

**Н.М. Борисенко
А.С. Бальоха**

**Практикум з курсу
«Екологія»**

**Для здобувачів ступеня вищої освіти « бакалавр»
спеціальності 013 Початкова освіта, 012 Дошкільна освіта
денної та заочної форми навчання**

Херсон 2018 - рік

**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Педагогічний факультет
Кафедра природничо-математичних дисциплін та логопедії**

УДК 373.3016.+37.017.7:373.3

Практикум з курсу «Екологія»

**для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр»
спеціальності 013 Початкова освіта, 012 Дошкільна освіта
денної та заочної форми навчання**

Практикум з дисципліни «Екологія» призначений для студентів, що вивчають курс екології на факультетах дошкільної та початкової освіти. Курс передбачає: засвоєння основних закономірностей взаємодії людини, суспільства і природи; ознайомлення з особливостями впливу антропогенних факторів на природне середовище; вивчення проблем, пов'язаних зі станом, охороною та раціональним використанням природних ресурсів; що уможливило успішну екологічну та еколого-педагогічну діяльність майбутнього вчителя початкових класів відповідно до завдань Нової української школи. Матеріали практикуму вміщують програму, плани практичних і самостійних занять, тестові завдання, критерії оцінювання з курсу «Екологія» за кредитно-трансферною системою навчання. Адресуються здобувачам ступеня вищої освіти «бакалавр», галузі 01 Освіта / Педагогіка, спеціальності 013 Початкова освіта, 012 Дошкільна освіта, денної та заочної форми навчання

Практикум нормативної навчальної дисципліни «Екологія» для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр», галузі 01 Освіта / Педагогіка, спеціальності 013 Початкова освіта, 012 Дошкільна освіта

Укладачі:

Борисенко Н., доцент, кандидат педагогічних наук, кафедра природничо-математичних дисциплін та логопедії, Херсонський державний університет
Бальоха А.С., викладач кафедри природничо-математичних дисциплін та логопедії, Херсонський державний університет

Рецензенти:

Моїсеєнко І.І., професор, доктор біологічних наук, завідувач кафедри ботаніки Херсонського державного університету

Павлов В. В., доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та сталого розвитку ім. професора Ю.В.Пилипенка Херсонського державного аграрного університету

Рекомендовано до друку Вченою радою Херсонського державного університету

(протокол № 9 від 26 лютого 2018)

Погоджено науково-методичною радою Херсонського державного університету (протокол № від 21 лютого 2018 р.)

© Борисенко Н.М.
Бальоха А.С.

ВСТУП

Екологія – фундаментальна наука, яка досліджує структуру і функціонування надорганізмових систем, процеси, що відбувалися і відбуваються на Землі у взаємовідносинах живих організмів та їхніх угруповань між собою та природним середовищем.

Предметом вивчення дисципліни екології є закономірності оптимізації взаємин між людиною і навколишнім середовищем, екосистемами, видами, популяціями живих організмів. Опанування дисципліни «Екологія» є необхідною умовою фундаментальної підготовки майбутнього фахівця у галузі дошкільної та початкової освіти, базовою складовою його соціальної та предметної природознавчої компетентності.

Метою вивчення дисципліни «Екологія» є формування у студентів необхідної бази знань з теоретичних і практичних питань сучасної екології, розуміння механізму впливу людської діяльності на стан довкілля. формування елементів екоцентричного світогляду та культури взаємодії з природою відповідно до концепції сталого розвитку, формування позитивної мотивації майбутніх вчителів початкової школи та вихователів ДНЗ до екологічної й еколого-педагогічної діяльності. Мета дисципліни реалізується через систему **завдань**, а саме: оволодіння студентами теоретичними основами екології та надбання ними практичних навичок з екологічної безпеки, раціонального природокористування, збереження і відтворення природних ресурсів, захисту екологічних прав громадян та інтересів держави.

Очікуваними результатами вивчення дисципліни є сформована природознавча компетентність та екоцентричний світогляд майбутнього фахівця у галузі дошкільної та початкової освіти. **Предметна природознавча компетентність** являє собою освоєний у процесі ознайомлення з довкіллям досвід діяльності (комплекс компетенцій), що формується на основі сукупності уявлень, знань, умінь, ставлень та оцінних суджень до предметів та явищ природного оточення. **Екоцентричний світогляд** майбутнього вчителя початкових класів є системним особистісним утворенням, що виступає нормативним регулятивом гармонійної взаємодії людини з природою і виявляє себе в системності екологічних знань, розумінні світоглядних ідей, що визначають уміння аналізувати і прогнозувати наслідки діяльності людини в природі, вмінні організовувати екологічну й еколого-педагогічну діяльність, відповідальному ставленні до довкілля.

