишнього середовища розвитку | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | 2 | 2 | | | 8 |
| Тема 2. Використання моделей щодо якості довкілля в системному аналізі | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | 2 | | | | 10 |
| Тема 3. Механізми покращення стану довкілля | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | | | | | 12 |
| Тема 4. Оцінка стану та якості природних екосистем | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | | | | | 12 |
| Тема 5. Оцінка стану та якості антропогенно-змінених екосистем | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | | | | | 12 |
| *Разом за змістовою частиною 1* | *60* | *10* | *10* | | | *40* | *60* | *4* | *2* | | | *54* |
| Змістова частина 2. ***Науково-практичні засади системного аналізу якості навколишнього середовища*** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Екологізація антропогенної діяльності | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | | | | | 12 |
| Тема 7. Методи забезпечення якості навколишнього середовища | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | | | | | 12 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тема 8. Охорона довкілля та контроль ефективності природоохоронних заходів | 12 | 2 | 2 | | | 10 | 12 | | | | | 12 |
| Тема 9. Особливості оцінки впливів гідротехнічних об'єктів | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | | | | | 12 |
| Тема 10. Аналіз базових підходів до проблеми оцінки впливів на навколишнє середовище планованої діяльності | 12 | 2 | 2 | | | 8 | 12 | | | | | 12 |
| *Разом за змістовою частиною 2* | *60* | *10* | *10* | | | *40* | *60* | | | | | *60* |
| ***Усього годин*** | 120 | 20 | 20 | | | 80 | 120 | 4 | 2 | | | 114 |

## Практична робота № 1

***Тема***: Мета, завдання та структура системного аналізу якості навколишнього середовища.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттями "системний підхід", "математичне моделювання", "діалектичне бачення світу", "системне мислення", "система". Провести класифікацію екологічних проблем. Показати методику класифікації екологічних систем. Запропонувати методику визначення складу системи. Визначити мету вивчення дисципліни. Запропонувати процедуру проведения системного аналізу для зменшення забруднення біосфери.

***Необхідні матеріали***: презентація Power Point, таблиці, схеми, карти,

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте такі поняття, як "системний підхід", "математичне моделювання", "системне мислення", "система".
2. Запропонуйте особливості вибору шляхів вирішення завдання.
3. Наведіть приклади природних та штучних систем.
4. Як відбувається процедура моделювання динамічних зв'язків?
5. Назвіть основні складові оцінки потенційних стратегій.
6. Охарактеризуйте ознаки "посилення ефекту".
7. Які існують види моделювання?
8. Наведіть приклади шляхів вирішення актуальної екологічної проблеми.
9. У чому полягає сутність системного ефекту?
10. Наведіть приклади існування інформаційних зв'язків у тваринному світі, в людському суспільстві.

### Практичні завдання

1. Аналізуючи різноманітні інформаційні джерела, заповніть таблицю: "Змішані системи".

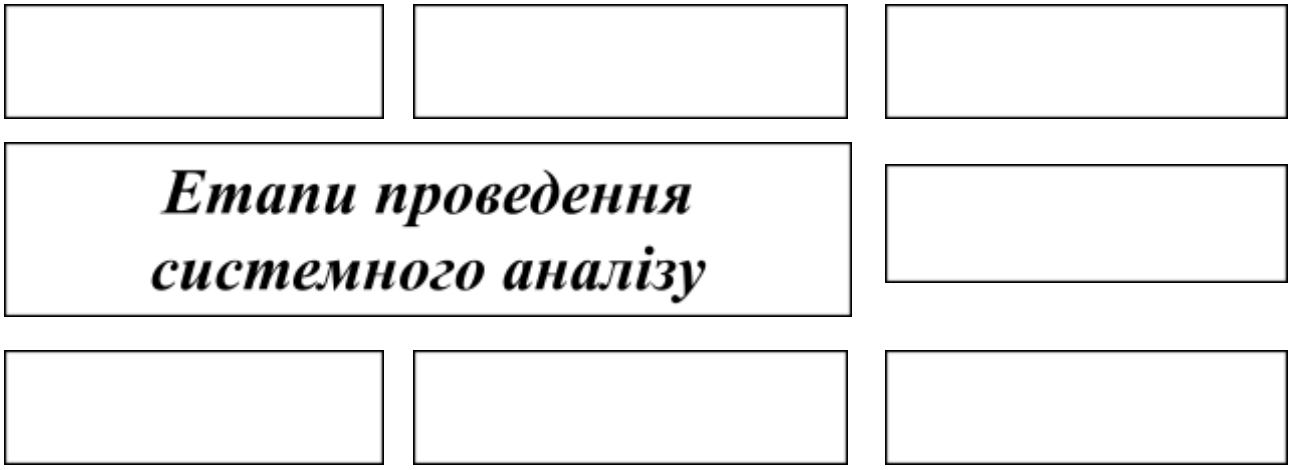
| Назва системи | Характеристика змішаної системи |
|---|---|
| | |

| | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2. Заповніть таблицю, використовуючи різноманітні інформаційні джерела: “Причини малої ефективності застосування системного аналізу”.

| Назва причини | Характерна особливість |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

3. Використовуючи схему, покажіть та охарактеризуйте етапи проведення системного аналізу у вирішенні практичних екологічних завдань.




4. Використовуючи курс лекцій, заповніть таблицю: “Наукові дисципліни, які мають спільні цілі або методи з системним аналізом за Людвігом фон Берталанфі”.

| № п/п | Назва дисципліни | Спільні ознаки |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | | |
| 8 | | |

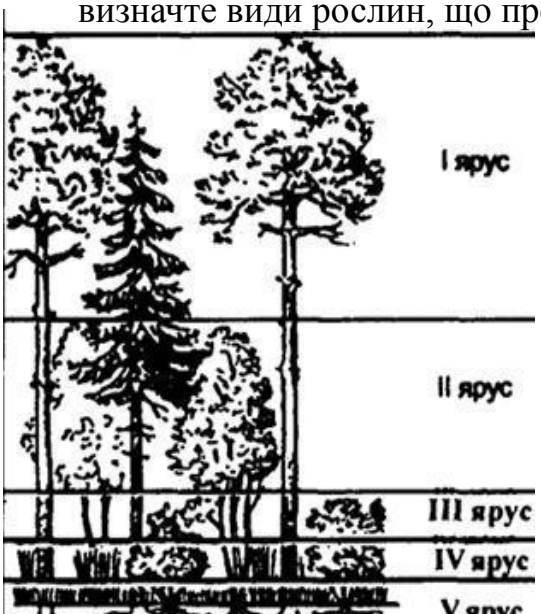
5. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Вплив небезпечних антропогенних викидів на якість екосистем”.

| *Вид викидів* | *Зміни в якості екосистем* |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

6. Основні заходи з управління й покращення змін якості екосистем.

| Назва заходу | Основні складові впливу на екосистеми |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

7. Опрацюйте схематичне зображення ярусності у лісі за Д. І. Трайтаком та визначте види рослин, що представляють кожен ярус лісової екосистеми.




I ярус…

II ярус…

III ярус…

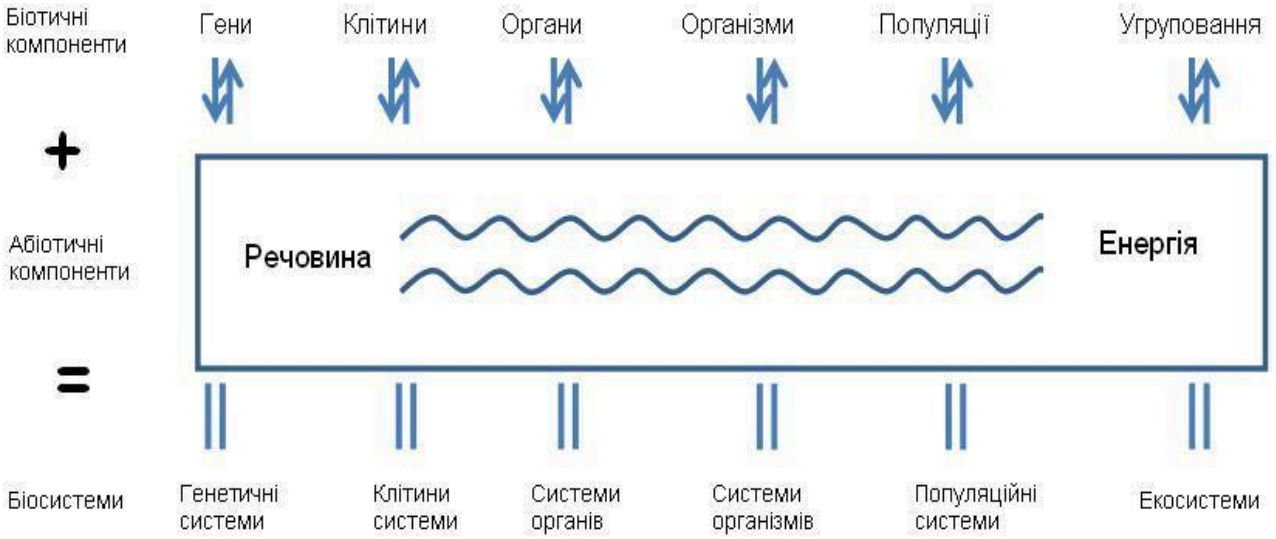
IV ярус…

V ярус…

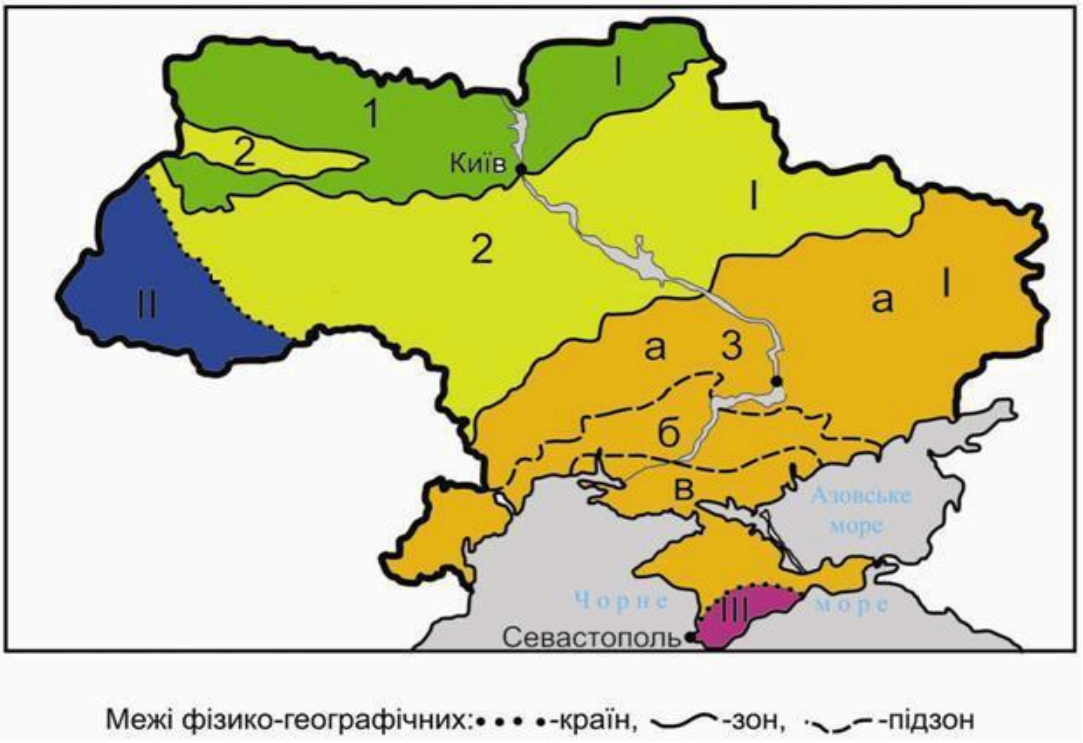
8. Заповніть таблицю: “Складові елементи екологічної системи океану”.

| Вид елемента | Місце у трофічних зв’язках, кругообігу речовини та енергії |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

9. Розглянувши рисунок, зробіть системний аналіз ієрархії елементів біосистем.



10. Розгляньте систему фізико–географічне районування України та визначте і підпишіть основні елементи–складові даної системи.




**Тестові завдання**

**І. Рівень**

1. Як пояснити фразу: «Ціле більше суми своїх частин»?
2. Як проводиться оцінка потенційних стратегій?
3. Навести приклади науково–дослідних систем.
4. Які Ви знаєте види зв'язків у екосистемах?
5. Яку систему формує кругообіг речовин між живою та неживою природою?
6. Охарактеризуйте концепцію екосистем за Ю. Одумом.
7. Чому всі екологічні впливи на системи є динамічними?
8. Наведіть приклади нематеріальних систем.

9. У чому полягає складність екологічних систем?
10. Проаналізуйте сутність людського організму як системи.

**II. Рівень**

***Доповніть речення (або вставте пропущені слова)***

1. Системі притаманні такі ознаки, як внутрішня рівновага...
2. Між елементами системи існують істотні...
3. Цілісність означає, що система – це об'єднання частин, що...
4. Під якісною визначеністю розуміють, що система...
5. Відмежованість системи від середовища означає, що всяка...
6. Загальна теорія систем була запропонована …в 30–ті роки XX ст.
7. Найважливішими досягненнями Л. фон Берталанфі були…
8. Системність практичної діяльності полягає у…
9. Адаптацією називають процеси пристосування системи до…
10. Під стійкістю стану системи розуміють ситуацію, коли…

**III рівень**

***Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)***

1. Учений А. М. Колмогоров установив, що головним засобом підвищення життєздатності різних систем є їх здатність до пристосування (життєва рухливість).

2. Система – це структурно-функціональна цілісна єдність множини взаємозв'язаних між собою елементів, яку виокремлено із середовища відповідно до певної мети в межах визначеного часового інтервалу.

3. За В. І. Вернадським, система – це скінченна множина функціональних елементів і відношень між ними, які виокремлено із середовища відповідно до певної мети в межах визначеного часового інтервалу.

4. Елемент –це відносно самостійна частина системи,яка на даному рівніаналізу розглядається як одне ціле зі своєю поведінкою, спрямованою на реалізацію властивої цьому елементу функції.

5. Системі не притаманні такі ознаки, як рівновага, розвиток із плином часу та адаптація до змін навколишнього середовища.

6. Структурою системи називають сукупність необхідних і достатніх длядосягнення цілей відношень (зв'язків) між її компонентами (елементами).

7. Дослідник Г. П. Мельников визначав систему як сукупність елементів, що знаходяться у визначених відношеннях один з одним і з середовищем.

8. Поняття «елемент» як абсолютна категорія означає, що це початкова, неподільна, найменша частинка системи.

9. Поділ системи на окремі елементи й підсистеми є неможливим і не залежить від цілі й конкретних завдань.

10. Стан системи визначають або через вхідні впливи й вихідні сигнали (результати), або через макропараметри, макровластивості системи (тиск, швидкість, температура тощо).

**IV рівень**

***Виберіть правильну відповідь***

1.*У прикладній науці про системи виділяють такі галузі:*

а) системотехніка (Systems Engineering);

б) дослідження операцій (Operations research);

в) інженерна психологія (HumanEngineering) та теорія польової поведінки;

г) усі перелічені.

2. *Автором теорії польової поведінки є*:

а) Вольф Соломонович Мерлін; б) Курт Левін;

в) Людвіг фон Берталанфі; г) Володимир Іванович Вернадський.

3. *Рівновага – це здатність системи за відсутності зовнішніх впливів, що збурюють (чи при постійних впливах), зберігати свою поведінку:*

а) у певний момент часу; б) в обмежений період часу;

в) як завгодно довго; г) на короткострокову перспективу.

4. Різноманітні системи вивчає та використовує знання про системи:

а) теорія систем; б) системологія; в) схематологія; г) систематика.

5. Наукове управління існуючими системами людей, машин, матеріалів:

а) дослідження операцій; б) системотехніка;

в) інженерна психологія; г) теорія інтегральної індивідуальності.

6. Переважна більшість систем:

а) немає меж; б) має чіткі межі**;** в) межі умовні; г)має нечіткі контури.

7. Ентропія показує:

а) ступінь безладу системи; б) невпорядкованість системи;

в) хаотичність системи; г) усі перелічені ознаки.

8. *Емерджентність – це:*

а) поява нових якостей, не властивих елементам системи;

б) зникнення старих якостей, властивих елементам системи;

в) поява якостей,не властивих системі;

г) зміна характеристик системи.

9. *Системи неживої природи:*

а) атоми, молекули;

б) астрономічні об’єкти;

в) хімічні сполуки та системи, створені людиною;

г) усі перелічені.

10. *Системи, які в процесі своєї діяльності обмінюються із середовищем матерією, енергією, інформацією:*

а) відкриті; б) закриті; в) змішані; г) гібридні.

**V рівень**

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1. Як класифікують системи за ступенем ресурсної забезпеченості?

2. Які системи належать до самоорганізуючих систем?

3. Які системи називають дифузними?

4. Що відбувається у системах, в яких ентропія має найбільшу величину?

5. Як класифікують системи за принципами поведінки?

6. Як класифікують системи за способом керування?

7. Проаналізуйте принцип гомеостазу.

8. Охарактеризуйте принцип матеріально-енергетичного балансу.

9. Наведіть приклади абстрактних (ідеальних) систем.

10.Чому складність систем є важливою характеристикою, яку необхідно враховувати під час аналізу?

## Практична робота № 2

***Тема***: Використання моделей щодо якості довкілля в системному аналізі.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттями “модель”, “методи математичного моделювання”, “системний підхід”, “знакові моделі”, “реальні моделі”. Провести класифікацію моделей залежно від ступеня визначеності. Показати особливості системного підходу та його основні складові. Запропонувати методику формування і визначення “структурної схеми”. Визначити особливості застосування методів та інструментів у системному підході. Запропонувати комплекс заходів для створення моделей у системному аналізі.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте сутність поняття “модель”, “методи математичного моделювання”, “системний підхід”, “знакові моделі”, “реальні моделі”.

2. Запропонуйте нові інструменти для проведення системного аналізу.

3. Наведіть приклади моделей за виконуваними функціями.

4. Які Ви знаєте види моделей за формою представлення знань?
5. Назвіть складові методу сценаріїв.
6. Охарактеризуйте наслідки створення дискретної моделі.
7. Які існують різновиди інформаційних моделей систем?
8. Наведіть приклади моделювання природних явищ і процесів.
9. У чому полягає сутність методології Дельфійського підходу?
10. Наведіть приклади та проаналізуйте імітаційну модель дослідження.

**Практичні завдання**

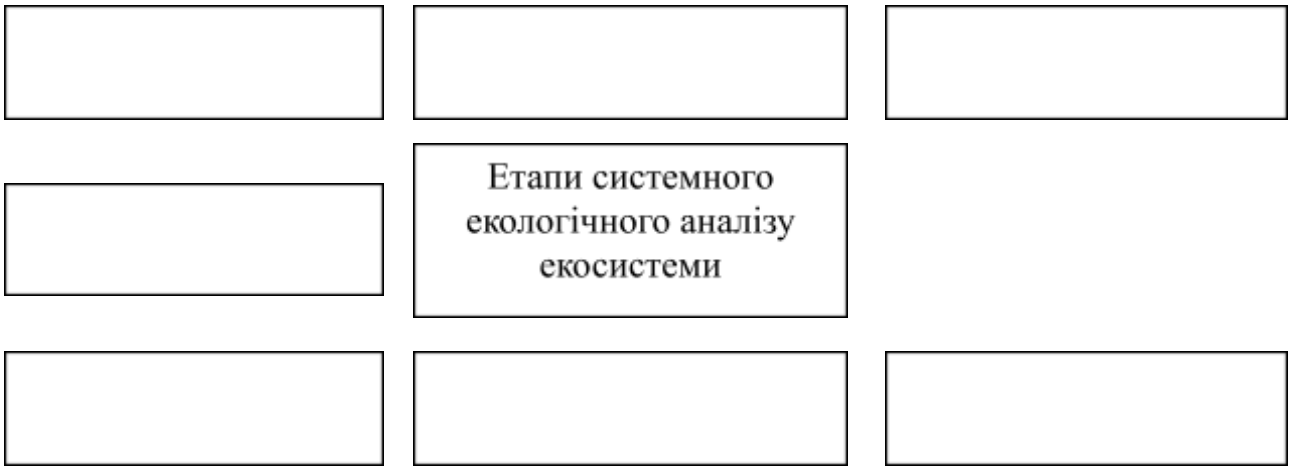
1. Аналізуючи інформаційні джерела, заповніть таблицю: "Характеристика деяких видів моделей системного аналізу".

| Види моделей | Характеристика моделей |
|---|---|
| реальна модель | |
| знакова модель | |
| концептуальна модель | |
| аналітична модель | |
| імітаційна модель | |
| детермінована модель | |
| стохастична модель | |

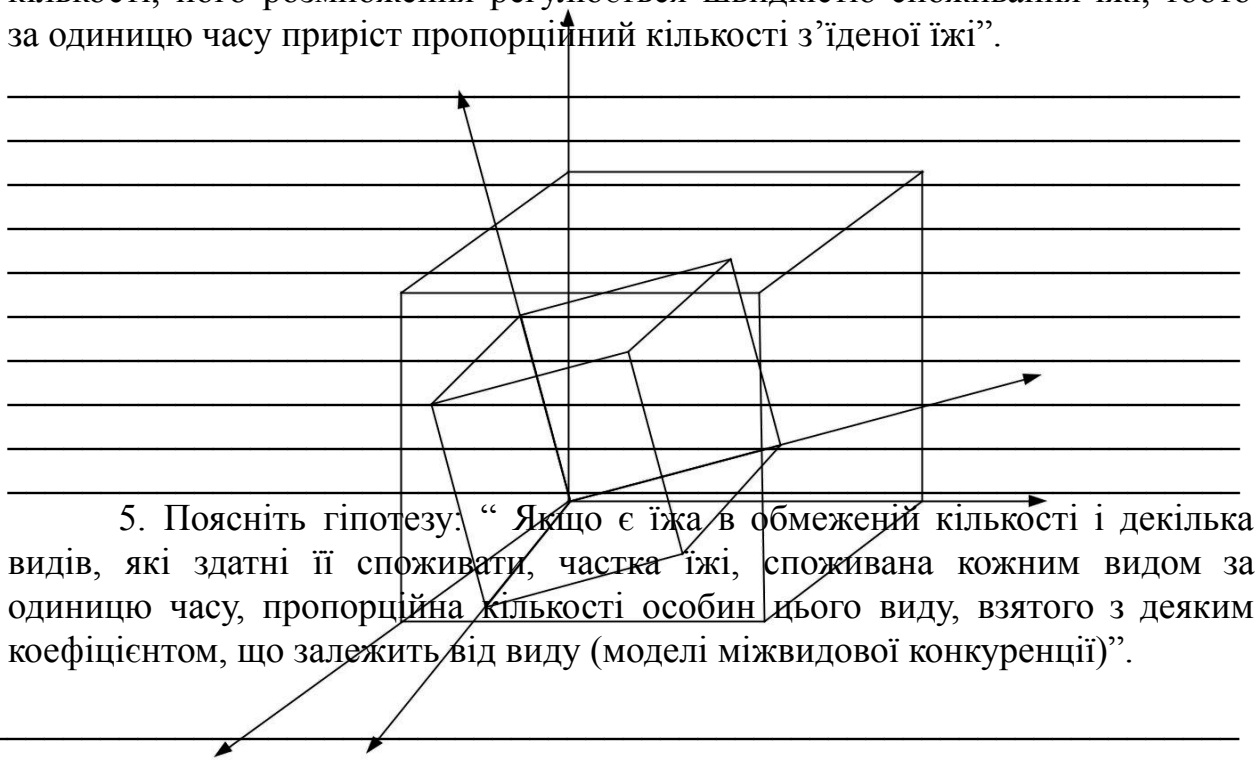
2. Заповніть таблицю, використовуючи різні інформаційні джерела: "Основні принципи системного підходу".

| Назва принципу | Сутність даного підходу |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

3. Використовуючи курс лекцій, складіть та охарактеризуйте схему системного екологічного аналізу екосистеми, враховуючи послідовність виконання основних етапів.



4. Поясніть гіпотезу: “Якщо вид харчується їжею, наявною в обмеженій кількості, його розмноження регулюється швидкістю споживання їжі, тобто за одиницю часу приріст пропорційний кількості з’їденої їжі”.



5. Поясніть гіпотезу: “ Якщо є їжа в обмеженій кількості і декілька видів, які здатні її споживати, частка їжі, споживана кожним видом за одиницю часу, пропорційна кількості особин цього виду, взятого з деяким коефіцієнтом, що залежить від виду (моделі міжвидової конкуренції)”.

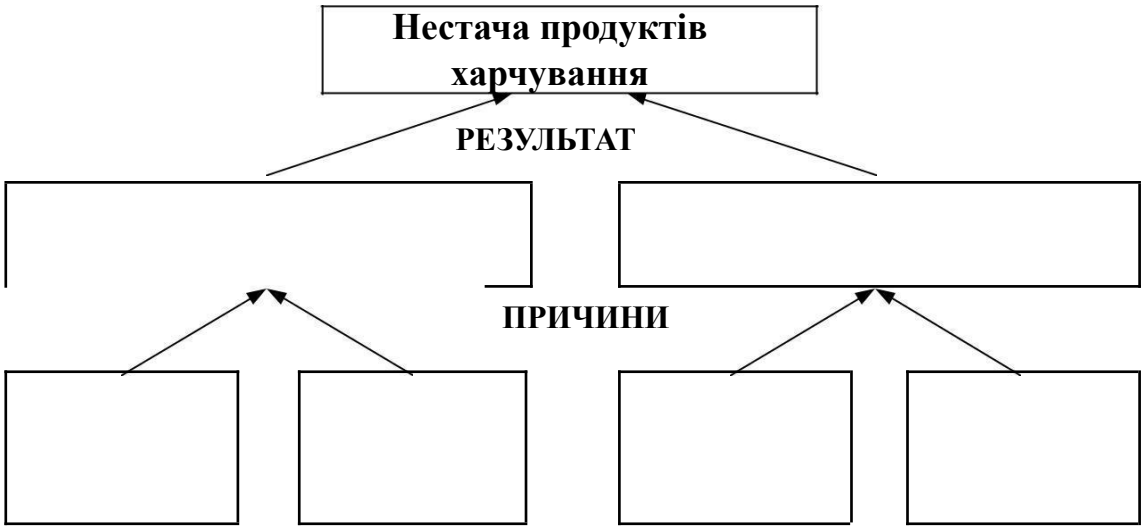
6. Визначте основні параметри екологічної ніші організму та позначте їх, враховуючи те, що модель екологічної ніші можна подати як частину деякого багатовимірного простору, положення якої визначається сукупністю координат чинників. Модель екологічної ніші наведена на рис.1.

Рисунок 1. – Модель екологічної ніші організму

7. Використовуючи курс лекцій та інші інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Порівняльна характеристика інструментів системного аналізу”.

| № п/п | Назва методу | Переваги даного методу | Недоліки |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

8. Змоделюйте будову дерева проблем на прикладі нестачі їжі в регіоні.




**Тестові завдання**

**І. Рівень**

1. Які особливості методу Делфі?
2. Як класифікують методи системного аналізу за типом знань?
3. Яке практичне застосування методу Делфі?
4. Які умови повинні дотримуватись при проведенні опитування за методом Делфі?
5. Назвіть методи експертних оцінок.
6. Охарактеризуйте метод «дерева цілей».
7. Чому немає єдиної класифікації методів системного аналізу?
8. Які розрізняють моделі за характером тимчасового опису динаміки змінних стану?
9. У чому полягає системна методологія?

10. Проаналізуйте сутність дискретної моделі.

## II. Рівень

### *Доповніть речення (або вставте пропущені слова)*

1. Структурну модель системи ще називають … схемою.
2. Модель «склад системи» повинна відповісти на питання про границі системи більш чітко, ніж…
3. За характером тимчасового опису динаміки змінних стану розрізняють...
4. Рівень та глибина структуризації залежить як від самої системи, так і від …
5. На структурній схемі підбивається склад системи та її …
6. Системний підхід полягає у тому, що ...
7. Цілісність дозволяє розглядати одночасно систему як єдине ціле і …
8. Структуризація дозволяє аналізувати елементи системи та їх …
9. Множинність дозволяє використовувати безліч кібернетичних …
10. Реальне число зв'язків між будь-якими системами чи їх елементами є …

## III рівень

### *Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)*

1. Моделювання – це метод дослідження явищ і процесів, що ґрунтується на заміні конкретного об'єкта досліджень, (оригіналу) іншим, подібним до нього (моделлю).
2. На структурній схемі не підбивається склад системи та її внутрішні зв'язки.
3. Реальна модель відображає суттєві риси оригіналу вже за самою природою своєї фізичної реалізації.
4. Розглядати модель «структура системи» безвідносно до сукупності елементів системи (модель «склад системи») правомірно.
5. Методи системного аналізу вже отримали єдину класифікацію в науці.
6. Найбільш важливі напрямки застосування методу сценаріїв – вияв та аналіз проблеми, визначення цілей та критеріїв, декомпозиція цілей і побудова дерева цілей.
7. Вхід системи – це вплив, на систему з боку зовнішнього середовища, а вихід – це вплив, який чиниться системою на навколишнє середовище.
8. Послідовний поділ розв'язуваної проблеми на під проблеми не є важливим станом системного аналізу проблем.
9. Перевагою методу сценаріїв є можливість поділу складного завдання на сукупність простіших для розв’язання яких існують перевірені методи.
10. Методологія Делфійського підходу має потужну комп'ютерну підтримку завдяки випуску багатьох програмних засобів, про які вже була мова.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *За типом реалізації розрізняються:*

а) теоретичні та практичні моделі;

б) реальні та формальні моделі;

в) природні та штучні моделі;

г) реальні та знакові моделі.

2. *При кількісному вивченні динаміки екосистем набагато ефективніші методи:*

а) статистичні; б) екологічного дослідження;

в) математичного моделювання; г) екологічного спрямування.

3. *Імітаційна модель - це різновид:*

а) математичних моделей; б) фізичних моделей; в) статистичних моделей;

г) стратегічних моделей.

4. *Різновидом інформаційних моделей систем є:*

а) основна модель; б) модель складу;

в) модель текстури; г) модель процесу.

5. *В класифікації методів системного аналізуза типом знань виділяють:*

а) антифілософські методи; б) загальнонаукові методи;

в) міждисциплінарні методи; г) теоретичні методи.

6. *За способом реалізації виділяють такі групи методів*:

а) інтуїтивні; б) схоластичні; в) таксономічні; г) прагматичні.

7. *За виконуваними функціями виділяють такі методи системного аналізу:*

а) методи подачі інформації; б) методи передбачення інформації;

в) методи отримання інформації; г) методи аналізу інформації.

8. *За рівнем знань виділяють такі методи системного аналізу:*

а) прагматичні; б) прикладні; в) цілісні; г) емпіричні.

9. *За формою представлення знань виділяють такі методи системного аналізу:*

а) кількісні; б) сумнівні; в) аналітичні; г) експериментальні.

10. *Однією із загальних стадій Делфійського методу досліджень є:*

а) висловлення фахівцями незгоди з певними пропозиціями;

б) розробка кожним експертом свого рішення завдання побудови дерева цілей, розробляючи свою версію;

в) узагальнення результатів роботи групи експертів відповідальною особою, формування проміжних даних, які не доводяться до відома всіх експертів;

г) відхилення стадій, поки відкрита група не досягне кінцевого результату для особи, що приймає рішення.

## V рівень

### *Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань*

1.У чому полягає сутність концептуальної моделі?

2. Наведіть приклади моделей глобального, національного, регіонального, локального рівнів.

3. Який вклад зробив Л. фон Берталанфі у формуванні системного підходу?

4. Які існують методи побудови та аналізу «дерева цілей»?

5. Які існують передумови, що дозволяють досліджувати складні властивості і відносини в об'єктах?

6. Сформулюйте свою точку зору з приводу застосування методології Делфійського підходу.

7. Проаналізуйте особливості використання методу сценаріїв.
8. Охарактеризуйте модель «чорного ящика».
9. Як змінюються висновки при застосуванні детерміністської та стохастичної моделі?
10. Які можливі варіанти взаємодії двох видів в узагальненій моделі Вольтерра?

## Практична робота № 3

***Тема***: Механізми покращення стану довкілля.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттями “багатокритеріальна оцінка”, “технологічне нововведення”, “управління ризиком”, “сценарії надзвичайних ситуацій”, “поріг стійкості системи”. Провести багатокритеріальну оцінку виливу на навколишнє середовище. Показати схему оцінки ризику. Запропонувати методику комплексного аналізу впливу сучасного виробництва на стан навколишнього середовища. Визначити особливості використання методів «ідеалізованого експерименту». Запропонувати комплекс заходів для проведення екологічної оцінки життєвого никлу виробництва певного продукту.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте поняття “багатокритеріальна оцінка”, “технологічне нововведення”, “управління ризиком”, “сценарії надзвичайних ситуацій”, “поріг стійкості системи”.
2. Запропонуйте методику оцінки життєвого циклу продукції.
3. Наведіть приклади вибору стратегії управління ризиком.
4. Які Ви знаєте види небезпечної продукції?
5. Назвіть ознаки впливу на природу фізично зношених фондів.
6. Охарактеризуйте ознаки параметру «сталість».
7. Які існують складові екологічного прогнозування?
8. Наведіть приклади регіонального і локального прогнозування.
9. У чому полягає сутність ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень?
10. Наведіть приклади впровадження «логістики відходоспоживання».

### Практичні завдання

1. Заповніть таблицю, використовуючи різні інформаційні джерела: “Види екологічного прогнозування”.

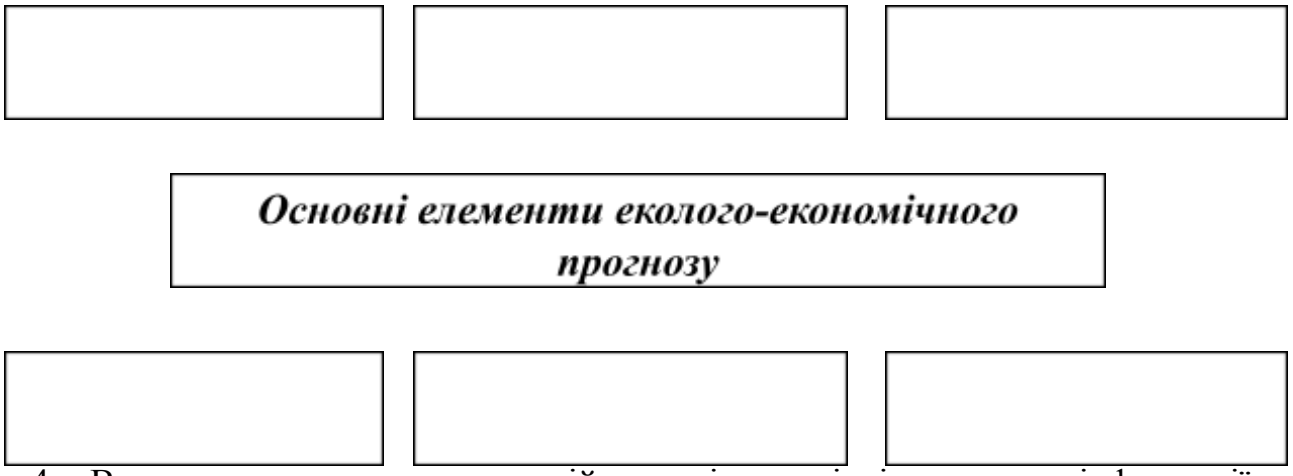
| Назва екологічного прогнозування | Характеристика |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2. Заповніть таблицю, використовуючи різні інформаційні джерела: “Характеристика етапів життєвого циклу продукції”.

| Назва етапу життєвого циклу продукції | Особливості та складові |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| | |

3. Використовуючи схему, покажіть та охарактеризуйте взаємозв’язок основних елементів еколого-економічного прогнозу.




4. Використовуючи курс лекцій та різноманітні джерела інформації, заповніть таблицю: “Наслідки технологічного впливу галузей виробництва на біосферу”.

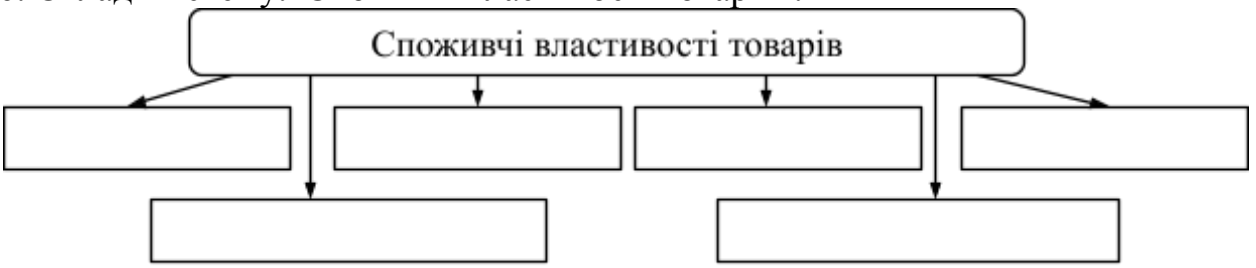
| № п/п | Назва галузі | Наслідки технологічного впливу |
|---|---|---|
| 1 | Машинобудування | |
| 2 | Металообробка | |
| 3 | Електроенергетика | |
| 4 | Чорна металургія | |
| 5 | Кольорова металургія | |
| 6 | Хімічне виробництво | |
| 7 | Агробізнес | |
| 8 | Легка промисловість | |
| 9 | Харчова промисловість | |
| 10 | Деревообробна | |

5. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Особливості розвитку індустрії перероблення відходів в деяких країнах ринкової економіки”.

| *№ п/п* | *Назва країни* | *Особливості перероблення відходів* |
|---|---|---|
| 1 | Японія | |
| 2 | Республіка Корея | |
| 3 | Сінгапур | |
| 4 | США | |
| 5 | Канада | |
| 6 | Австралія | |
| 7 | Нова Зеландія | |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Великобританія | |
| 9 | Німеччина | |
| 10 | Фінляндія | |

6. Складіть схему:”Споживчі властивості товарів”.




7. Складіть схему: ”Систематизований перелік екологічних послуг”.




8. Заповніть таблицю:“Способи утилізації продукції”.

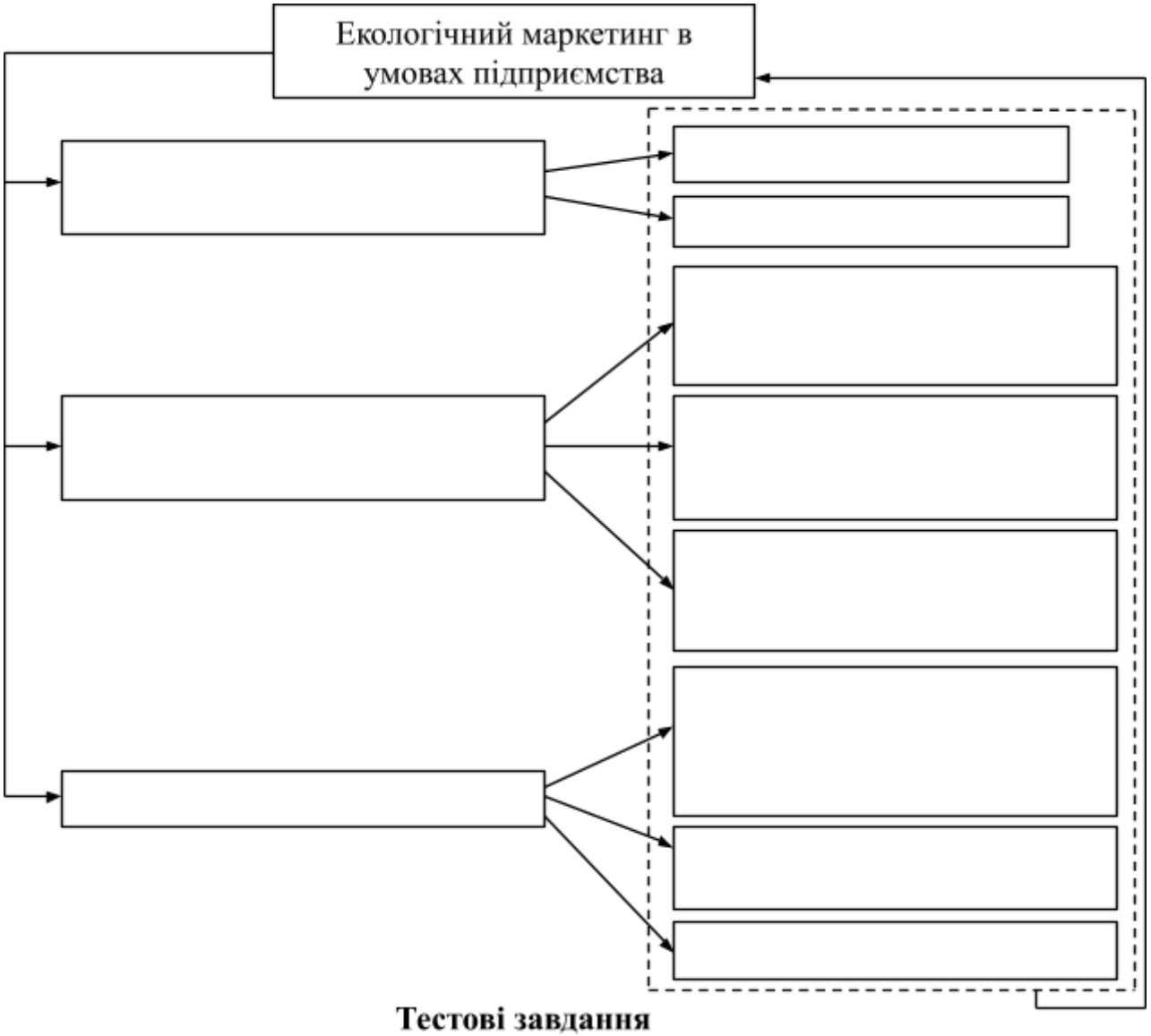
| Назва способу | Характеристика способу утилізації |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

9. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Екологічні фактори стимулювання попитуна продукцію”.

| *№ п/п* | *Назва фактору* | *Особливості стимулювання попиту* |
|---|---|---|
| 1 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

10. Створіть алгоритм екологічного маркетингу на підприємстві.