По закінченні навчання з дисципліни студент повинен **знати**:

- теоретичні і практичні аспекти сучасної екології: об'єкт, предмет і методи сучасної екології; основні терміни, поняття й теоретичні положення сучасної екології; загальні закономірності розвитку та взаємодії системи «людина – суспільство – біота – довкілля»; основні форми та особливості антропогенної дії на оточуюче природне середовище; еволюцію взаємовідносин людини і природи, структуру навколишнього середовища;
- особливості функціонування біосфери і окремих екосистем, великий та малий кругообіг речовин, енергії та інформації в біосфері, формування і динаміку природних ресурсів Землі;
- завдання, методи сучасної екології як біологічної науки;
- характеристику основних екосистем, основні екологічні поняття і закони;
- основні джерела антропогенного забруднення довкілля, основні причини розвитку глобальної екологічної кризи;
- методи збереження компонентів природного середовища (атмосфери, гідросфери, літосфери, рослинного і тваринного світу) екологічні наслідки природних і антропогенних катастроф значення міжнародного співробітництва в галузі охорони природи.

По закінченні навчання з дисципліни студент повинен **уміти**:

- застосовувати базові екологічні знання під час роботи в школі;
- орієнтуватися в екологічних ситуаціях, та вміти аналізувати ефективність застосування природоохоронних заходів;
- приймати оптимальні екологічні рішення під час розв'язання локальних екологічних проблем.

Після вивчення навчальної дисципліни студент має набути такий досвід у сфері **комунікацій**:

- отримувати, аналізувати й використовувати у педагогічній діяльності інформацію щодо екологічного стану і екологічних наслідків втручання людини у довкілля;
- здатність до пошуку шляхів вирішення складних практичних проблем у педагогічній сфері, які стосуються певних екологічних проблем;

Після вивчення навчальн дисциплін студент повинен набути такі якості у сфері **автономності та відповідальності**:

- вміння отримувати, аналізувати і з високим рівнем відповідальності застосовувати екологічну інформацію у процесі розробки і управління процесом екологічного виховання дітей дошкільного та молодшого шкільного віку.

Міжпредметні зв'язки. За своїм змістом курс «Екологія» є інтегрованим і базується на міжпредметних зв'язках з такими дисциплінами вищої школи як «Основи природознавства:землезнавство, зоологія, ботаніка», «Безпека життєдіяльності», «Філософія» та знаннях шкільного курсу «Загальна біологія».

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Об'єкт та предмет дослідження екології, основні завдання. Екологія як наука, її сучасний стан і місце серед фундаментальних та прикладних наук. Структура макроекології. Методи екологічних досліджень. Розвиток екології як науки, історія виникнення екологічних знань, еволюція та роль екологічних знань у становленні цивілізації. Антропоцентричний та біоцентричний підходи. Завдання і напрями, методи та об'єкти сучасних екологічних досліджень. Системний підхід в екології. Емерджентні властивості природних систем. Екологічна система органічного світу. Основні закони, правила, принципи та теореми екології. Закони Коммонера. Правило Одума.

Екологічні системи, їх структура, енергетика, властивості.

Екосистеми – основні структурні одиниці сфери життя. Основні типи екосистем. Процеси що відбуваються в екосистемі. Потоки інформації, речовини, енергії. Функції, кількість і головні властивості живої речовини в екосистемах, відповідність основним законам термодинаміки. Визначення понять «харчовий ланцюг», «трофічний рівень», «консументи». Поняття, угруповання, біоценоз, екосистема популяція, біотоп, біогеоценоз.