**Тестові завдання**

**І. Рівень**

1. Які Ви знаєте стратегії управління ризиком?
2. Що включає комплексний аналіз впливу сучасного виробництва на стан навколишнього середовища?
3. Як проводиться зонування території?
4. Що включає схема оцінки ризику?
5. Назвіть фактори багатокритеріальної оцінки виливу на природу.
6. Охарактеризуйте наслідки втручання у життєвий цикл продукції.
7. Назвіть види екологічного маркування продукції.
8. Наведіть приклади надзвичайної ситуації екологічного характеру.

9. У чому полягає сутність процесу обігу продукції?
10. Проаналізуйте сутність біометричних методів.

## ІІ. Рівень

### *Доповніть речення (або вставте пропущені слова)*

1. Стратегія управління ризиком (індивідуальним, соціальни, екологічним) будується на виборі рівня ризику в межах від мінімального до...
2. Комплексний аналіз впливу сучасного виробництва на стан навколишнього середовища та існуючих методів його оцінки показує, що...
3. Параметру «сталість» приділяється велике значення при характеристиці будь-якої...
4. Пошук ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень проводиться з урахуванням витрат на … і безвідмовності технічних систем і якості продукції, що випускається, тимчасового фактора і соціальних ефектів.
5. Рівень безпеки, то відповідає тому чи іншому стану суспільства, його науково-технічним і економічним можливостям, має стохастичну природу…
6. Під системним аналізом наземних та водних екосистем визначають…
7. Оцінювання життєвого никлу можна визначити як … всіх зазначених етапів, всіх входів і виходів системи продукту, а також потенційних екологічних впливів цієї системи протягом її життєвого циклу.
8. На стадії проектування продукту вирішується питання…
9. Результативність керування процесами, пов'язаними з підходами, на всіх стадіях життєвого циклу продукції може бути істотно підвищена…
10. Одним з найновіших методів у дослідженні екосистем є…

## ІІІ рівень

### *Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)*

1. Багатокритеріальна оцінка виливу на навколишнє середовище є менш широким поняттям, ніж екологічна експертиза.
2. Комплексний аналіз впливу сучасного виробництва на стан навколишнього середовища та існуючих методів його оцінки показує, що найбільш розповсюджені методи визначення впливу виробничих процесів на навколишнє середовище спираються на натуральні показники.
3. Як економічний показник оцінки впливу виробничого об’єкту на навколишнє середовище, часто застосовується характеристика економічного здобутку, що виникає в результаті забруднення.
4. Під «сталістю» розуміється здатність збереження кінцевих параметрів «людина-виробництво».
5. Рівень безпеки, то відповідає тому чи іншому стану суспільства, його науково-технічним і економічним можливостям, має стохастичну природу і визначається низкою випадкових явищ.
6. Згідно з міжнародними та вітчизняними стандартами весь життєвий цикл продукції прийнято поділяти еа сім стадій.
7. Результатом оцінювання є визначення величини і значущості потенційних екологічних впливів, пов'язаних з відходами, як на етапах виробництва, так і втрати продуктом споживчих властивостей.
8. Проектування повинно забезпечувати технічні та екологічні можливості

отримання якісної вторинної сировини, здатної конкурувати з первинним ресурсом.

9. Результативність керування процесами, пов'язаними з підходами, на всіх стадіях життєвого циклу продукції може бути істотно підвищена за рахунок використання технічних та математичних інструментів впливу.

10. Найбільш надійними є короткотривалі прогнози, оскільки вони підтверджуються найчастіше.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *Екологічне прогнозування на віддалене майбутнє є:*

а) простим; б) нереальним; в) дуже складним; г) комплексним.

2. *Відрізняють такі види екологічного прогнозування:*

а) раціональне прогнозування;

б) регіональне і локальне прогнозування;

в) проблематичне і специфічне прогнозування;

г) інші види.

3. *В Україні екологічне прогнозування на національному і регіональному рівнях розвинене:*

а) недостатньо; б)достатньо; в) добре; г) задовільно.

4. *Проблемне прогнозування виконується на рівні:*

а) наукових лабораторій;

б) окремих установ;

в) специфічних організацій;

г) окремих науково-дослідних та інших організацій.

5. *В екологічному прогнозуванні найбільш потрібні:*

а) короткострокові прогнози;

б) одноденні прогнози;

в) довгострокові прогнози;

г) щоквартальні прогнози.

6. *Прийнято виділяти прогнози:*

а) короткотермінові; б) середньотермінові; в) довготривалі; г) усі види.

7. *Середньотермінові прогнози роблять на:*

а) від 2 до 7 років; б) від 3 до 5 років; в) від 4 до 9 років; г) від 1 до 3 років.

8. *За допомогою біометричних методів можна досліджувати:*

а) зміни якості популяцій; б) динаміку біотопів;

в) зміни чисельності у популяціях; г)видові зміни.

9. *Екологічне прогнозуванняє необхідним попереднім етапом для:*

а) вироблення екологічних програм і екологічного планування;

б) вироблення базових програм і безпечного планування;

в) вироблення стратегії екологічного маркування;

г) вироблення програм екологічного моделювання.

10. *Рівень безпеки, то відповідає тому чи іншому стану суспільства, його науково-технічним і економічним можливостям, має:*

а) еврістичну природу; б) стохастичну природу;
в) кібернетичну природу; г) математичну природу.

**V рівень**

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1.У чому полягає процедура імітаційного моделювання?
2. Як використовуються методи «ідеалізованого експерименту»?
3. Які особливості утилізації небезпечної продукції?
4. Яке місце займають компенсаційні витрати у загальному обсязі витрат на регулювання надзвичайних ситуацій?
5. Для чого застосовується кількісна характеристика економічного збитку?
6. Що таке екстраполяція?
7. Чим визначається рівень екологічної безпеки суспільства?
8. Які властивості продукції закладаються на стадії проектування?
9. У чому полягає сутність патерн-аналізу?
10. Охарактеризуйте поняття асиміляційного потенціалу середовища.

## Практична робота № 4

***Тема***: Оцінка стану та якості природних екосистем.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттям "якість природних екосистем", "екологічне право", "державні стандарти". Показати структуру оцінки стану та якості природних екосистем. Охарактеризувати мету, об'єкт, предмет і методи оцінки стану та якості природних екосистем. Визначити особливості екологічної складової сталого розвитку суспільства. Подати оцінку сучасному рівню якості природних екосистем.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, діаграми, карти, Інтернет.

### Теоретичні питання

1. Яку функцію виконують допоміжні стандарти?
2. Які складові є базою для побудови системи показників якості довкілля?
3. Назвіть сучасні екологічні джерелами загроз для суспільства.
4. Дайте визначення методів оцінки стану довкілля.
5. Які важелі впливу мають нормативно-правові документи реалізації екологічної політики?
6. Назвіть основні документи, які регулюють державну екологічну політику в Україні.
7. Що є ключовою ланкою екологічного права?
8. Що включає правовий механізм організаційного управління екологічною безпекою?
9. Які документи присвячені екологічним аспектам охорони праці та здоров'я людей?
10. Які існують механізми пристосування людини до змін якості навколишнього середовища?

### Практичні завдання

1. Використовуючи інформаційні джерела заповніть таблицю: "Система основних екологічних стандартів ".

| Назва основного екологічного стандарту | Яка величина характеризується | Екологічні наслідки | Ступінь ефективності застосування |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

2. Використовуючи програму навчальної дисципліни “Системний аналіз якості навколишнього середовища” та навчально-методичні матеріали, запишіть визначення якості навколишнього середовища:

3. Опрацювавши теоретичний матеріал, визначіть які пропонуються ринкові характеристики при інтегральній оцінці якості навколишнього середовища:

4. Заповніть таблицю: “Найбільш небезпечні екологічні фактори, що можуть впливати на якість здоров'я людей”.

| *Вид екологічної проблеми* | *Фактори впливу на здоров'я* | *Захворювання людей, пов'язані із забрудненням довкілля* |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

5. Дайте пояснення поняття “допоміжні стандарти”(декількома реченнями).

_____

_____

_____

_____

6. Поясніть, чому одним із найбільш небезпечних забруднень екосистем є токсичне забруднення.

7. Намалюйте схему “Законодавча структура екологічного захисту громадян України” (рис.1).



Рис. 1. **Законодавча структура екологічного захисту громадян України**

8. Нанесіть на контурну карту світу території та регіони низького рівня якості природних екосистем:

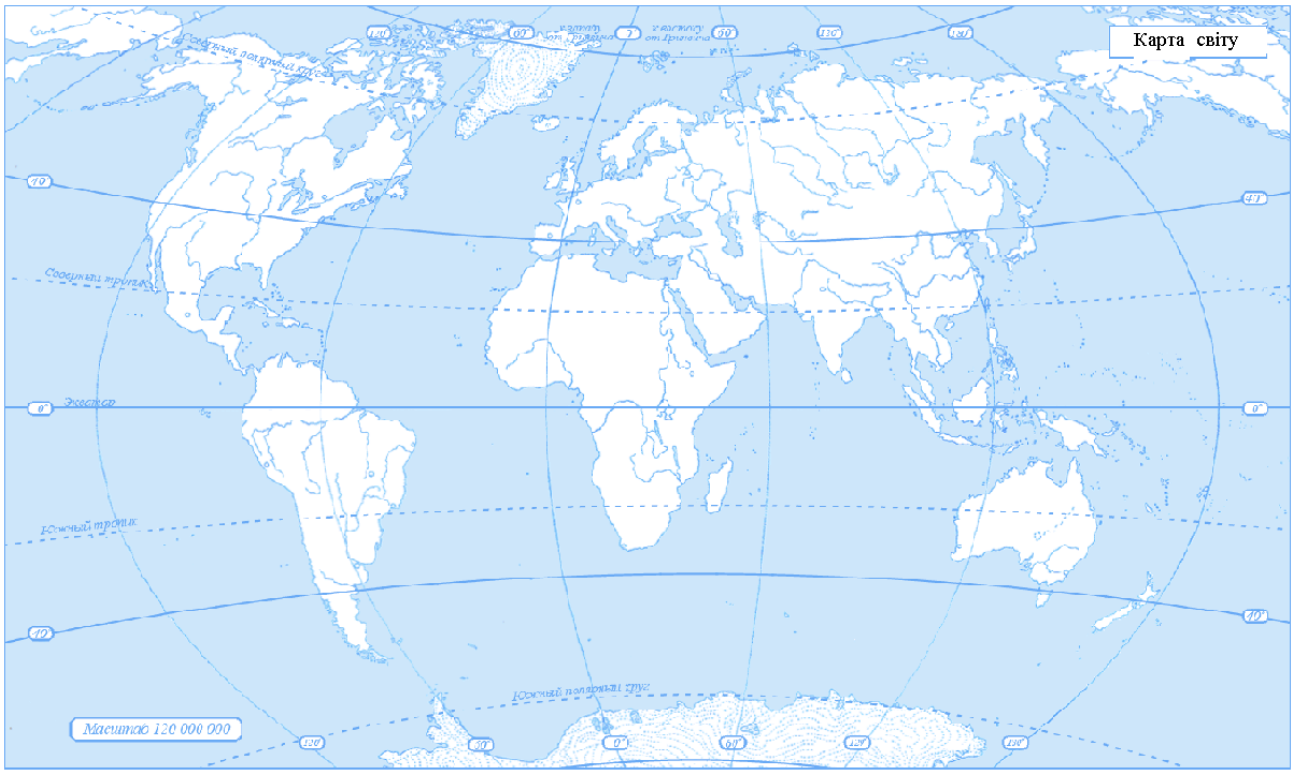
1) райони поширення озонових дір;

2) території випадання кислотних дощів;

3) райони забруднення вод Світового океану нафтою (місця аварій танкерів, виведення з ладу нафтових свердловин, нафтопроводів);

4) зони активного обезліснення територій;

5) зони значного техногенного навантаження.




**Тестові завдання.**

**І. Рівень**.

1. Назвіть основні документи, які гарантують громадянам України право на екологічну безпеку.
2. Назвіть складові екологізації матеріального виробництва.
3. Назвіть низку причин, які найчастіше викликають погіршення якості природних екосистем.
4. Фактори, що підтверджують наукову доктрину про те, що саме правовий механізм є основою організаційного управління екологічною безпекою.
5. Чому в сучасних умовах назріла потреба введення економічного механізму регулювання природокористування?
6. Назвіть проблеми діагностики стану екосистем, оцінки рівня їхнього забруднення.

7. Яка сутність терміну «патологія» екосистем?
8. Що означає поняття «стійкість» системи?
9. Що таке “екологічна революція”. В чому вона проявляється?
10. В чому проявляється важливість розробки Закону України про екологічну експертизу?

## ІІ. Рівень.

***Доповніть речення (або вставте пропущені слова)***

1. Для розуміння «норми» і «патології» екосистем за основу кількісної оцінки слід брати...
2. «Патологічний» стан можна діагностувати за переходом системою межі, за якою унеможливлюється її ...
3. Найвища якість середовища - це такий його стан, за якого об’єкт, якість середовища для якого оцінюється, характеризується...
4. Базою складання інтегральної оцінки якості навколишнього...
5. Інтегральна оцінка зводиться до обґрунтованого відбору...
6. Одним із найбільш небезпечних забруднень екосистем є...
7. Допоміжні стандарти - встановлюють організаційні, правові, термінологічні передумови для …
8. Систему екологічних стандартів поділяють на систему …
9. Основою екологічної оцінки НПС є система показників, що складається…
10. У Конституції України питанням охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки ….

## ІІІ рівень.

***Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)***

1. Теперішній рівень якості природного середовища України оцінюється фахівцями як катастрофічний.
2. Захист навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки країни, регулювання природокористування здійснюється правовими (юридичними), організаційно-адміністративними й економічними методами.
3. В Україні діє ряд нормативних документів в області використання небезпечних речовин і відходів: Закон України про пестициди і агрохімікати, Закон України про відходи тощо.
4. Базою для побудови системи показників є гранично допустимі концентрації (ГДК), гранично допустимі викиди (ГДВ), тимчасово узгоджені викиди (ТУВ) і орієнтовно нешкідливі рівні впливу (ОНРВ) забруднюючих речовин. Чи виникає соціальна небезпека через екологічну.
5. Основні екологічні стандарти встановлюють вимоги, які відносяться до параметрів якості природних об'єктів в цілому.

6. На даний час існують єдині критерії кількісної оцінки різних негативних впливів на екосистеми - для кожного з них немає своєї шкали оцінок.

7. Площа забруднення радіонуклідами внаслідок аварії на ЧАЕС становить понад 40% території України.

8. «Патологічний» стан можна діагностувати за переходом системою межі, за якою вона може повернутись до вихідного стану.

9. Базою складання інтегральної оцінки якості навколишнього середовища є індекс природної нестабільності.

10. Україна не бере участі у продажу квот на емісію парникових газів.

## IV рівень.

### *Виберіть правильну відповідь*

*1. Індекс екологічної сталості розрахований станом на 2005 рік для такої кількості країн:*

а) 29; б) 16; в) 198; г) 146.

2. *Індекс екологічної сталості розроблений в такій науковій установі*:

а) Єльський університет; б) Іллінойський університет; в) Гарвардський університет; г) Дрезденський університет.

3. *Інтегральна оцінка зводиться до обґрунтованого відбору найбільш інформативних показників, кількість яких досягла:*

а) 53; б) 65; в) 62; г) 83.

4. *Екологічні норми і правила орієнтовані на досягнення таких основних цілей:*

а) збереження генофонду і умов для його існування;

б) захист відновлювальних природних ресурсів;

в) створення об’єктів природно-заповідного фонду;

г) підтримка необмеженості природних можливостей.

5. ГДК (гранично допустимі концентрації) шкідливих впливів встановлюють таку величину забруднення навколишнього природного середовища:

а) порогову; б) мінімальну; в) максимальну; г) сталу.

6. *Санітарно захисні нормативи використовуються для організації*:

а) буферних зон; б) зелених зон міст; в) лісонасаджень; г) нових комунальних джерел водопостачання.

7. *У Конституції України питанням охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки присвячені статті:*

а) 12, 18 і 44; б) 15, 60 і 77; в) 16, 50 і 66; г) 10, 32 і 48.

8. *Регулювання природокористування здійснюється такими методами:*

а) організаційно-адміністративними; б) екологічними; в) політичними;

г) військовими; д) санітарно-гігієнічними.

9. *Розвиток яких енергетичних джерел є оптимальним для майбутньої цивілізації:*

а) атомної енергетики; б) гідроенергетики; в) сонячної, вітрової та біоенергетики; г) енергетики на базі твердого й рідкого природного палива.

10. *В Україні діє також ряд нормативних документів в області використання небезпечних речовин і відходів:*

а) Закон України про гербіциди і отрути;

б) Закон України про токсичні речовини;

в) Закон України про шкідливі та небезпечні речовини;

г) Закон України про пестициди і агрохімікати.

## V рівень.

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1. Що є базою складання інтегральної оцінки якості навколишнього середовища?

2. Чому, на вашу думку, сучасна екологічна безпека людини вийшла за рамки науки і набула всеохоплюючого значення?

3. Яке значення має прийняття Закону України про екологічну експертизу?

4. Що означає гранично допустимі залишкові кількості?

5. Вкажіть проблеми діагностики стану екосистем.

6. Перерахуйте ринкові характеристики при інтегральній оцінці якості навколишнього середовища.

7. Перерахуйте фактори оцінки стану гідроекосистем.

8. Що ви розумієте під поняттям “ гранично допустимі навантаження”?

9. Яку функцію виконують допоміжні стандарти?

10. Сформулюйте пріоритетні завдання для поліпшення якості природних екосистем.

## Практична робота № 5

***Тема***: Оцінка стану та якості антропогенно-змінених екосистем.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттям “антропогенно-змінених екосистем”. Показати основні методи і підходи, які використовуютьсяпри оцінці стану та якості антропогенно-змінених екосистем. Охарактеризувати комплексні показники стану довкілля. Встановитирівні якості антропогенно-змінених екосистемта особливості впливу людини на екосистеми. Запропонувати комплекс заходів для покращення якості екосистем.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте поняття “природно-рекреаційні ресурси”, “оціночна шкала”, “інтегральна оцінка”, “антропогенний ландшафт”, “антропогенна трансформація”.
2. Запропонуйте класифікацію процесів впливу техногенних об’єктів на навколишнє середовище.
3. Наведіть приклади антропогенних проблем довкілля.
4. Які Ви знаєте види антропогенних забруднень навколишнього середовища?
5. Назвіть показники стану довкілля.
6. Охарактеризуйте показники навантаження на навколишнє середовище.
7. Які існують види і джерела забруднення гідросфери?
8. Наведіть приклади небезпечних антропогенних впливів на шельф.
9. Що включає медико-біологічна оцінка антропогенного впливу?
10. Наведіть приклади та проаналізуйте сутність екологічного сліду.

### Практичні завдання

1. Аналізуючи інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Основні етапи оцінки рекреаційних ресурсів”.

| Назва етапу | Характеристика заходів та дій |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2. Використовуючи курс лекцій, заповніть таблицю: “Наслідки антропогенного впливу на гідросферу”.

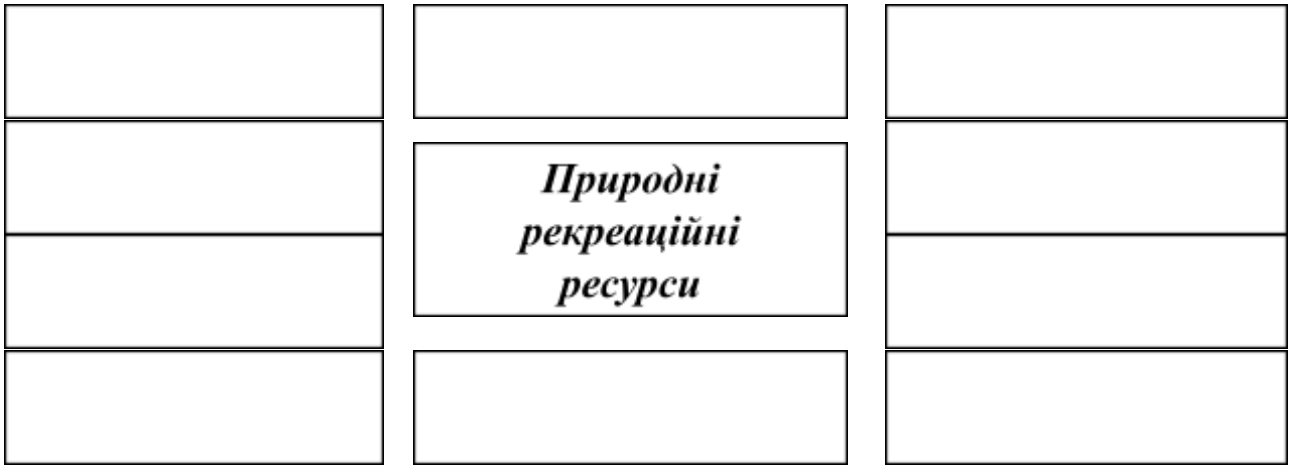
| № п/п | Наслідки антропогенного впливу на гідросферу |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |

| | |
|---|---|
| 7 | |
| 8 | |

3. Заповніть таблицю, використовуючи різні інформаційні джерела.

| Види антропогенного забруднення довкілля | Характеристика |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

4. Використовуючи схему покажіть та охарактеризуйте структуру природних рекреаційних ресурсів.




5. На основі різних інформаційних джерел заповніть таблицю.

| *забруднюючі речовини* | | *джерела забруднення* | *походження* | |
|---|---|---|---|---|
| | | | природне | антропогенне |
| газоподібні | чадний газ | вулканічна діяльність, виплавка чавуну і сталі, спалювання викопного палива | + | + |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| тверді | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| р ді | | | | |

6. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Вплив деяких небезпечних антропогенних викидів на біосферу”.

| *№* п/п | *Види антропогенних викидів* | *Вплив на біосферу* |
|---|---|---|
| 1. | пил | |
| 2. | сполуки свинцю | |
| 3. | пари ртуті | |
| 4. | важкі метали | |
| 5. | хлористі сполуки | |
| 6. | фтористі сполуки | |
| 7. | силікати | |
| 8. | метан | |
| 9. | карбону (II) оксид | |
| 10. | вуглеводні | |
| 11. | карбону (IV) сульфід | |
| 12. | нітрогену (IV) оксид | |
| 13. | сірководень | |
| 14. | альдегіди | |
| 15. | аміак | |
| 16. | формальдегід | |
| 17. | гідрогену фторид | |
| 18. | ацетон | |
| 19. | аерозолі | |

7. На основі різних інформаційних джерел заповніть таблицю: “Співвідношення реакції екосистеми з рівнями антропогенного впливу”.

| **Діапазон стану екосистеми у процесі деградації** | **Дози впливу** | **Антропогенне навантаження** | **Загроза** |
|---|---|---|---|
| **Нормальні флуктуації.** Діагностичні ознаки мінімально відхиляються від середніх значень. | Фонова | Нульове | С |
| **Екстремальні флуктуації.** Діагностичні ознаки відхиляються до меж амплітуди флуктуацій. | | | |
| **Хронічні зміни.** Істотно змінюються другорядні ознаки стабільності головних. | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Гострі зворотні зміни.** Істотно змінюються головні ознаки при збереженні залишкових. | | | |
| **Гострі незворотні зміни.** Майже повна втрата діагностичних ознак вихідної екосистеми. | | | |
| **Повна деградація.** Екосистема відсутня. | | | |

## Тестові завдання

### І. Рівень

1. Що розуміють під оцінюванням рекреаційних ресурсів?
2. Що визначає психолого-естетична оцінкарекреаційних ресурсів?
3. Чому пляжні ресурси мають обмежене розповсюдження?
4. Які Ви знаєте види антропогенних забруднень навколишнього середовища?
5. Які нормативи можуть використовуватися якпоказники стану довкілля?
6. Охарактеризуйте наслідкиантропогенного впливу на гідросферу.
7. На які типи розподіляються показники природоохоронного ефекту реалізації екологічних завдань?
8. Що характеризує антропогенна трансформація?
9. Що враховують при рекреаційній характеристиці й оцінці ресурсів морських узбереж?
10. Від яких чинників залежить ступінь трансформації ландшафту Вашої місцевості.

### ІІ. Рівень

***Доповніть речення (або вставте пропущені слова)***

1. Для здійснення оцінки рекреаційних ресурсів найбільшого розповсюдження отримав метод …. оцінок.
2. Медико-біологічна оцінка відображає вплив … на організм людини.
3. До водних рекреаційних ресурсів належать моря, озера, річки, водосховища, ставки, придатні для …
4. В якості методичної основи досліджень екологічною етану антропогенно-змінених ландшафтів використовується ...
5. До мало змінених природних екосистем відносяться такі, в складі яких нема постійної компоненти ….
6. До змінених систем відносяться … землі, перевипасені пасовища.
7. Антропогенна трансформація характеризує сукупний вплив різних…
8. Як показники стану довкілля можуть використовуватися екологічні та … нормативи
9. Ступінь трансформації ландшафту буде залежати від величини, виду, інтенсивності впливу, направленості, характеру …впливу господарської діяльності на компоненти навколишнього середовища
10. До наслідків антропогенного впливу на гідросферу належать…

### ІІІ рівень

***Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)***

1. Предметом оцінки є взаємозв'язки об’єкта і суб’єкта оцінки.

2. Для вивчення антропогенних впливів на ландшафти використовують комплексний, математичний, економічний, збалансований підходи.

3. Будь-яка екосистема не може відчувати через зовнішні зв’язки дію глобального антропогенного впливу, тобто комплексної людської дії.

4. Для формалізації і раціоналізації отримання інтегральних оцінок використання бальних методів є єдино можливим методом оцінки.

5. Антропогенна трансформація не може характеризувати сукупний вплив різних видів навантажень на ландшафтну систему.

6. Основне значення для розвитку водної рекреації має зона шельфу і материкової обмілини.

7. До порушених екосистем не належать висушене болото, розораний схил, балки тощо.

8. Змінені та порушені екосистеми мають в структурі антропогенні складові, вплив яких враховується при розгляді зв'язків між компонентами системи.

9. При рекреаційній характеристиці й оцінці ресурсів морських узбереж не враховують склад гірських порід і рельєф дна, порізаність берегової лінії, солоність води.

10. Завдання економічної оцінки - відобразити той народногосподарський ефект, який дають суспільству рекреаційні ресурси за певний період їх експлуатації.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *Природно-рекреаційні ресурси - це об’єкти і явищаприродного й антропогенного походження, які мають сприятливі кількісні та якісні характеристики і використовуються або можуть бути використані для організації:*

а) рекреаційної діяльності;

б) комплексної діяльності;

в) економічної діяльності;

г) антропогенної діяльності.

2. *Для здійснення оцінки рекреаційних ресурсів найбільшого розповсюдження отримав метод*: а) інтегральних оцінок; б) схвальних оцінок; в) комплексних оцінок; г) бальних оцінок.

3. *Склались такі основні типи оцінки рекреаційних ресурсів:*

а) медико-біологічний; б) технічний; в) психологічний; г) екологічний.

4. *Найпотужніші водні рекреаційні комплекси формуються на узбережжях:*

а) теплих океанів та морів; б) ставків та боліт; в) струмків та озер; г) річок та інших елементів поверхневого стоку.

5. *Природні антропогенно-змінені екологічні системи по потужності деформації первинної природної системи діляться на такі категорії:*

а) частково змінені, не змінені, не порушені;

б) деформовані, не змінені, частково порушені;

в) мало змінені, змінені, порушені;

г) виснажені, зруйновані, кризові.

6. *Антропогенна трансформація характеризує такий вплив різних видів навантажень на ландшафтну систему:*

а) опосередкований вплив; б) сукупний вплив;

в) системний вплив; г) технологічний вплив.

7. *Екологічний показник відображає такий ефект від реалізації завдань та заходів програми та досягається в результаті її виконання*:

а) системний; б) природоохоронний; в) збалансований; г) загальний.

8. *Показники навантаження на навколишнє середовище - це показники, що стосуються кількісної оцінки викидів, скидів, розміщення відходів, біологічного та:*

а) радіаційного забруднення;

б) хімічного забруднення;

в) шумового та електромагнітного забруднення;

г) фізичного та механічного забруднення.

9. *Показники стану довкілля - це показники, які демонструють стан якості компонентів навколишнього середовища. До них відносяться:*

а) загальнохімічні, геологічні, зоологічні, радіаційні;

б) фізичні, ботанічні, комплексні, сталі;

в) біологічні, термічні, математичні;

г) загальнофізичні, біологічні, хімічні, радіаційні.

10. *Екологічна ефективність програм, спрямованих па охорону атмосферного повітря може оцінюватись за такими індикаторами:*

а) зменшення викидів в атмосферне повітря на кількість населення, що проживає на певній території;

б) частка скорочення обсягів викидів від загального обсягу, в тому числі по окремих речовинах;

в) зменшення обсягу промислових викидів в атмосферне повітря;

г) сумарний обсяг зменшення викидів.

**V рівень**

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1.У чому полягає сутність аналізу і оцінки стану антропогенно-змінених екосистем?

2. Які Ви знаєте показники навантаження на навколишнє середовище?

3. Які є типи показників природоохоронного ефекту реалізації екологічних завдань?

4. Від яких показників залежить ступінь трансформації ландшафтів?

5. Які джерела є основними при антропогенній трансформації?

6. Що необхідно враховувати при рекреаційній характеристиці й оцінці ресурсів морських узбереж?

7. Проаналізуйте якість водних рекреаційних ресурсів Вінниччини.

8. Від чого залежить естетична оцінка природних ландшафтів?

9. Наведіть приклади реалізації заходів щодо поліпшення екологічного стану водного рекреаційного середовища.

10. Охарактеризуйте основні етапи оцінки рекреаційних ресурсів.

## Практична робота № 6

***Тема***: Екологізація антропогенної діяльності.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттями “екологізація виробництва”, “засмічення”, “виснаження”, “інтегральний підхід”, “екологічний товар”. Провести дослідження основних компонентів відтворювального механізму екологізації народногосподарського комплексу. Показати основні проблемиекологізації виробництва. Запропонувати методику визначення “екологічності товару”. Визначити еволюцію екологічної політики залежно від екологічних потреб. Запропонувати комплекс заходів для екологізації антропогенної діяльності.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте сутність поняття “засмічення”, “інтегральний підхід”, “екологічний товар”, “забрудники”.
2. Запропонуйте класифікацію товарів екологічного призначення залежно від стадій циклу „виробництво-споживання”.
3. Наведіть приклади антропогенних проблем довкілля.
4. Запропонуйте класифікацію товарів залежно від ставлення до процесів екодеструктивного впливу.
5. Назвіть складові екологічного управлінням.
6. Охарактеризуйте прогнозовані наслідкиекологізації виробництва.
7. Чому з’явилась першочергова необхідність системно впроваджувати економічні механізми природокористування?
8. Назвіть основні напрямки створення екологічних банків.
9. Що таке екологічна переорієнтація науково-технологічного прогресу?
10. Наведіть приклади прямих та непрямих методів еколого-економічного регулювання.

### Практичні завдання

1. Аналізуючи лекційний матеріал та різні інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Найбільш поширені у міжнародній практиці види екологічних послуг”.

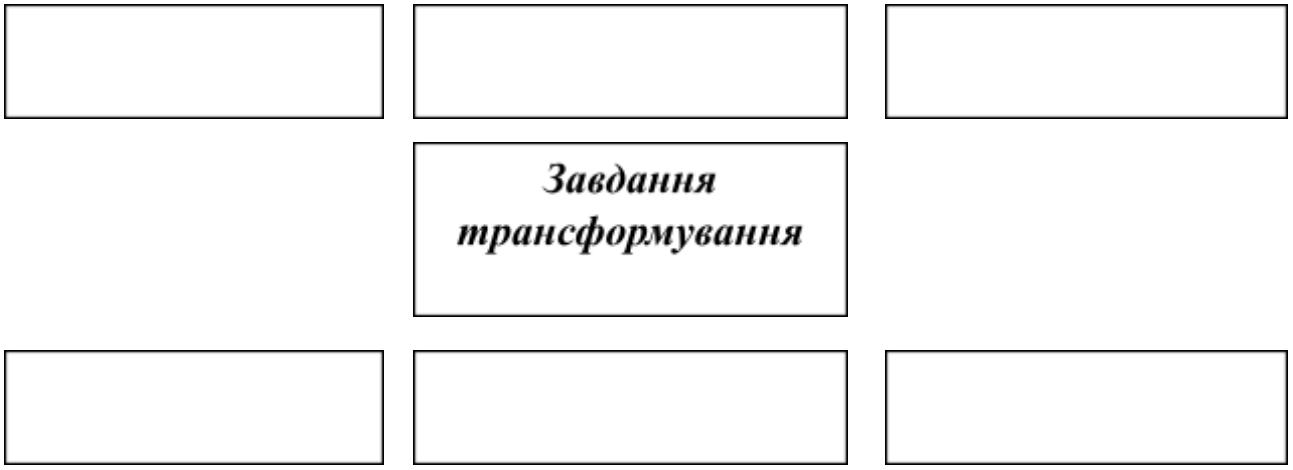
| Види послуг | Характеристика послуги |
|---|---|
| екологічний менеджмент | |
| екологічний консалтинг | |
| екологічний аудит | |
| екологічна сертифікація | |
| екологічне страхування | |
| екологічний маркетинг | |

| | |
|---|---|
| екологічний лізинг | |

2. Заповніть таблицю, використовуючи різні інформаційні джерела: “Основні компоненти відтворювального механізму екологізації виробничого комплексу”.

| Назва компонента | Характеристика |
|---|---|
| відтворення екологічного попиту | |
| відтворення екологічно орієнтованої виробничої основи | |
| відтворення екологічно орієнтованих людських факторів | |
| відтворення мотивів екологізації | |

3. Складіть схему: “Конкретні завдання трансформування господарського комплексу”.




4. Використовуючи курс лекцій, заповніть таблицю: “Основні напрямки діяльності екологічних банків”.

| № п/п | Основні напрямки діяльності |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |

5. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Основні проблеми в екологічному управлінні”.

| № п/п | *Вид проблеми* | *Сутність даної проблеми* |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

6. Внести у таблицю вимоги, дотримання яких є важливим для ефективної реалізації екологічного управління.

| № п/п | *Назва вимоги* | *Сутність вимог* |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |

7. Охарактеризуйте основні рівні екологічностіта безпечності товарів.

| | *Рівень* | *Основні ознаки* |
|---|---|---|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |

8. Дайте пояснення поняття “зелена економіка” (декількома реченнями).

_____

_____

_____

_____

9. Розгляньте рис.1 та проведіть відповідний порівняльний аналіз.

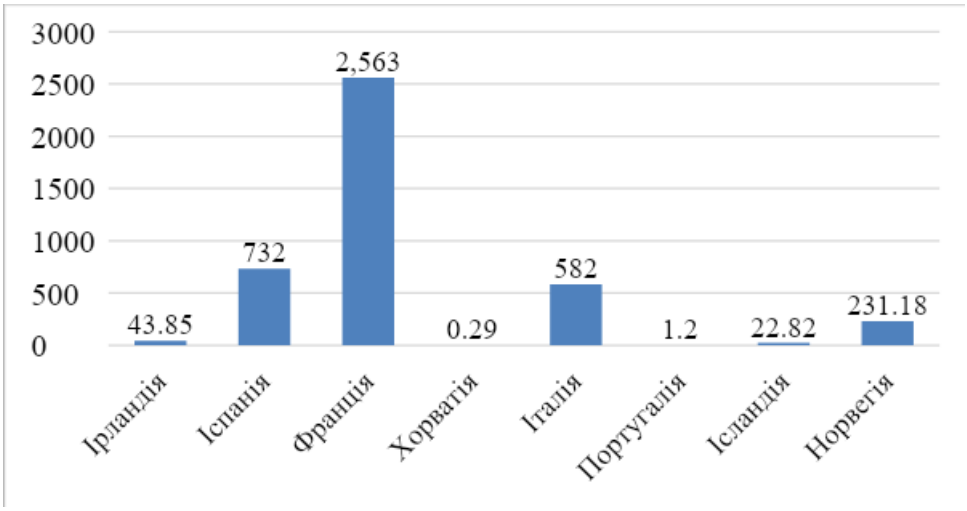
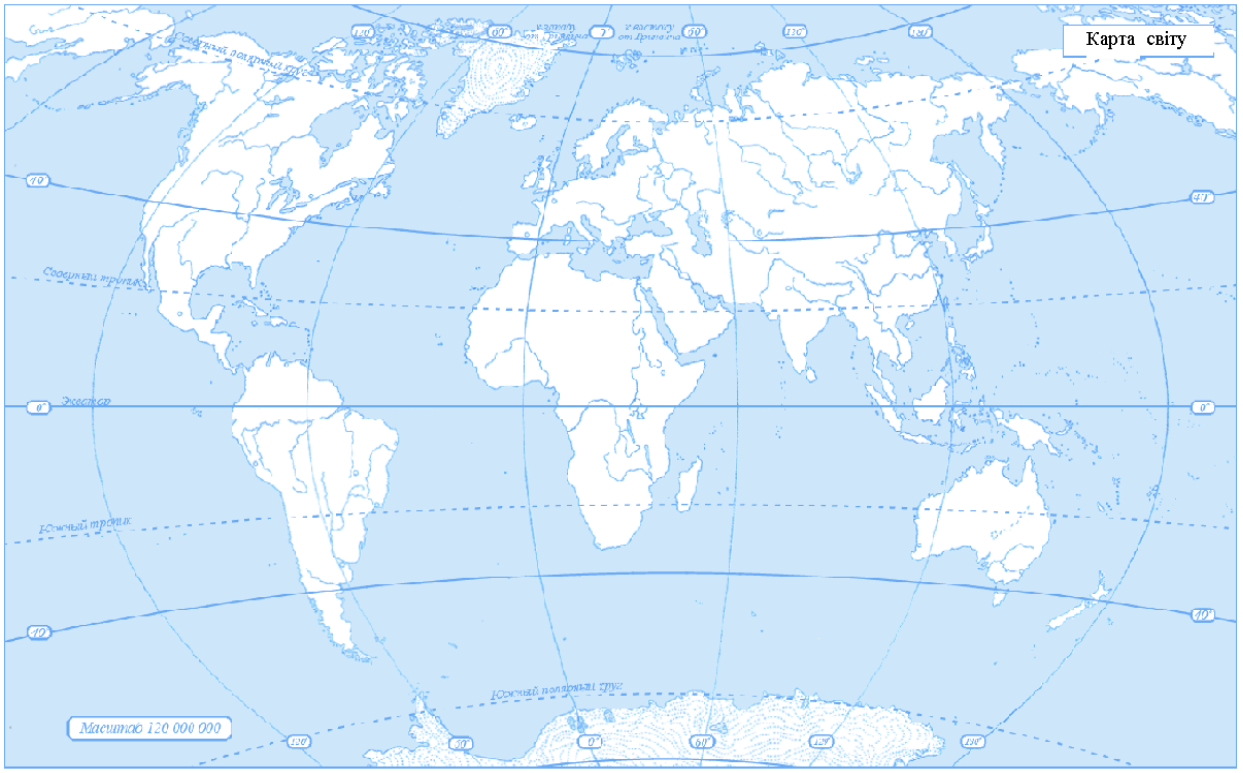



Рис.1. Показники надходжень від екологічних податків на забруднення в деяких країнах Європейського союзу в 2015 р., млн. євро.