Критерії виділення екосистем. Компоненти, будова і закони формування їх структури. Біотична будова екосистеми. Характер зв'язків у екологічній системі. Трофічні ланцюги, рівні, сітки, піраміди. Енергетичні характеристики навколишнього середовища. Сонячна енергія і теплове випромінювання. Енергетичний аналіз екосистеми. Продуктивність екосистеми та її біотична та екологічна рівновага. Стійкість та життєздатність екосистем. Екосистеми різних рівнів. Класифікація різних екосистем, основні екосистеми світу та їх динаміка. Особливості наземних і водних екосистем, їх різноманітність. Екосистеми півдня України, їх розвиток і саморегулювання.

Фактори середовища та загальні закономірності їх дії на організм.

Організм та середовище (аутекологія) – наука про взаємини організмів з природними факторами. Поняття «середовище», умови існування організмів. Основні середовища життя. Класифікація екологічних факторів. Поняття про ресурси. Лімітуючі фактори та екологічна валентність виду. Абіотичні фактори середовища і адаптація до них організмів. Біотичні фактори. Антропічні чинники. Спільний вплив екологічних факторів на організм. Закони аутекології: закон мінімуму, закон толерантності.

Структура і динаміка популяцій.

Поняття популяції. Популяції як головна форма існування і еволюції живої речовини. Структура популяцій. Демекологія. Просторова, вікова, статева структура популяцій. Особливості популяцій рослин і тварин. Типи взаємин між особинами в популяціях та міжпопуляційні взаємини: нейтралізм, конкуренція, аменсалізм, хижацтво, паразитизм, коменсалізм, протокооперація, мутуалізм.

Біоценози як природні угруповання.

Біоценози, фітоценози, зооценози. Біотопи, біогеоценози. Продуценти, консументи, редуценти. Синекологія – вчення про екологію угруповань. Біоценоз і його динаміка як результат міжвидових взаємин. Поняття про екологічну нішу. Біоугруповання та їх стійкість. Класифікація біоценозів.

Фітоценоз. Видовий склад, структура фітоценозу. Просторова структура фітоценозу (горизонтальна, вертикальна). Видове різноманіття. Класифікація фітоценозів. Поняття про сукцесію фітоценозів. Стійкість фітоценозів до антропопресингу. Основні фітоценози півдня України.

Біосфера - найбільша екосистема Землі.

Поняття «біосфера». Ідея біосфери (Лінней, Ламарк, Бюффон, Гумбольдт, Зюсс). Вчення В.І. Вернадського про біосферу. Властивості біосфери. Сучасні погляди на еволюцію біосфери. Структурні елементи біосфери як глобальної екосистеми. Межі розповсюдження життя в географічній оболонці Землі. Роль космічних впливів на еволюційні процеси в біосфері. Ідея «ноосфери».

Буферні системи захисту життя на Землі – атмосфера, іоносфера, озоновий шар, океани, моря, роль лісів, особливо гілеї. Закономірності функціонування біосфери. Джерела і потоки енергії в біосфері. Біогеохімічні цикли води, азоту, фосфору, вуглецю, кисню, сірки. Природні ресурси. Виснаження природних ресурсів. Проблема забруднення ґрунтів, літосфери, Світового океану, атмосферного повітря, опустелювання, руйнування озонового шару, кислотні дощі, радіаційне забруднення. Парниковий ефект.

Екологічні аспекти господарської діяльності людини. Екологічна ситуація у світі. Екологічна ситуація в Україні. Екологічна діяльність Римського клубу. Сучасний стан біосфери і причини її деградації. Розвиток глобальної екологічної кризи та її прояви. Екологічна криза та екологічна катастрофа. Типології екологічних криз у сучасних дослідженнях. Екологічні аспекти науково-технічного прогресу. Екологічний прогноз. Концепція сталого розвитку.

Світові природні та антропогенні глобальні екологічні проблеми як результат порушення саморегуляції екосфери. Загальна характеристика і типологія глобальних екологічних проблем.

Глобальна енергетична проблема, необхідність впровадження нових альтернативних видів енергії. Історична деградація агроекосистем під впливом меліорації. Урбоекологія. Роль зелених насаджень у місті.

Діяльність людини як чинник екологічних проблем. Світоглядні зміни у ставленні людини до природи в умовах техногенного суспільства. Загроза екологічної катастрофи. Концепція існування єдиної соціоекосистеми за поглядами вітчизняних екологів М.Голубця, Г.Бачинського. Соціоекосистема як ноосферний стан існування людини і природи.

Сучасний стан довкілля в Україні.

Стратегія і тактика еколого-збалансованого розвитку України. Географічні, економічні, демографічні особливості країни. Традиції природокористування. Характеристика стану навколишнього середовища і здоров'я жителів України. Вплив Чорнобильської катастрофи, наслідки аварії. Шляхи виходу з екологічної кризи. Основи раціонального природокористування. Безвідходні та маловідходні виробництва. Технічні засоби для забезпечення маловідходних процесів. Поняття екологічного моніторингу. Екологічний паспорт. Екологічний ризик. Екологічне право України. Державна політика України в галузі охорони довкілля.

Концепція сталого розвитку, реалізація концепції сталого розвитку України: плани і реальність. Участь держави в міжнародній природоохоронній діяльності. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні. Екологічна безпека України.

Виховання екологічної свідомості та ноосферного мислення.

Екологічна освіта. Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища. Соціальна екологія. Концепція ООН «Про сталий людський розвиток». Виникнення соціальних конфліктів на базі екологічної нерівності територій і спільнот людей, що на них мешкають. Нові підходи до вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища в умовах суцільної глобалізації і інформатизації суспільства. Міжнародні екологічні організації. Масові громадські рухи і політичні партії, їх спрямованість і форми діяльності у вирішенні екологічних проблем. Рухи антиглобалістів, їх причини. Екологізація людської діяльності.

Формування екологічної свідомості і ноосферного мислення як єдиний можливий шлях продовження життя цивілізації на Землі. Витоки і недоліки ноосферної концепції (В.І. Вернадський і П'єр Тейяр де Шарден). Сучасне трактування ідеї ноосфери. Стратегія і тактика виживання людства. Людська діяльність як геологічна сила - В.Вернадський.

Роль та завдання безперервної екологічної освіти і виховання у підготовці майбутніх вчителів початкових класів. Формування екологічної етики і екоморальних норм. Екологічна культура.

ЗМІСТОВІ ТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

- Тема 1. Об'єкт та предмет дослідження екології, основні завдання (2 год.) .
- Тема 2. Екологічні системи, їх структура, енергетика, властивості (2год.).
- Тема 3. Фактори середовища та загальні закономірності їх дії на організм (2год.).
- Тема 4. Структура і динаміка популяцій (2год.).
- Тема 5. Біоценози як природні угруповання (2год.).
- Тема 6. Біосфера - глобальна екосистема Землі(2год.).
- Тема 7. Екологічні аспекти господарської діяльності людини(2год.).
- Тема 8. Сучасний стан довкілля в Україні(2год.).
- Тема 9. Виховання екологічної свідомості та ноосферного мислення(2год.).

Модуль самостійної роботи. Антропогенний вплив на навколишнє середовище (написання рефератів та наукових есе до визначених тем, створення термінологічного словника, створення групових проектів-презентацій).

Вивчення інформаційного електронного ресурсу для початкової школи «Зелений пакет».

Підсумкова тека.

Виконання тестових завдань.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни «Екологія» передбачає комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів та методів стимулювання і мотивації їх навчання, що сприяють розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця дошкільної та початкової освіти з урахуванням індивідуальних особливостей учасників навчального процесу й спілкування.

З метою формування природознавчої компетентності широко впроваджуються інноваційні методи навчання, що забезпечують комплексне оновлення традиційного педагогічного процесу, а саме, комп'ютерна підтримка навчального процесу, впровадження інтерактивних методів навчання (проблемні лекції, робота в малих групах, дискусії, мозкові атаки, кейс-методи, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань, тощо).

Проблемні лекції мають сприяти розвитку логічного мислення у студентів. На таких лекціях зазвичай розглядається не більше трьох ключових понять, зазвичай таких, які не досить добре відображені в підручниках або суперечливі. Під час лекцій студентам отримують друкований матеріал, що сприяє засвоєнню головних висновків даної теми. Такий метод змушує студентів більш активно аналізувати проблеми та шукати правильні відповіді.

Робота в малих групах має на меті активізацію процесу навчання на семінарських заняттях. Застосування цього методу створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, під час якої оптимально комбінуються індивідуальні якості студента та його здатність доповняти своїми якостями інших. Така робота дає можливість студентам отримати певний досвід соціального спілкування та спільного досвіду.