10. Використовуючи різні джерела інформації, заповніть таблицю: “Деякі податки і платежі екологічного характеру, які використовуються в країнах Європи”.

| Назва податкового платежу | Великобританія | Данія | Норвегія | Швеція | Франція | Німеччина | Польща | Нідерланди | Фінляндія |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Податок за викиди вуглекислого газу | | | | | | | | | |
| Податок за забруднення води | | | | | | | | | |
| Податок за відходи і їх утилізацію | | | | | | | | | |
| Податок за викиди транспортних засобів | | | | | | | | | |
| Податок за використання енергії | | | | | | | | | |
| Податок на продукцію, що включає екологічно шкідливі речовини | | | | | | | | | |
| Податки за експлуатацію автомобілів | | | | | | | | | |
| Збір на захист навколишнього середовища | | | | | | | | | |

11. Нанесіть на контурну карту світу країни з найвищим рівнем екологізації економіки:




## Тестові завдання

### І. Рівень

1. Що розуміють під інтегральним екологічно деструктивним впливом?
2. Як екологізація економіки впливає на якість життя людей?
3. Наведіть приклади зниження ресурсної місткості продукції.
4. Що необхідно зробитидля досягнення мети сталого розвитку?
5. Назвіть прямі й непрямі методи еколого-економічного регулювання.
6. Охарактеризуйте еволюцію екологічної політики.
7. Від чого залежить інтенсифікація залучення «зелених інвестицій».
8. Наведіть приклади факторів стримування розвитку екологічною управління.
9. У чому полягає сутність реструктурування економіки на рівні галузей і виробництв?
10. Проаналізуйте сутність екологічного менеджменту.

### ІІ. Рівень

***Доповніть речення (або вставте пропущені слова)***

1. Під екологізацією виробництва розуміють цілеспрямований процес перетворення економіки, орієнтований на стійке зменшення...
2. Екологізація здійснюється через систему організаційних заходів, інноваційних процесів, реструктуризацію сфери виробництва й споживчою попиту...
3. Зменшення впливу на природу екологічно деструктивних факторів, що досягається при цьому, знижує потребу в...

4. До найбільш поширених у міжнародній практиці видів екологічних послуг належать...

5. У світовій практиці великого значення для оцінки переходу до сталого розвитку надають розробці і застосуванню системи ….

6. Перехід України до сталого розвитку можливий при переорієнтації …..

7. Основними напрямами вдосконалення економічного механізму екологічного управління є модернізація …

8. Світовий досвід свідчить, що система екологічного менеджменту залежить від …

9. Програма розвитку ООН з довкілля ініціює «зелену економіку» і визначила, що остання має бути орієнтована на …

10. Значну роль у стримуванні розвитку екологічною управління відіграє неструктуризованість і …

## III рівень

### *Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)*

1. Впровадження й розвиток екологічного управління мають ґрунтуватися на екологічних функціональних законах і принципах та методології системного підходу.

2. Для створення умов щодо реалізації сучасних екологічних вимог необхідно подолати проблеми в екологічному моніторингу.

3. Залучення «зелених інвестицій» у порівнянні з традиційною економікою не забезпечить покращення використання ресурсів і високі економічні показники.

4. Функції екологічного управління повинні кореспондуватися із загальносистемними функціями адміністративного управління.

5. Система екологічного менеджменту не залежить від ефективності економічного механізму природокористування, який базується на збалансованому поєднанні регуляторів обмежувального характеру.

6. Розвиток системного екологічного управління має засновуватись на гуманітарних принципах і пріоритетах національної екологічної політики.

7. Перехід України до сталого розвитку не можливий при переорієнтації науково-технологічного прогресу на створення ресурсо-, енерго- і водозберігаючих технологій.

8. Ефективність екологічного управління забезпечується професійно підготовленим управлінським персоналом — екологічними менеджерами, підготовка яких здійснюється за спеціальними програмами.

9. Екологічне управління повинно мати у своєму розпорядженні власну інформаційну систему, яка забезпечує моніторинг реалізації прийнятих рішень.

10. Екологічний товар це - вироби та послуги, що збільшують інтегральний екологічний вплив у розрахунку на одиницю сукупного суспільного продукту.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *Екологізація здійснюється через систему:*

а) інноваційних процесів; б) технологічної концесії; в) адміністративних заходів; г) юридичних механізмів.

2. *Сформульовані такі конкретні завдання трансформування господарського комплексу:*

а) заборона перепрофілювання підприємств;

б) створення екологічно неприйнятнихтехнологічних процесів;

в) зниження ресурсної місткості продукції;

г) розосередження економіки на рівні галузей і виробництв.

3. *Одним з основних елементів ринку екологічних послугє*:

а) ліцензування виробництва;

б) розробка екологізованих технологій та обладнання;

в) виробництво безпечної продукції; г)екологічна культура.

4. *До найбільш поширених видів екологічних послуг належать:*

а) сертифікація виробництва; б) фінансовий лізинг; в) економічний аудит;

г) комплексні послуги з екологічної модернізації підприємств.

5. *Екологічний товар це:*

а) вироби та послуги, що знижують інтегральний екологічний вплив;

б) вироби та послуги, що збільшують інтегральний екологічний вплив;

в) вироби, що формують комплексний екологічний вплив;

г) послуги, що забезпечують формальний екологічний вплив.

6. *Однією із стадій еволюції екологічної політики залежно від екологічних потреб є:*

а) заміна несприятливих товарів на більш ефективні;

б) виробництво і споживання виробів і послуг, що докорінно змінюють стиль життя;

в) розвиток заходів захисту населення від забруднення;

г) збільшення якості товарів.

7. *Створення екологічних банків передбачає реалізацію таких напрямків:*

а) впровадження “енергетичних вкладів”;

б) фіскальна підтримка економічних проектів;

в) кредитування й фінансування підприємств і організацій;

г) розповсюдження лотерей.

8. *До системи специфічних принципів управління екологічно сталим розвитком міст віднесено:*

а) відповідальність; б) плановість;

в) пропорційність; г) комплексність та системність.

9. *Екологічне управління повинно мати у своїй основі систему:*

а) національних стандартів;

б) міжнародних регламентів і стандартів;

в) методології базового підходу;

г) методології сталого підходу.

10. *Екологічне управління повинно мати у своєму розпорядженні таку систему, яка забезпечує моніторинг реалізації прийнятих рішень:*

а) власну правовусистему; б) комплексну інформаційну систему;

в) власну інформаційну систему; г) ефективнусистему.

**V рівень**

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1. У чому полягає сутність екологічного управління?

2. Які є напрямки вдосконалення економічного механізму екологічного управління?

3. Які застосовують методи еколого-економічного регулювання?

4. Які основні пріоритети реалізації “зеленої економіки”?

5. Як класифікуються групи товарів залежно від ставлення до процесів екодеструктивного впливу?

6. Сформулюйте свою точку зору з приводу трансформації складових управлінського процесу з метою збереження довкілля.

7. Проаналізуйте існуючі екологічно неприйнятні технологічні процеси.

8. Охарактеризуйте сутність комплексної еколого-економічної експертизи.

9. Наведіть приклади реалізації заходів щодо поліпшення екологічного стану товарів широкого вжитку.

10. Охарактеризуйте показники, які дозволяють забезпечити і підтримати екологічну безпеку населення.

## Практична робота № 7

***Тема***: Методи забезпечення якості навколишнього середовища.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттями “екологічна стандартизація”, “екологічна сертифікація”, “екологічне ліцензування”, “екологічна експертиза”, “скоупінг”. Провести класифікацію методик захисту об’єктів навколишньою середовища. Показати роль виконавчої влади в сфері регулювання природокористування і охорони природи. Запропонувати методику визначення дієвих механізмів захисту довкілля. Визначити структури, що безпосередньо займаються питаннями охорони природи. Запропонувати комплекс заходів для забезпечення високого рівня якості навколишнього середовища.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте поняття “екологічна стандартизація”, “екологічна сертифікація”, “екологічна експертиза”, “скоупінг”.“
2. Визначте складові процедури екологічної оцінки впливу на природу.
3. Наведіть приклади основних законодавчих актів в галузі екологічної оцінки в Україні.
4. Яким головним методом визначається рівень забруднення навколишнього середовища?
5. Визначте класи агресивності речовин.
6. Охарактеризуйте сутність модуля техногенного навантаження.
7. Які використовують складові проведення екологічної сертифікації?
8. Чому торгівля ліцензіями на забруднення зараз виходить за межі кордонів окремих країн?
9. Чому у світі кількість шкідливих викидів буде поступово скорочуватись?
10. Наведіть приклади застосування автоматизованої інформаційної системи.

### Практичні завдання

1. Аналізуючи різноманітні інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Елементи системи екологічних стандартів і норм”.

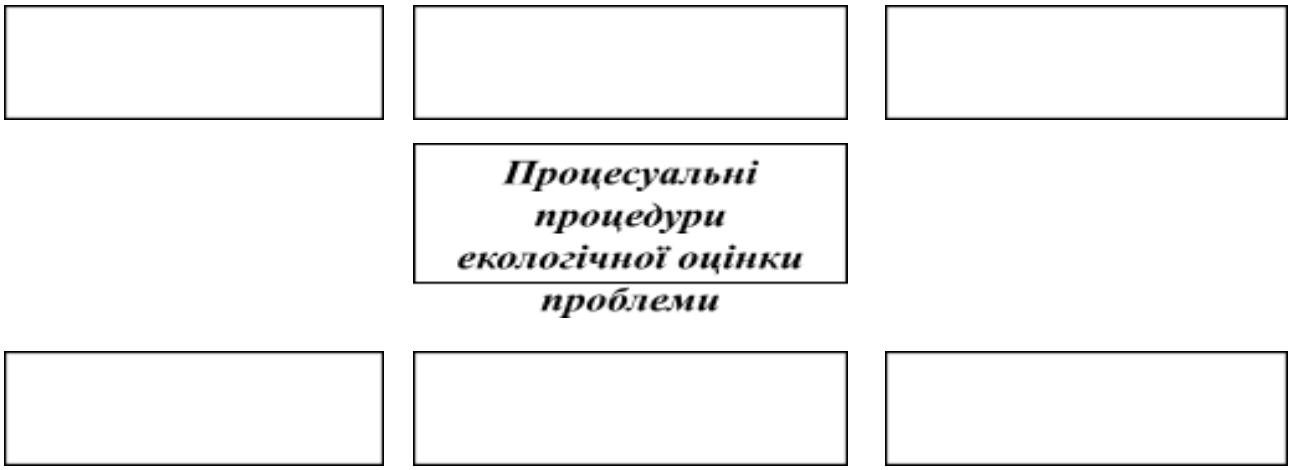
| Рівень екологічного стандарту | Характеристика норм |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2. Використовуючи різні інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Основні завдання екологічної сертифікації”.

| Назва завдання | Функціональна характеристика |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| | |

3. Розробіть схему, що відтворює етапи проведення екологічної оцінки.




4. Використовуючи курс лекцій, заповніть таблицю: “Відомства і структури, які регулюють відповідні напрямки природозахисної діяльності в Україні”.

| № п/п | Назва відомства або структури | Процеси, що регулює |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

5. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Функції автоматизованих систем управління в системі охорони навколишнього природного середовища ”.

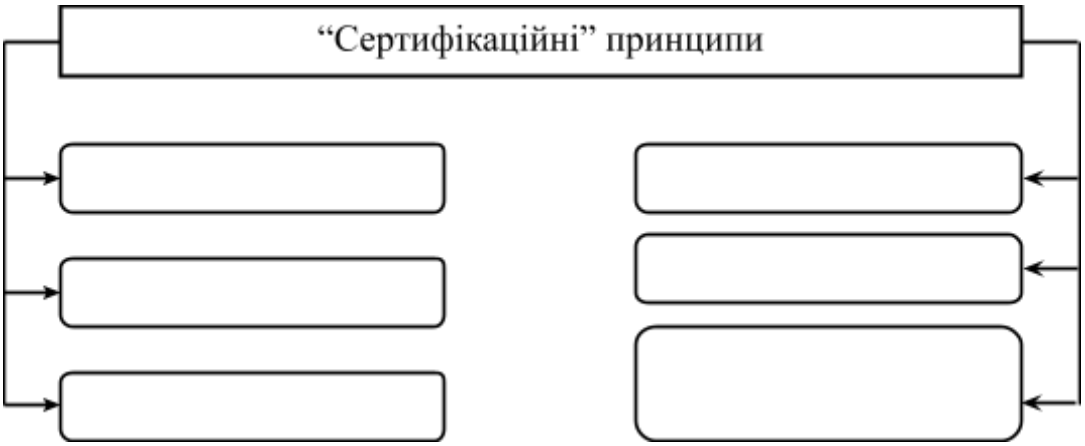
| № п/п | Функції автоматизованих систем управління |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

6. Використовуючи курс лекцій та інтернет-джерела, заповніть таблицю: “Підсистеми для обробки даних аналітичного відділу екологічної інспекції”.

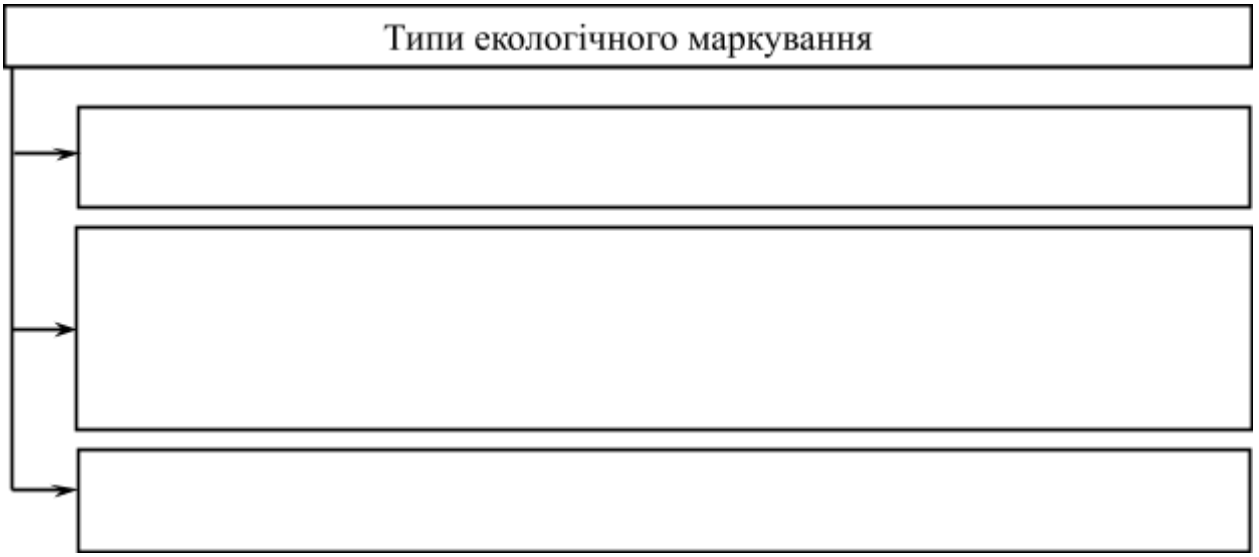
| Назва підсистеми | Її призначення |
|---|---|
| | |

| | |
|---|---|
| | |
| | |

7. Складіть схему основних принципів побудови механізму екологічної сертифікації.




8. Складіть схему основних типів екологічного маркування в залежності від інформації.




9. Останнім часом поширилося позначення харчової добавки індексом «Е» (Europe) з 3- або 4-значним номером, який належить конкретній добавці.Заповніть таблицю: “Позначення деяких харчових добавок”.

| Назва харчової добавки | Індекс «Е» |
|---|---|
| Барвники. Підсилюють і відновлюють колір продукту | |
| Консерванти. Підвищують термін зберігання продуктів, захищають від мікробів, грибків, бактеріофагів. Хімічні добавки для стерилізації та дезінфекції | |
| Антиоксиданти. Захищають від окислення та зміни кольору | |
| Емульгатори. Утворюють однорідну суміш незмішуваних | |

| | |
|---|---|
| фаз, наприклад води й олії | |
| Стабілізатори. Зберігають задану консистенцію | |
| Загущувачі. Підвищують в'язкість | |
| Підсилювачі смаку й аромату | |
| Піногасники. Попереджують і знижують піноутворення | |

10. Використовуючи курс лекцій, заповніть таблицю: “О’бєкти, які підлягають обов’язковій державній екологічній сертифікації”.

| № п/п | Назва о’бєкта | Причина обов’язкової державної екологічної сертифікації |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |

11. Поясніть, до чого закликають ці знаки:



а


б



в



г

## Тестові завдання

### І. Рівень

1. Які органи і організації є суб’єктами екологічної сертифікації?
2. Що є основою автоматизованої системи контролю (АСК) «Екоінспектор»?
3. Чому світовий ринок квот на забруднення може бути сприятливим фактором для поліпшення економічною стану бідних країн?
4. Яка система екологічної сертифікації переважає у Європейському союзі?
5. Що є основою критерію екологічності виробництва?
6. Охарактеризуйте функції екологічного паспорту підприємств.
7. Яку функцію виконує Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини»?
8. Про що свідчить напис «Not tested animals»?
9. Чому 90% споживачів вважаютьнеобхідним маркування генетично модифікованих харчових продуктів?
10. Проаналізуйте сутність “Кіотського протоколу”.

### ІІ. Рівень

***Доповніть речення (або вставте пропущені слова)***

1. В Україні одним з перших з проведення екологічного маркування стало підприємство...

2. Основою критерію екологічності виступає оцінка впливу на НПС...

3. У більшості офіційних програм сертифікації використані...

4. Обов'язкова сертифікація є формою державного контролю за безпекою …

5. Екологічна стандартизація–розробка і встановлення комплексу …

6. Підсистема «Викиди» призначена для накопичення, оброблення та …

7. Модульність дозволяє підвищити надійність АІС,а також …

8. Автоматизовані системи управління (АСУ)–це системи в яких …

9. В екологічному паспорті підприємств по суті дається дозвіл на …

10. Відповідно екологічна сертифікація являє собою визначення, перевірку …

## III рівень

### *Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)*

1. ISO Guide 64:1997 – це "Настанова щодо введення екологічних вимог у стандарти на продукцію".

2. Обов'язкова сертифікація є формою державного контролю за безпекою продукції в ДСЕУ і повинна проводитись у законодавчо регульованій сфері.

3. Запровадження нових харчових добавок не має бути обґрунтованим.

4. На споживчій упаковці харчових продуктів, які включають харчові добавки, не вказують назву кожної харчової добавки.

5. Маркування харчових добавок не дає змогу споживачам робити усвідомлений вибір на ринку харчових продуктів.

6. Добровільна сертифікація проводиться в законодавчо нерегульованій сфері.

7. Торгівля ліцензіями на забруднення зараз не виходить за межі кордонів окремих країн.

8. Способом інформування споживача про вміст інгредієнтів у харчовій продукції є маркування харчових добавок.

9. Знаки «Recycle» ставлять на виробах, які піддаються переробці, та на предметах, виготовлених із вторинної сировини.

10. Для проведення сертифікованої перевірки орган з сертифікації не повинен формувати комісію.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *Неурядова фірма Rainforest Alliance:*

а) зорієнтована на збереження високого рівня вирубування лісів;

б) впливає назменшення вирубування і збільшення лісонасаджень;

в) визначає величину видобутку корисних копалин в лісах;

г) регулює виробництво паперу.

2. *Скринінг - це :*

а) пом'якшення впливів;

б) попередня екологічна оцінка впливів;

в) кінцева екологічна оцінка впливів;

г) оцінка параметрів навколишнього середовища.

3. *Скоупінг - це:*
а) порівняння та вибір альтернатив;
б) пом'якшення впливів;
в) прийняття рішення;
г) визначення задач екологічної оцінки.
4. *Відомчі (галузеві) і спеціальні норми:*
а) можуть суперечити державним стандартам;
б) не мають ніякого відношення до державних стандартів;
в) не повинні суперечити державним стандартам;
г) не впливають на формування державних стандартів.
5. *Модуль техногенного навантаження - це:*
а) обсяг стічних вод та твердих відходів домогосподарств;
б) обсяг стічних вод сільського господарства;
в) обсяг радіоактивних відходів;
г) обсяг стічних вод та твердих відходів промисловості.
6. *Основними цілями екологічної сертифікації є:*
а) погіршення якості продукції;
б) підвищення собівартості продукції;
в) захист споживача від недобросовісної діяльності виробника продукції;
г) підтвердження показників, що не впливають на якість.
7. *Екологічне ліцензування - це:*
а) вид сертифікації і контролю за раціональною діяльністю;
б) вид контролю за діяльністю підпрємств;
в) вид стандартизації і контролю за природозахисною діяльністю;
г) державний дозвіл на види діяльності.
8. *В Україні існує тільки одна форма екологічного ліцензування - це:*
а) ліцензії на використання природних ресурсів;
б) ліцензіїна викиди шкідливих речовин;
в) ліцензіїна використання лісових ресурсів;
г) ліцензіїна викиди небезпечних речовин;
9. *Слаборозвиненим країнам надаються квоти:*
а) трохи більші, ніж реальна кількість викидів забруднювачів;
б) набагато менші, ніж реальна кількість викидів забруднювачів;
в) набагато більші, ніж реальна кількість викидів забруднювачів;
г) такі ж як реальна кількість викидів забруднювачів.
10. *Автоматизовані інформаційні системи (АІС) виконують такі функції:*
а) передача інформації правоохоронним органам;
б) автоматичне вимірювання контрольованих параметрів;
в) документування екологічних впливів;
г) прогнозування змін у якості життя громадян.

**V рівень**

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1. У чому полягає методологія захисту об'єктів навколишньою середовища?

2. Яка мета застосування автоматизованої інформаційної системи?
3. Які складові проведення екологічної сертифікації?
4. Яку функцію виконує модуль техногенного навантаження?
5. Що таке “гранично допустиме екологічне навантаження”?
6. Сформулюйте свою точку зору з приводу реалізації екологічної політики.
7. Проаналізуйте призначення підсистеми ”Ґрунти та відходи”.
8. Коли був прийнятий Закон України “Про екологічну експертизу”?
9. Наведіть прикладинормативно-технічної політикита енергозбереження.
10. Які показники визначають якість продуктів харчування?

## Практична робота № 8

***Тема***:Охорона довкілля та контроль ефективності природоохоронних заходів.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттями “інженерна екологія”, “пристосування техніки”, “забрудники”, “закономірностей розвитку”, “модель процесу”. Провести експеримент, що дозволяє зробити висновок про властивості гіпотези. Показати ефективність використання методів, що застосовуються в інженерній екології. Запропонувати методику створення замкнутих технологічних процесів. Визначити екологічне проектування як інструмент, який дозволяє розробити екологічний продукт. Запропонувати комплекс заходів для захисту від антропогенних забруднень.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте поняття “інженерна екологія”, “пристосування техніки”, “забрудники”, “закономірностей розвитку”.
2. Як класифікують методи захисту від антропогенних забруднень.
3. Наведіть приклади використання прогресивних технологічних методів.
4. Яка ефективність процесу розосередження джерел забруднення?
5. За яких умовпроводять реконструкцію підприємств та зміну існуючої технології виробництва?
6. Охарактеризуйте особливості генної інженерії.
7. За рахунок чого відбувається локалізація джерел забруднення?
8. Наведіть приклади безвідходних технологій.
9. У чому полягає сутність біологічної безпеки?
10. Наведіть приклади ефективних систем водопостачання.

### Практичні завдання

1. Аналізуючи різноманітні інформаційні джерела, заповніть таблицю: ”Особливості впровадження різних видів безвідходних технологій”.

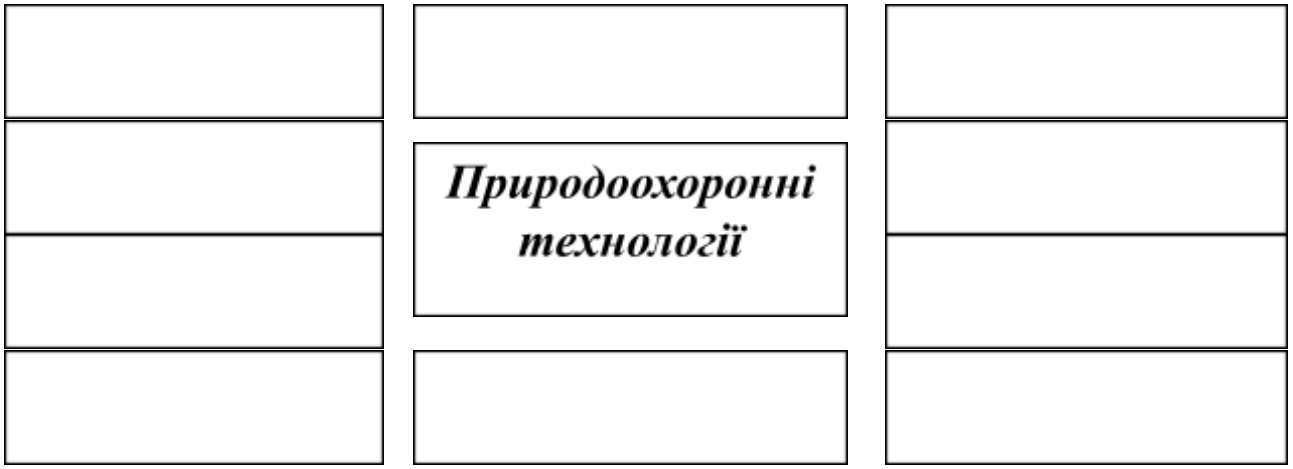
| Назва технології | Особливості технологічного процесу |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

2. Заповніть таблицю: “Традиційні прояви біологічної небезпеки”.

| Назва небезпеки | Особливості прояву біологічної небезпеки |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

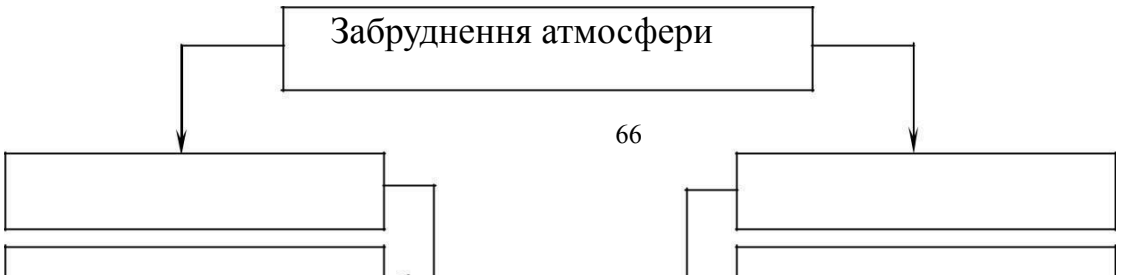
3. Складіть схему, визначте та охарактеризуйте природоохоронні технології захисту навколишнього природного середовища.




4. Використовуючи курс лекційта інші інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Класифікація методів та методик, що найчастіше застосовуються в інженерній екології”.

| № п/п | Назва | Особливості методу |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |

5. Використовуючи курс лекцій та інші інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Найпоширеніші природні та технологічні джерела забруднення атмосфери”.



Природне Штучне

6. Основні заходи з покращення стану навколишнього середовища.

| № п/п | Назва заходу | Сутність заходу та зміст |
|---|---|---|
| 1 | Технологічні | |
| 2 | Архітектурно–планувальні | |
| 3 | Інженерно–організаційні | |
| 4 | Економічні | |
| 5 | Правові | |
| 6 | Освітянсько–виховні | |

7. Заповніть таблицю: “Основні принципи, на які орієнтується еколого-економічна політика держави”.

| Принцип | Сутність принципу та його особливості |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

8. За даними англійських учених, збитки, яких зазнає господарство Великобританії внаслідок забруднення атмосфери, становлять понад 300 млрд. фунтів стерлінгів. За оцінками Американського агентства із захисту

навколишнього середовища, економічні збитки США від смертельних випадків і хвороб, спричинених забрудненням довкілля, дорівнюють більш як 6 млрд. дол., а збитки господарства внаслідок корозії і руйнування матеріалів, загибелі рослин та зниження врожаїв – 5 млрд. дол. на рік. Тільки забруднення атмосфери тут завдає щорічних збитків на суму понад 18 млрд. дол. Запропонуйте найефективніші способи зниження економічних збитків для глобальної економіки. Наведіть приклади методів екологізації економіки даних країн та обґрунтуйте власну думку.

_____
_____
_____
_____
_____
_____

9. У США широко обговорюється пропозиція запровадити плату за забруднення у формі податку на пакувальні матеріали й тару– головне джерело місцевого сміття. Успішний досвід використання подібного економічного інструменту в штаті Орегон показав, що водночас зменшуються й забруднення різними видами упакування, банками тощо. Аналогічних законодавчих заходів ужито і в деяких інших штатах (Мічиган, Вермонт). Яка ефективність використання економічних інструментів в Україні? Як широко використовуються можливості реалізації екологічної фіскальної політики? Дайте обґрунтовану відповідь та наведіть приклади.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

## Тестові завдання

### І. Рівень

1. Яке значення має аналіз вікової структури популяцій для господарської діяльності людини?

2. У кожній країні існують заборони на полювання певних видів тварин у відповідний термін. Які екологічні механізми необхідно ураховувати аби полювання не завдавало шкоди популяції цих тварин?

3. Якими є біосферні функції людини?

4.Тривалий час заохочувалося полювання на вовків, потім його заборонили, наразі в окремих регіонах знову знято заборону. Поясніть непослідовність рішень природоохоронних організацій.

5. Пригадайте яскраві приклади трагічних для природи наслідків порушення трофічних зв’язків, пов’язаних із зникненням певного виду.

6. Які антропогенні дії сприяють утворенню кислотних опадів?

7. Прокоментуйте положення: «Серед природоохоронних заходів чільне місце посідають заходи щодо упередження забруднення атмосфери, оскільки будь–яке порушення чистоти атмосферного повітря обов'язково впливає на стан води та землі».

8. Що передбачає генеральна стратегія в галузі охорони водних ресурсів?

9. Чому всі види підприємств повинні проводити заходи щодо економічного використання водних ресурсів?

10. У чому полягає біологічний метод захисту рослин?

## II. Рівень

### *Доповніть речення (або вставте пропущені слова)*

1. Виробництво буде екологічно доцільним, якщо відходи одних...
2. Організаційно–технічні методи, використання яких не зв'язано з…
3. Використання вторинних ресурсів дає змогу...
4. Природоохоронні заходи…
5. Технологія промислова...
6. У багатьох країнах Заходу відходи лісопромислового комплексу…
7. Під виробничими відходами розуміють рештки…
8. Екологічне проектування це інструмент, який дозволяє…
9. Модель процесу, відповідного правилам наукового методу…
10. Як технічна наука інженерна екологія вивчає…

## III рівень

### *Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)*

1. У США широко обговорюється пропозиція запровадити плату за забруднення у формі податку на пакувальні матеріали й тару-головне джерело місцевого сміття.

2. Екологічний маркетинг у більшості країн не відзначається широкою розгалуженістю і застосуванням автоматизованих систем спостережень.

3. Спеціалісти підрахували, що коли кожний американець зменшить споживання електроенергії на 10 – 30 %, відпаде потреба у 25 великих електростанціях.

4. У Японії функціонують шість основних типів державних органів, які пов'язані з охороною навколишнього середовища. Головним органом є Управління з питань довкілля, засноване 1971 р., що має статус міністерства.

5. Небезпечними для здоров'я людини є не самі нітрати, а нітрити, які утворюються із нітратів у кишковому тракті людини чи тварини, а також при зберіганні рослинної продукції.

6. В Алжирі впроваджено стандарти озеленювання новобудов, стандарти затінювання (для новобудов – не більш як 1 год на добу), стандарти перешкод радіохвилям.

7. Природокористування – сукупність усіх форм експлуатації природно–ресурсного потенціалу і заходів щодо його забезпечення.

8. Ресурсозбереження – хаотичний процес неефективного використання сировини і не забезпечує охорони навколишнього середовища.

9. Відомий американський економіст Д. Гелбрайт писав, що частина продуктів харчування, які ми виробляємо, лише сприяє тамуванню голоду.

10. Екологізація навіть усіх ланок освіти неспроможна формувати суспільний потенціал, який адекватно реагуватиме на еколого–економічні, технологічні, соціальні зміни.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *Програми щодо зниження потенційного впливу відходів на довкілля повинні ґрунтуватися за принципом:*

а) «забруднювач не платить»; б) «платить»;

в) «забруднювач платить»; г) «споживач платить».

2. *На кожного жителя Землі припадає у середньому за рік:*

а) 12 т відходів; б) 0,12 т відходів;в) 120 т відходів; г) 0,00012 т відходів.

3. *Оборотне водопостачання дає змогу зменшити використання води:*

а) у 2 –5 разів; б) у 10– 20 разів; в) у 50 – 100 разів ; г) у 20 – 50 разів.

4. *Втрати води під час транспортування становлять:*

а) 1 – 2 %; б) 10 – 20 %; в) 50 – 60 %; г) 5 – 7 %.

5. *Використання люмінесцентних ламп знижує електроспоживання в:*

а) 1 – 2 рази; б) 3–4 рази; в) 6 – 7 разів; г) 10 – 11 разів.

6. *Неощадливе ставлення до збереження тепла в одній квартирі за опалювальний сезон призводить до втрат:*

а) 0,5 т вугілля; б) 7,5 т вугілля; в) 15 т вугілля; г) 25 т вугілля.

7. *Екологічні збитки Байкалу перевищують вартість виробленої целюлози:*

а) у 20 разів; б) у 200 разів; в) у 2000 разів; г) у 4000 разів.

8. *Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»:*

а) 6 лютого 1985 р.; б) 8 квітня 1992 р.;

в) 8 лютого 1995 р.; г)18 серпня 1995 р..

9. *Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від:*

а) 2 березня 1995 р.; б) 12 березня 1996 р.;

в) 22 березня 1998 р.; г) 29 березня 1999 р..

10. *У вечірньому молоці корови кількість нітратів:*

а) нижча порівняно з ранковим; б) відсутня;

в) вища порівняно з ранковим; г) однакова.

## V рівень

### *Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань*

1. Накопичений досвід показує, що в умовах інтенсивного розвитку промисловості, сільського господарства та урбанізації достатньо можливим є процес збереження оптимального стану водних екосистем. Визначте умови, що дозволять здійснити цей процес.

2. Назвіть комах, поширених у вашій місцевості, які є природними ворогами шкідників сільськогосподарських культур. Якою є користь від них?

3. Накопичені в Україні тверді промислові відходи займають територію понад 53 тис. га землі. Складіть можливі програми щодо вирішення цієї проблеми.

4. Добре відомі слова Д. Менделєєва: «Нафта – це не паливо, палити можна і асигнаціями». Що мав на увазі великий хімік і яке відношення має його висловлювання до охорони надр?

5. Які заходи охорони рослин Ви знаєте?

6. Які природоохоронні заходи зазначені в Червоній книзі?

7. Чому в заповідниках повністю забороняється використання ресурсів або дозволяється з метою охорони видів і екосистем?

8. Знищення лісів у списку злочинів людства, за Е. Гором (1993), посідає перше місце. Чи погоджуєтеся Ви з такою оцінкою?

9. Якими заходами можна запобігти захворюванням, що передаються через грунт?

10.Чому впровадження безвідходних технологій у різних галузях відбувається низькими темпами?

## Практична робота № 9

***Тема***: Особливості оцінки впливів гідротехнічних об'єктів.

***Мета*:** Ознайомити студентів з такими поняттями як “водна екосистема”, “водосховище”, “водозабори”, “гідроспоруди”, “біопродуктивність гідробіонтів”. Провести класифікацію процесів впливу на гідросферу. Показати екологічні проблеми експлуатації водних екосистем. Запропонувати методику визначення оцінки впливів на поверхневі води. Визначити фактори впливів на поверхневі води і види забруднення гідросфери. Запропонувати комплекс заходів для зменшення забруднення гідросфери.

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте поняття “водна екосистема”, “водосховище”, “водозабори”, “гідроспоруди”, “біопродуктивність гідробіонтів”, “гідросфера”.
2. Запропонуйте класифікацію процесів впливу на водне середовище.
3. Наведіть прикладитермічних факторів впливу на гідросферу.
4. Які Ви знаєте види антропогенних забруднень водного середовища?
5. Назвіть 5найбільш забруднених річок ЄС, України, Вінниччини.
6. Охарактеризуйте наслідкиантропогенного впливу на гідросферу.
7. Які регіони України вважаються вододефіцитними?
8. Наведіть приклади найбільш поширених способів очистки води.
9. У чому полягає сутність явища “парникового ефекту”? Який його вплив на забезпеченість населення питною водою?.
10. Проаналізуйте сутність роботи припливних електростанцій?

### Практичні завдання

1. Аналізуючи інформаційні джерела, заповніть таблицю.

| Види забруднення води | Характеристика забруднень |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

2. Заповніть таблицю, використовуючи різні інформаційні джерела.

| Види антропогенного забруднення води | Характеристика |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| | |

3. Використовуючи різні джерела інформації, складіть схему локальних та протяжних гідротехнічних споруд.




4. Використовуючи курс лекцій, заповніть таблицю: “Наслідки антропогенного впливу на гідросферу”.

| № п/п | Наслідкиантропогенного впливу на гідросферу |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |

5. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю:

“Типові задачі оцінки впливів на поверхневі води у залежності від характеру гідротехнічного будівництва, що планується”.

| *№п/п* | *Вид оцінки впливу* |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |

| | |
|---|---|
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |

6. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Вплив галузей та міжгалузевих комплексів на якість водних екосистем”.

| Назва галузі | Особливості впливу |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

7. Основні заходи з управління й покращення якості води.

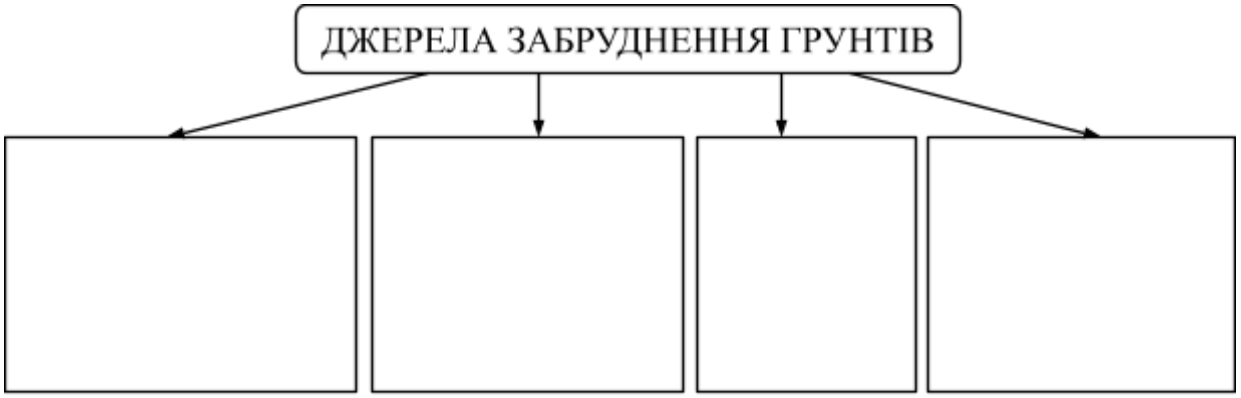
| Назва заходу | Його ефективність |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

8. Заповнити таблицю: “Ставка збору за спеціальне використання поверхневих вод України”.

| Басейни рік, включаючи притоки | Ставка збору, гривень за 100 кубічних метрів |
|---|---|
| Дніпра на північвідм.Києва, включаючи м.Київ | |
| Дніпра на південь від м.Києва (без Інгульця) | |
| Інгульця | |
| Північного Дінця | |
| Південного Бугу (без Інгула) | |
| Інгула | |
| Дністра | |
| Вісли і Західного Бугу | |
| Пруту і Серету | |
| Тиси | |

| | |
|---|---|
| Дунаю | |
| Рік Криму | |
| Рік Приазов’я | |
| Інших водних об’єктів | |

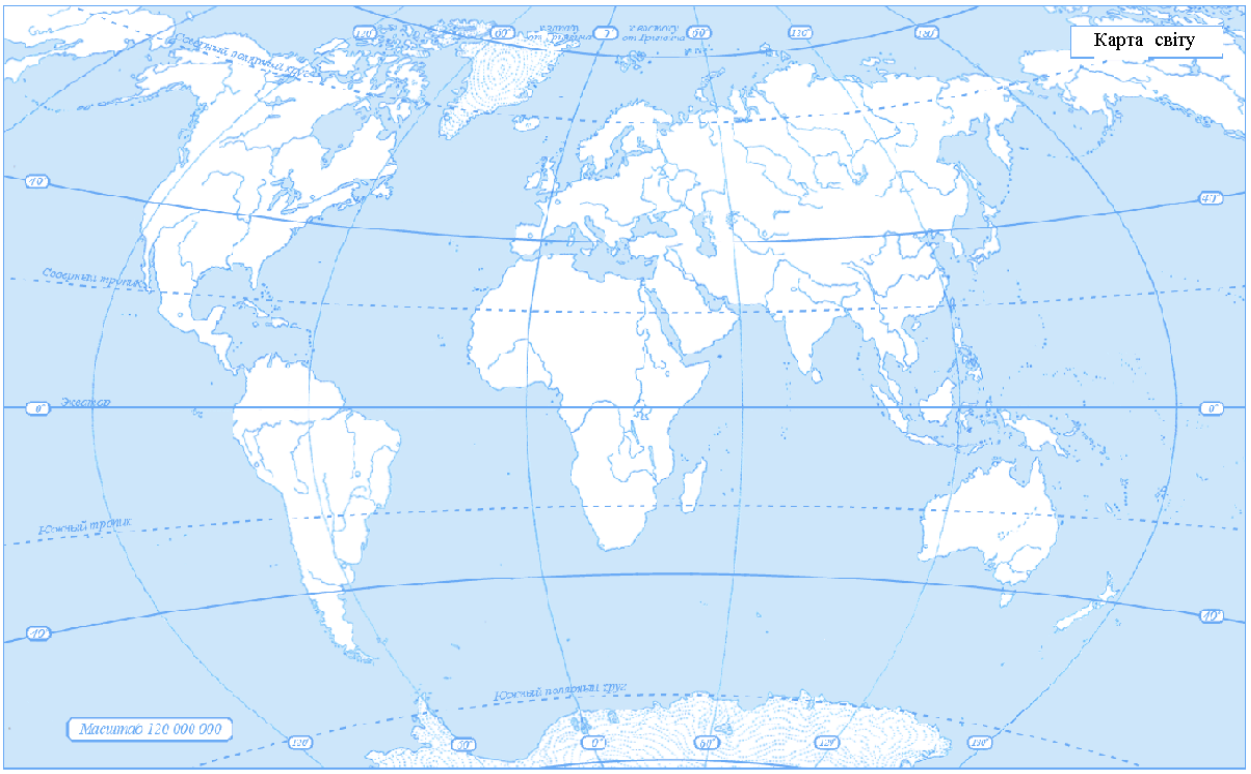
9. Скласти схему: “Водні джерела забруднення грунтів”.




10. Нанесіть на контурну карту світу території та регіони низького рівня якості водних екосистем:

**Тестові завдання**

1) країни та регіони з найбільшим рівнем забруднення поверхневого стоку;
2) райони антропогенного забруднення вод Світового океану.




**Тестові завдання.**

**І. Рівень**

1. Які природні водойми пристосовані для монтажу на них міні-ГЕС?
2. Як класифікують процеси впливу на гідросферу?
3. Приклади заходів збереження водних об’єктів Вашої місцевості.

4. Які Ви знаєте види забруднень водного середовища агропідприємствами ?

5. Назвіть інноваційні технології очистки питної води.

6. Охарактеризуйте наслідки антропогенного впливу на гідросферу.

7. Види і джерела забруднення гідросфери Вашої місцевості.

8. Наведіть приклади небезпечних антропогенних викидів, що негативно впливають на гідрологічну сітку Вашої місцевості.

9. Зробіть порівняльний аналіз впливу ГЕС та ГАЕС на водні екосистеми Вашої місцевості.

10. Проаналізуйте якість водних екологічних систем Вашої місцевості.

**II. Рівень**

***Доповніть речення (або вставте пропущені слова)***

1. Гідротехнічні споруди будують для...

2. Будівництво гідроспоруд звичайно вносить зміни...

3. При оцінці впливів на гідросферу підлягають аналізу...

4. Оцінка впливів на морське середовище…

5. Джерелами гідравлічних впливів є у першу чергу гідротехнічні ...

6. Основні джерела радіаційного забруднення...

7. Кількісні характеристики опосередкованого біологічного впливу…

8. Назвіть основні результати термічної обробки води…

9. Обгрунтування меж зони впливів проектованої діяльності на поверхневі…

10. До наслідківантропогенного впливу на гідросферу належать…

**III рівень**

***Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)***

1. Будівництво гідровузлів впливає на водні екосистеми, що не призводить до змінення якості води.

2. Окремо не викладаються матеріали відносно якості води у місцях водокористування, відпочинку, спорту та тому подібне.

3. Джерелами гідравлічних впливів є у першу чергу гідротехнічні споруди, які змінюють швидкісні параметри водних потоків, а також діяльність з розчищення, виправлення та каналізації русел водотоків.

4. Основні джерела радіаційного забруднення вод, головним чином, територіально співпадають з джерелами фізико-хімічного впливу.

5. Кількісні характеристики опосередкованого біологічного впливу повинні визначатися на підставі прогнозних гідробіологічних досліджень.

6. Планована діяльність не призводить до антропогенних змін в екосистемі і виникнення природно-технічних систем.

7. Особливості впливів гідротехнічного будівництва на навколишнє середовище визначаються передусім масштабом діяльності, яка здійснюється, і незворотністю наслідків її реалізації.

8. Гідротехнічні споруди будують для використання земельних ресурсів.

9. Будівництво гідроспоруд звичайно вносить зміни у водогосподарську систему, яка сформувалася до моменту будівництва і являє собою синтез ріки та поєднаних з нею водокористувачів.

10. В природних умовах у водоймах різноманітного походженняніколи не відбувається процес самоочищення води, пов'язаний з круговоротом води в природі.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *До локальних гідротехнічних споруд відносяться:*

а) гідровузли, ТЕС, АЕС, водозбори;

б) гідровузли, ГЕС, ГАЕС, водозабори;

в) вузли, ВЕС, ГеоТЕС, каналізації;

г) транспортні вузли, СЕС, ПЕС, водокачки.

2. *Кислотні опади спричиняють*:

а) NO,$NO_2$, $SO_2$; б)CO, $CO_2$, $SO_2$; в) CO, $CO_2$,$NO_2$; г) $CH_4$, $CO_2$,NO.

3. *До протяжних гідротехнічних споруд відносяться*:

а) канали, суднові ходи, каскади ГЕС, водогосподарські системи;

б) вузли, ВЕС, ГеоТЕС, каналізації;

в) транспортні вузли, СЕС, ПЕС, водокачки;

г) гідровузли, ГЕС, ГАЕС, водозабори.

4. *До джерел прямих фізико-хімічних впливів відносяться:*

а) неочищені та недостатньо очищені виробничі та побутові стічні води;

б) фільтраційні витоки шкідливих речовин з ємкостей розбавлення;

в) не дренажні води;

г) розбавлення речовин у воді.

5. *Біологічні фактори самоочищення вод:*

а) рослинні компоненти водної екосистеми;

б) тваринні компоненти водної екосистеми;

в) бактеріальні компоненти водної екосистеми;

г) рослинні, тваринні та бактеріальні компоненти водної екосистеми.

6. *При оцінці впливів проектованої діяльності на стан поверхневих вод і гідробіоценози розглядаються:*

а) морфометричні, гідродинамічні та воднобалансові параметри;

б) якість вод, включаючи фізичні, хімічні, санітарно-гігієнічні, токсикологічні, паразитологічні, радіоекологічні характеристики;

в) біологічні характеристики, включаючи видовий склад, чисельність, біомасу та біопродуктивність гідробіонтів, у тому числі рибопродуктивність, біоперешкоди;

г) усі перелічені ознаки.

7. *Оцінка впливів на морське середовище (включаючи лимани, гирла річок) об'єктів морегосподарського комплексу виконується з урахуванням:*

а) режиму діяльності у прибережній зоні; б) руйнування берегів;

в) утворення наносів; г) усі перелічені ознаки.

8. *За своєю природою основні види впливів на поверхневі води:*

а) економічні, історичні та екологічні;

б) технічні, термічні та мікробіологічні;

в) антропогенні, радіаційні та зоологічні;

г) фізичні, хімічні та біологічні.

9. *Основними джерелами гідрологічних впливів є:*

а) суднові доки; б) водоканали та каналізації;

в) транспортні вузли та інші технічні споруди;

г) водозабори поверхневих вод різного призначення.

10. *Джерелами гідравлічних впливів є:*

а) діяльність з руйнування русел водотоків;

б) діяльність з заглиблення русел річок;

в) діяльність з розчищення, виправлення та каналізації русел водотоків;

г) усі перелічені джерела.

**V рівень**

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1.У чому полягає сутність термічного забруднення водойм?

2. Як впливає "парниковий ефект" на колообіг води у природі?

3. Які речовини спричиняють найбільше забруднення водойм?

4. Які сполуки спричиняють явище "кислотних опадів"?

5. Чим небезпечні радіаційні фактори впливів на водойми?

6. Сформулюйте свою точку зору з приводу екологічності роботи ГАЕС.

7. Проаналізуйте явище цвітіння води поблизу ГЕС.

8. Проведіть оцінку впливів створення каскаду ГЕС на якість води

9. Наведіть приклади реалізації заходів щодо поліпшення якості водних екосистем.

10. Проведіть оцінку впливів гідротехнічного будівництва на орніто- та іхтіофауну в умовах кумуляції впливів.

## Практична робота № 10

***Тема***: Аналіз базових підходів до проблеми оцінки впливів на навколишнє середовище планованої діяльності.

***Мета*:** Ознайомити студентів з поняттями “експертні методи”, “формалізовані методи”, “матричні методи”, “декомпозиція системи у часі”, “проблемна ситуація”. Провести класифікацію базових підходів до проблеми оцінки впливів на природу. Показати науковий підхід, що використовує ієрархії для систематизації найважливіших факторів. Для виконання попарних порівнянь дослідити фундаментальну шкалу відносної важливості факторів. Провести опис процесу оцінки впливів на навколишнє середовище за допомогою матриць (типа матриці Леопольда).

***Необхідні матеріали***: таблиці, схеми, карти, презентація Power Point.

### Теоретичні питання

1. Охарактеризуйте поняття “експертні методи”, “формалізовані методи”, “матричні методи”, “декомпозиція системи у часі”.
2. Які необхідні підходи для багатофакторної та багатокритеріальної оцінки, яка може бути покладена в основу управління екологічною безпекою планованої діяльності?
3. Чим характеризується абсолютна шкала?
4. Які Ви знаєте види кількісних шкал?
5. Серед якісних шкал, що застосовуються у процедурі ОВНС, які є найбільш відомими?
6. З чим порівнюються одержані результати при оцінці впливів одного будь-якого фактора на конкретний компонент довкілля?
7. Які існують найбільш істотні проблемні аспекти матричних методів?
8. Що є безперечною перевагою використання матричних методів у процедурах ОВНС і екологічної експертизи?
9. У чому полягає методика поєднаного аналізу карт?
10. Наведіть приклади використання методу Бетелле.

### Практичні завдання

1. Аналізуючи інформаційні джерела, заповніть таблицю: “Найбільш відомі групи експертних методівза організацією і використанням вихідної інформації”.

| Вид методів | З якою метою застосовується |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | |
|---|---|
| | |

2. Заповніть таблицю, використовуючи різні інформаційні джерела: “Основні методи екологічного прогнозування та оцінки впливів”.

| Автор методу | Характеристика методу |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

3. Складіть схему головних задач ОВНС, згідно ДБН А.2.2-1-2003.




4. Використовуючи курс лекцій, заповніть таблицю: “Основна частина інженерно-екологічної моделідля всіх типів задач гідроекологічної оцінкиза низкою авторів”.

| № п/п | Автор дослідження | Результати дослідження |
|---|---|---|
| 1 | І.Д. Романенко | |
| 2 | О.П. Оксіюк | |
| 3 | В.Н. Жукінський | |
| 4 | Ф.В. Стольберг | |
| 5 | В.І. Лаврик | |
| 6 | І.І. Мазур | |
| 7 | Хендерсон-Селлерс | |
| 8 | К.С. Холінг | |

| | | |
|---|---|---|
| 9 | І.Д. Родзиллер | |
| 10 | Є.В. Єременко | |
| 11 | С.Н. Черкінський | |

5. На основі різноманітних інформаційних джерел складіть таблицю: “Матричні методи оцінки впливів”.

| *Видметоду* | *Характеристика матричного методу* |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

6. Складіть таблицю, використовуючи різні джерела інформації: “Найбільш істотні проблемні аспекти матричних методів”.

| Назва проблеми | Сутність проблемного аспекту |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

7. Складіть таблицю, використовуючи різні джерела інформації: “Найбільш відомі види шкалування показники впливів на навколишнє середовище”.

| Назва шкали | Особливості використання |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

8. Основні види структурдля розкриття невизначеності складних систем.

| № п/п | Назва структури | Сутність структури |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

9. Заповніть таблицю, використовуючи різні джерела інформації:
“Фундаментальна шкала відносної важливості факторів за Т. Сааті”.

| Ступінь переваги | Визначення | Коментарі |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |

## Тестові завдання

### І. Рівень

1. У відповідності з чим обираються методи оцінки впливів, аналізу та прогнозу?

2. Чим визначається складність розв'язання задачі оцінки?

3. Прикладиз астосування формалізованих, або істотно кількісних, методів.

4. Хто є автором робіт про моделі для прогнозування наслідків впливів на повітряне та акустичне середовище?

5. Назвіть принцип, що покладенийв основу комплексної гідроекологічної оцінки всіх типів впливів гідротехнічного будівництва.

6. Які методи застосовують для оцінки впливів на соціальне середовище та у більшості випадків на біоту?

7. Для чого застосовують бінарні шкали?

8. Наведіть приклади переваг матричних методів.

9. У чому полягає сутність якісних імітаційних методів?

10. Проаналізуйте сутність методу сітьових графіків.

**II. Рівень**

***Доповніть речення (або вставте пропущені слова)***

1. Для розв'язання перерахованих задач обумовлюється необхідність...

2. При розв’язанніпершої задачі ОВНС використовуються...

3.Складність розв'язання задачі оцінки визначається кількістю...

4. Для вибору варіантів планованої діяльності звичайно використовуються…

5. До формалізованих прогнозних методів можна віднести…

6. Прогноз впливів планованої діяльності на стан поверхневих вод…

7. Метод експертних груп застосовується…

8. Методом систематичного виявлення впливів є…

9. Контрольні списки є найбільш простим і наочним способом…

10. За допомогою матриць значущі впливи виявляються…

**III рівень**

***Чи правильне твердження (відповідь так чи ні)***

1. Номінальні шкали побудовані на підставі перенесення аналізу якісних ознак, які відображають природу одного процесу, на оцінку пов'язаного з ним іншого процесу.

2. Обмежені шкали не можуть відображати природний діапазон мінливості природних процесів.

3. При оцінці стану навколишнього середовища можуть використовуватись як існуючі, так і шкали, які спеціально розробляються, у тому числі так звані шкали візуальної оцінки.

4. За допомогою шкал не оцінюються характеристики або фактори впливів і стану навколишнього природного середовища.

5. Опис процесу оцінки впливів на навколишнє середовище за допомогою матриць (типа матриці Ротшильда) наочно не показує, що планована діяльність разом з довкіллям є складною системою.

6. Для виконання попарних порівнянь Б.С. Флейшман запропонував фундаментальну шкалу відносної важливості факторів.

7. Структура рішення представлена ієрархією, яка включає мету, критерії, підкритерії, альтернативні варіанти розв'язання.

8. Найсильніша кількісна шкала - абсолютна шкала, у якій єдиним допустимим перетворенням є тотожні перетворення виду $y = x$ .

9. Для багатофакторної та багатокритеріальної оцінки, яка може бути покладена в основу управління екологічною безпекою планованої діяльності, потрібні кібернетичні підходи.

10. Практика застосування різних шкал у процедурах ОВНС у сфері гідротехнічного будівництва свідчить про переважне використання порядкового та номінального шкалування, а також звернення до інтервальних шкал для отримання інтегральних оцінок впливу.

## IV рівень

### *Виберіть правильну відповідь*

1. *Головними задачами ОВНС є:*

а) загальна характеристика існуючого стану екосистеми території району будівництва за варіантами планованої діяльності;

б) прогноз змін стану навколишнього середовища відповідно переліку впливів;

в) комплексна оцінка впливів;

г) усі перелічені.

2. *Методи оцінки впливів можна умовно розділити на дві основні групи:*

а) експертні та формалізовані;

б) когнітивні та неформалізовані;

в) абстрактні та популістичні;

г) експериментальні та картографічні.

3. *До формалізованих прогнозних методів можна віднести:*

а) екстраполяцію; б) метод технологій;

в) метод інновацій; г) метод інтерпретацій.

4. *Моделі для прогнозування наслідків впливів на повітряне та акустичне середовище описані у роботах:*

а) В.А. Вронського; б) В.М. Гаріна;

в) В.Т. Медведєва; г) усіх перелічених авторів.

5. *Основні методи екологічного прогнозування та оцінки впливів гідротехнічного будівництва на водні екосистеми з використанням імітаційного моделювання описані в роботах:*

а) І.І. Мазура; б) В.Д. Романенка;

в) Б. Хендерсона-Селлерса; г) усіх перелічених авторів.

6. *Під впливом будівництва ГТС змінюється:*

а) біотична частина водної екосистеми;

б) абіотична частина водної екосистеми;

в) кумулятивна частина водної екосистеми;

г) екологічна частина водної екосистеми.

7. *Метод експертних груп застосовується для:*

а) для порівняння альтернативних варіантів;
б) побудови математичних шкал оцінок впливів;
в) порівняльної оцінки варіантів планованої діяльності;
г) для прогнозування величин впливів.
8. *Метод поєднаного аналізу карт застосовується для:*
а) визначення картографічних меж впливів;
б) визначення розмірів впливів;
в) визначення меж і масштабу впливів;
г) визначення рамок і шаблонів впливів.
9. *До групи матричних методів належать:*
а) прості контрольні списки компонентів навколишнього середовища;
б) складні наслідкові матриці;
в) прості списки;
г) контрольні показники.
10. До якісних шкал, що застосовуються у процедурі ОВНС, відносяться:
а) бінарні; б) номінальні;
в) порядкові; г) усі перелічені.

**V рівень**

***Сформулюйте свою точку зору з приводу таких запитань***

1. Чим закінчуєтьсяпроцедура прийняття рішень?
2. Чим відрізняється шкала відношень від шкали інтервалів?
3. У чому полягає сутність варіантів матриці Леопольда?
4. Хто запропонував імітаційні моделі для оцінки впливів на біоту?
5. У чому полягає сутність порядкових шкал?
6. Сформулюйте свою точку зору на екстраполяцію.
7. Проаналізуйте метод сітьових графіків.
8. Охарактеризуйте спосіб чисельного зважування методу Бетелле.
9. Наведіть приклади комплексної оцінки впливів на довкілля.
10. Охарактеризуйте методи системного аналізу проблемної ситуації.

**Перелік тем, які виносяться на самостійне опрацювання студентами**

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1. | Стійкість, стабільність та самоочищення екосистем | 8 |
| 2. | Системний аналіз самоочищення біотехноценозу | 8 |
| 3. | Основні закони функціонування екологічних систем | 8 |
| 4. | Етапи і послідовність системного аналізу якості довкілля | 8 |
| 5. | Методи системного аналізу якості навколишнього середовища | 8 |
| 6. | Методологія побудови або ідентифікації складних систем | 8 |
| 7. | Формалізовані процедури системного аналізу | 8 |
| 8. | Особливості математичного моделювання екологічних процесів | 8 |
| 9. | Основні принципи використання загальносистемного підходу до моделювання екологічних систем | 8 |
| 10. | PEST- та SWOT-аналіз в управлінні екологічними системами | 8 |
| **Разом** | | **80** |

**Перелік запитань з навчальної дисципліни “Системний аналіз якості навколишнього середовища”, які виносяться на екзамен для магістрів спеціальності 101 “Екологія”.**

1. Мета і завдання вивчення Системного аналізу якості навколишнього середовища.
2. Поняття системи. Глобальна екосистема – біосфера.
3. Склад та структура системи.
4. Поняття системного ефекту.
5. Процедура проведения системного аналізу. Вибір проблеми. Постановка задачі і обмеження їїскладності. Встановлення ієрархії цілей і завдань.
6. Процедура проведения системного аналізу.Вибір шляхів вирішення завдання. Моделювання динамічних зв'язків.
7. Енергетичний баланс екологічних систем.
8. Поняття моделі та моделювання.
9. Характеристика реальних та знакових моделей. Навести приклади.
10. Концептуальна, аналітична та імітаційна моделі.
11. Детерміновані і стохастичні, дискретні і неперервні моделі.
12. Характеристика різновидів інформаційних моделей систем.
13. Системний підхід. Основні принципи системного підходу.
14. Етапи проведення системного екологічного аналізу екосистеми.
15. Класифікація методів системного аналізу.
16. Інструменти системного аналізу. Метод сценаріїв. Метод мозкового штурму. Метод «дерева цілей».
17. Аналіз вимог зацікавлених сторін, розробка сценарію розвитку екологічних ситуацій.
18. Заходи покрашення екологічної ситуації. Функція природоохоронних

заходів.

19. Заходи покрашення екологічної ситуації. Екологічний та соціальний результат. Економічний ефект.

20. Економічне обґрунтування природоохоронних заходів. Загальна вигода.

21. Багатокритеріальна оцінка виливу на навколишнє середовище. Стратегія управління ризиком. Схема оцінки ризику.

22. Комплексний аналіз впливу сучасного виробництва на стан навколишнього середовища. Параметр «сталість».

23. Пошук ефективних еколого-економічних природоохоронних рішень. Рівень безпеки.

24. Екологічна оцінка життєвого никлу виробництва продукту. Метод оцінки життєвого циклу.

25. Характеристика етапів екологічної оцінки життєвого никлу виробництва продукції.

26. Екологічне прогнозування. Основні елементи еколого-економічного прогнозу.

27. Екологічне прогнозування. Основні методи прогнозування.

28. Класифікація екологічних прогнозів. Види екологічного прогнозування.

29. Правовий механізм - основа проведення державної екологічної політики.

30. Екологічне право. Нормативно - правові документи, які регулюють державну екологічну політику в Україні.

31. Екологічне право та основні напрямки його реалізації.

32. Методи оцінки стану довкілля. Основа екологічної оцінки довкілля.

33. Основні і допоміжні стандарти в системі екологічної стандартизації.

34. Екологічна оцінка стану та якості довкілля.

35. Якість навколишнього середовища. Інтегральна оцінка.

36. Природно-рекреаційні ресурси. Предмет і об’єкт оцінки.

37. Основні етапи оцінки рекреаційних ресурсів.

38. Основні типи оцінки рекреаційних ресурсів.

39. Аналіз і оцінка стану антропогенно-змінених екосистем.

40. Категорії природних антропогенно-змінених екологічних систем по потужності деформації первинної природної системи.

41. Класифікація впливу техногенних об’єктів на навколишнє серодовище.

42. Антропогенна трансформація екосистем.

43. Комплексні показники стану довкілля. Екологічний показник. Показники навантаження на навколишнє середовище.

44. Екологічні та санітарно-гігієнічні нормативи як показники стану довкілля.

45. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід.

46. Екологічна стандартизація та сертифікація у сфері охорони довкілля.

47. Екологічне ліцензування у сфері охорони довкілля.

48. Автоматизовані системи контролю за станом та якістю складових довкілля.

49. Державна система екологічного моніторингу. Автоматизована система контролю (АСК) «Екоінспектор».

50. Комплекс підсистем для обробки даних аналітвідділу екоінспекції.

51. Інженерно-екологічні методи та технології охорони навколишнього середовища.

52. Методи, які використовуються в інженерній екології.

53. Екологічне проектування. Методи захисту від антропогенних забруднень.

54. Діяльність виробника щодо мінімізації впливу на довкілля.

55. Форми удосконалення технології виробництва. Безвідходні технології.

56. Організаційно-технічні методи для захисту довкілля. Біологічна безпека.

57. Екологізація виробництва. Основні принципи, що визначають завдання екологізації.

58. Екологічний товар. Основні елементи ринку екологічних послуг.

59. Класифікація товарів екологічного призначення за різними ознаками.

60. Вдосконалення системи екологічного управління.

61. Прямі й непрямі методи еколого-економічного регулювання.

62. Трансформація складових управлінського процесу з метою збереження довкілля.

63. Вимоги, яких необхідно дотримуватись,щоб екологічне управління відповідало своєму призначенню.

64. Процедури оцінки впливів на навколишнє середовище і екологічної експертизи, як система забезпечення екологічної безпеки планованої діяльності.

65. Закордонні процедури оцінки впливів планованої діяльності.

66. Процедури оцінки впливів планованої діяльності в Україні.

67. Екологічна експертиза.Принципи проведення екологічної експертизи.

68. Задачі державної екологічної експертизи в Україні.

69. Особливості математичного моделювання екологічних процесів.

70. Вплив гідротехнічних споруд на якість екосистем.

71. Характер взаємодії гідротехнічних об'єктів з водним середовищем.

72. Оцінка впливів на гідросферу. Оцінка впливів проектованої діяльності на стан поверхневих вод.

73. Дослідження стійкості нелінійних систем за методом Ляпунова.

74. Основні задачі оцінки впливів на поверхневі води.

75. Головні задачіоцінки впливів на навколишнє середовище.

76. Формалізовані методи оцінки впливів на навколишнє середовище.

77. Експертні методиоцінки впливів на навколишнє середовище.

78. Матричні методи оцінки впливів на навколишнє середовище.

79. Шкалування показників впливів і визначення їх значущості.

80. Методи системного аналізу проблемної ситуації.

81. Екологічні фактори та їх вплив на життєдіяльність організмів.

82. Активні способи забезпечення екологічної безпеки та засоби, які з ними взаємодіють.

83. Основні положення методології комплексної оцінки впливів і управління екологічною безпекою.

84. Структура впливів "споруда-НПС", яка включає зворотні зв'язки.

85. Шкала значень остаточних наслідків за результатами вербально-аргументованої комплексної оцінки впливів.

86. Основні типи взаємодії факторів середовища та факторів впливів діяльності, що планується.

87. Системи управління екологічною безпекою.

88. PEST- та SWOT-аналіз в управлінні екологічними системами.

89. Формулювання правил систематизації елементів для експертно-аналітичних процедур.

90. Задачі багатокритеріальної комплексної оцінки впливів.

91. Задачі управління екологічною безпекою.

92. Задачі багатокритеріальної комплексної оцінки при кумуляції впливів.

93. Узагальнені моделі взаємодії двох видів.

94. Підходи до фізичного і математичного моделювання.

95. Екологічна сукцесія.

96. Еволюція екосистем.

97. Флуктуації екосистем.

98. Екологічна ніша з позицій системного підходу.

99. Стійкість, стабільність та самоочищення екосистем.

100. Основні закони функціонування екологічних систем.Закон толерантності (закон Шелфорда).

## Індивідуальні науково-дослідні завдання

*Реферати як форма творчої індивідуальної науково-дослідної роботи студентів*.

Реферат –це одна із найактивніших форм поглибленого вивченняокремих тем і розділів програмного чи позапрограмного матеріалу дисципліни. Вона спонукає студентів до пошуку й опрацювання літератури з обраної теми; виховує навички роботи з літературними джерелами; вчить аналізувати й використовувати літературні відомості при написанні реферату. Творче осмислене поєднання знань і розумінь студента з літературними, допоможе у засвоєнні матеріалу, підвищить зацікавленість дисципліною. Лише таким шляхом можна оволодіти професійними теоретичними знаннями і практичними навичками.

### *Теми рефератів (презентацій)*

1. Енергетичний базис розвитку систем.
2. Середовище і його роль у житті системи.
3. Адаптація системи в природному середовищі.
4. Боротьба і конкуренція приподних систем.

5. Класи структур системи за ступенем централізації. Ієрархічні структури.

6. Рекурсивний,синергетичний та циклічний зв'язок.

7. Складові функціонування екологічної системи.

8. Системоутворюючі і системоруйнуючі фактори.

9. Особливості прийняття рішень на основі системного підходу.

10. Мікрорівненве та макрорівневі моделювання.

11. Модель «чорного ящика», моделі складу та структури системи.

12. Екологічні та санітарно–гігієнічні нормативи як показники стану довкілля.

13. Проблеми забруднення навколишнього середовища.

14. Умови прогресивного розвитку динамічних систем.

15. Фактори і механізми змінюваності систем.

16. Порушення режиму водних екосистем, наслідки, шляхи запобігання.

17. Економічний механізм раціонального природокористування.

18. Енергетичний базис розвитку соціоеколого – економічної системи.

19. Вплив на глобальну екосистему Землі.

20. Ринкові особливості формування ціни на природні блага.

21. Перспективи вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища.

22. Безвідходне використання природних ресурсів.

23. Заходи покрашення екологічної ситуації. Екологічний та соціальний результат. Економічний ефект.

24. Заходи покрашення екологічної ситуації. Функція природоохоронних заходів.

25. Динаміка розвитку екосистем – сукцесії.

26. Закономірності еволюції екосистем.

27. Комплексний аналіз впливу сучасного виробництва на стан навколишнього середовища.

28. Антропогенна трансформація екосистем.

29. Прямі й непрямі методи еколого – економічного регулювання.

30. Вплив гідротехнічних споруд на якість екосистем.

31.

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою | |
|---|---|---|
| | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| A (100-90) | відмінно | зараховано |
| B (89-82) | дуже добре | |
| C (81-75) | добре | |
| D (74-66) | задовільно | |
| E (65-60) | достатньо | |
| FX (59-35) | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| F (34-1) | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

**Методи навчання:**

*словесні:*

словесно-ілюстративні; словесно-пошукові; словесно-дослідницькі;

*наочні*:

наочно-ілюстративні; наочно-пошукові; наочно-дослідницькі;

*практичні*:

практично-репродуктивні; практично-пошукові; практично-дослідницькі.

Лекція; практична робота; самостійна робота; робота в малих групах; дискусія; аналіз ситуативних моделей; рольові ігри; робота з анкетами, довідниками, енциклопедіями, пошуковими системами; мозковий штурм; аудіовізуальні матеріали.

Участь в конференціях і круглих столах, оформлення наукових робіт (статтей, тез).

**Методи контролю:**

опитування (усно);
тематичне й модульне тестування (письмово);
комп’ютерне тестування;
захист індивідуальних науково-дослідних робіт;
письмові самостійні й контрольні роботи;
написання рефератів;
колоквіуми;
складання іспиту.

## Список рекомендованої літератури

### Основна


1. Абросов Н.С.Экологические и генетические закономерности сосуществования и коэволюции видов / Абросов Н.С., Боголюбов А.А. – Новосибирск: Наука, 1988.– 332 с.

2. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики: учеб. пособие для студ. вузов / Айвазян С.А., Мхитарян В.С. – М.: ЮНИТИ, 1998.– 1022 с.

3. Балацький О., Лук'янихін В., Лук'янихіна О. Екологічний менеджмент: проблеми та перспективи становлення та розвитку // Економіка України. – 2000. – № 5. – С. 68–73.

4. Бедрій Я.І. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник / Я.І. Бедрій. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 248 с.

5. Борщук Є.М. Екологічні основи економіки: Навчальний посібник / Є.М. Борщук, В.С. Загорський. – Львів: "Інтелект-Захід", 2005. – 312 с.

6. Галушкина Т.П., Харичков С.К. Экологический менеджмент в Украине: реалии и перспективы. — Одесса: ИПРЭЭИ НАНУ, 1998. – 107 с.

7. Гандзюра В. П. Екологія : навчальний посібник / В. П. Гандзюра. – 2–ге вид., переробл. і доп. – К. : ТОВ «Сталь», 2009. – 375 с.

8. Голубець М. А. Екосистемологія / М. А. Голубець. – Львів, 2000. – 316 с.

9. Гринин А.С., Орехов Н.А., Шмидхейни С. Экологический менеджмент. – М., 2001. – 203 с.

10. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середо-вища: Навч. посібник / В.С. Джигирей – К.: Т–во "Знання", КОО, 2006. – 319 с.

11. Екологічне управління: Підручник / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський та ін. - К.: Либідь, 2004. – 432 с.

12. Екологічний менеджмент: Навчальний посібник / за заг. ред. В.Ф. Семенова, О.Л. Михайлюк. – К.: Знання, 2006. – 366 с.

13. Запольський А.К. Основи екології: Підручник / А.К. Запольський, А.І. Салюк // За ред. К.М. Ситника. – К.: Вища школа, 2003. – 358 с.

14. Заславский Б. Г. Управление экологическими системами / Б. Г. Заславский, Р. А. Полуэктов. – М. : Наука, Гл. ред. физ. –мат. лит., 1988. – 296 с. (Теория и методы системного анализа).

15. Лаврушина Е. Г. Теория систем и системный аналіз: Практикум / Е. Г. Лаврушина, Н. Л. Слугина. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2007. – 100 с.

16. Мельник Л. Г. Фундаментальные основы развития / Л. Г. Мельник. –Сумы : ИТД «Университетская книга», 2003. – 288 с.

17. Мудрак О.В. Еталони природи Вінниччини / О.В. Мудрак, Г.В. Мудрак, В.М. Поліщук, С.Л. Кушнір, Ю.А. Єлісавенко, М.М. Ганчук, Т.В. Бриндак [Монографія] // За заг. ред. О.В. Мудрака. – Вінниця: ТОВ "Консоль", 2015.–540 с.

18. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник /За заг. ред. Л.Г. Мельника та М.К. Шапочки. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2005. – 759 с.

19. Примак А. В. Системный анализ контроля и управления качеством воды и воздуха / А. В. Примак, В. В. Кафаров, К. И. Качиашвили. – К. : Наук. думка, 1991. – 360 с.

20. Пэнтл Р. Методы системного анализа окружающей среды / Р. Пэнтл.– М. : Мир, 1979. – 214 с.

21. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь–справочник. – М. :Мысль, 1990. – 637 с.

22. Ризниченко Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии: монография / Г. Ю. Ризниченко. – Ижевск ; М. : Ин–т компьютер. исслед.,2003. – 183 с.

23. Ризниченко Г. Ю. Математические модели биологических продукционных процессов / Г. Ю. Ризниченко. – Москва–Ижевск : Ин–т компьютер. исслед., 2003.– 184 с.

24. Рубин А. В. Математические модели биологических продукционных процессов : учеб. пос. / А. В. Рубин. – М. : Изд–во МГУ, 1993. – 302 с.

25. Рубин А. Б. Кинетика биологических процессов / А. Б. Рубин, Н. Ф. Пытьева, Г. Ю. Ризниченко. – М. : Изд-во МГУ, 1987 – 304 с.

26. Сорока К. О. Основи теорії систем і системного аналізу : навч. посіб. / К. О. Сорока. – Х. : ХНАМГ, 2004. – 291 с.

27. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник / В.Д. Романенко. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.

28. Саати Т. Математические методы исследования операций / Саати Т.– М.: Воениздат, 1963.– 420 с.

29. Снапелев Ю.М. Моделирование и управление в сложных системах / Снапелев Ю.М., Старосельский В.А. – М.: Советское радио, 1974.– 264 с.

30. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування / Т.А. Сафранов. – Львів: Новий Світ. – 2000, 2003. –248 с.

31. Хвесик М.А. Стратегічні імперативи раціонального природокористування в контексті соціально – економічного піднесення України: Монографія. – Донецьк: ТОВ “Юго – Восток, Лтд”, 2008. – 496 с.

32. Экспертные системы: состояние и перспективы: сб. научн. трудов.– М.: Наука, 1989.

**Допоміжна**

1. Александров В. В. Развивающиеся системы. В науке, технике, обществе и культуре / В. В. Александров. – Ч. 1. Теория систем и системное моделирование. – СПб. : Изд– во СПбГТУ, 2000. – 243 с.

2. Доповідь щодо громадської оцінки процесу реалізації екологічної політики у 2015 році. – Київ, 2016. – 286 с.

3. Дулепов В. И. Системная экология : учеб. пособие / В. И. Дулепов, О. А. Лескова, И. С. Майоров. – Владивосток : Изд–во ВГУЭС, 2004. – 252 с.

4. Екологічне підприємництво: Навчальний посібник / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький та ін., – К: Мета, 2001 – 191 с.
5. Кукурудза С.І. Гідроекологічні проблеми суходолу: Навчальний посібник /За ред. проф. В. Хільчевського. – Львів: Світ, 1999. – 232 с.
6. Маркович Данило Ж. Социальная экология / Пер. с серб.-хорват. – М.: Просвещение, 1991. – 176 с.
7. Организм и среда: факториальная экология: учеб. пособие / О. Л. Воскресенская, Е. А. Скочилова, Т. И. Копылова и др. – Йошкар– Ола :
Мар. гос. ун–т, 2005. – 180 с.
8. Природоохоронне законодавство України. – Режим доступу: http://www.rada.gov.ua. – Доступ з екрану
9. Системный анализ и аналитические исследования: руководство для профессиональных аналитиков / А. И. Ракитов, Д. А. Бондяев, И. Б. Романов и др. – М., 2009. – 448 с.
10. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа : учеб. пособие / В. Н. Спицнадель. – СПб. : Изд. дом «Бизнесс– пресса», 2000. – 326 с.
11. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие /Ю. П. Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.

**Інформаційні ресурси**

1. https://uk.wikipedia.org/wiki - Вікіпедія
2. http://www.menr.gov.ua – Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України.
3. http://www.unep.org – Програма ООН з навколишнього середовища.
4. http://www.eco-forum.org – Сайт Європейського екологічного форуму.
5. http://www.informeco.ru – Інформаційно-аналітичне агенство.
6. http://www.waterandecology.ru – “Вода і екологія: проблеми і рішення”.
7. http://www. ecolife. ru – Екологія і життя. Дискусійний екологічний клуб.
8. http://www.grida. no – Global Resource Information Database.
9. http://www.wmo. ch – GlobalAtmosphereWacth.
10. http://www.ioc.unesco. org – TheGlobalOceanObservingSystem (GOOS – Глобальна система спостережень за океаном при ЮНЕСКО).
11. http://www.epa. gov – EPAWaterOfficce (Водна служба при Агенстві охорони навколишнього середовища США).
12. http://www.wwf.org – Лісова програма WWF (World Wildlife Fund – Всесвітній фонд дикої природи).
13. http://www.vstu.edu.ua/vineco – Офіційний сайт Департаменту агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів Вінницької ОДА.
14. http://edem.vstu.vinnica.ua/monitoring – Банк даних державної системи моніторингу поверхневих вод Вінницької області.

15. http://www.oblses.vn.ua – Сайт Вінницької обласної санепідемстанції.

16. http://www.ecoleague.net – Сайт Всеукраїнської екологічної ліги.

17. http://www.mns.gov.ua – Сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.

**Пошукові системи**

- Мета (українськомовна пошукова система)
- Яндекс (російськомовна пошукова система)
- Netecolo – пошукова система, що підіймає на боротьбу за охорону навколишнього середовища
- Wikio – пошукова система для пошуку новин
- Blogdimension.com – нова система для пошуку блогів

**Спеціалізовані системи пошуку**

- Yahoo, Overture, Alltheweb, Altavista, Inktomi, Ask, Teoma, Fast, Hotbot, Lycos, Gigablast, Looksmart, MSN, Netscape.

**Журнали екологічного спрямуванняв яких розглядаються проблеми системного аналізу якості навколишнього середовища:**

1. Біоресурси і природокористування
2. Відновлювана енергетика
3. Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія
4. Геологія, географія, екологія
5. Гуманітарний екологічний журнал
6. Екологічна безпека
7. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування
8. Екологічний вісник
9. Екологічні науки
10. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності
11. Екологія і природокористування
12. Екологія та промисловість
13. Економіка природокористування
14. Енергетика: економіка, технології, екологія
15. Збалансоване природокористування
16. Захист довкілля від антропогенного навантаження
17. Прикладна екологія
18. Проблеми екології
19. Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону
20. Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки. Збірник наукових праць
21. Environmental Research, Engineering and Management
22. Ukrainian Journal of Ecology