Дискусії передбачають активний обмін думками і поглядами учасників з приводу обговорюваної проблеми та її окремих аспектів. Такі семінари розвивають самостійність мислення у студентів і здатність до аналізу даної інформації, формують певний світогляд, виробляють вміння формулювати думки, висловлювати їх та аргументувати в ході подальшої дискусії, а також оцінювати думки та пропозиції інших.

Мозкові атаки застосовуються для рішення невідкладних завдань; студенти мають можливість висловити та обговорити певну кількість ідей за дуже обмежений час і відібрати найкращу або найефективнішу (оптимальну) пропозицію для подальших дій.

Кейс-метод або метод аналізу конкретних ситуацій дає змогу максимально наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності у конкретних ситуаціях.

Педагогічний контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості. Використовуються методи усного і письмового контролю, що мають сприяти підвищенню мотивації студентів-майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності: відповіді на практичних заняттях, наукові ессе, групові проекти або презентації, тестові завдання, рівень оволодіння інформаційним ресурсом «Зелений пакет» (комплект навчально-методичних матеріалів з питань довкілля і сталого

розвитку). Додаткові матеріали (глосарій, ресурс, завдання, форум, wiki, тести та відеофрагменти)

до курсу студенти можуть знайти на сервісі дистанційного навчання «**KSU Online**», що призначений для підтримки навчального процесу студентів денної та заочної форм навчання та організації дистанційної освіти.

Тема 1. Об'єкт та предмет дослідження екології, основні завдання

«Ми стали багатими в знанні, але бідними в мудрості» К. Г. Юнг

План

1. **Екологія як наука**, її сучасний стан і місце серед фундаментальних та прикладних наук. Структура макроекології.
2. **Розвиток екології як науки**, історія виникнення екологічних знань, еволюція та роль екологічних знань у становленні цивілізації. Антропоцентричний та біоцентричний підходи.
3. **Методи екологічних досліджень**. Завдання і напрями, методи та об'єкти сучасних екологічних досліджень.
4. **Системний підхід в екології**. Емерджентні властивості природних систем. Екологічна система органічного світу. Основні закони екології. Закони Коммонера. Правило Одума.

Очікувані результати: студент *розуміє* що таке екологія; *пояснює* сутність науки; *знає* рівні організації живого; місце екології в системі наук, її значення, методи збереження компонентів природного середовища (атмосфери, гідросфери, літосфери, рослинного і тваринного світу) екологічні наслідки природних і антропогенних катастроф, історію розвитку екологічної науки, методи екологічних досліджень, основні закони екології.

Базова термінологія: *інвайроментологія, екологія, макроекологія, екологічна катастрофа, екологічні закони, принципи, теорії, аксіоми, екологічна система, гомеостаз.*

Практична частина:

1. Назвіть основні етапи становлення класичної екології, знайдіть визначення класичної екології за Е.Геккелем (60-ті р.р. XIX ст. Заповніть таблицю за прикладом:

Етапи становлення екологічної науки

№ п/п	Етапи становлення	Розвиток екології як науки (основні ідеї)	Прізвиська вчених
1.	Екологічної міфології (до XIV ст)	Навколишній світ – цілісний і являє собою сукупність істот, споріднених із людиною. Природа наділена тими ж властивостями, що й людина.	Перші ботаніко-географічні повідомлення екологічного характеру пов'язані з такими осередками давньої культури, як Китай, Єгипет, Індія. Витоки сучасної екології знаходимо у стародавній Елладі. Вже в працях Геракліта (530-470 рр. до н.е.), Гіппократа (460-356 рр. до н.е.), Аристотеля (384-322 рр. до н.е.), Теофраста Ерезійського (372-287 рр. до н.е.), Плінія Старшого (23-79 рр.) та інших філософів містилися повідомлення екологічного змісту.
2.			

2. Дайте визначення екології як науки з точки зору сучасності. Завдання екології.

3. Назвіть основні методи екологічних досліджень.

4. Ознайомтесь з основними групами загальноекологічних законів. Аксіома емерджентності. Закони Коммонера. Закон подібності частини і цілого (біогеографічний закон). Закон

необхідної різноманітності. Правило повноти складових. Закон надмірності системних елементів і самообмеження. Ієрархічність і кооперативність в екологічних системах. Закон збільшення ідеальності. Закон оптимальності.

Наведіть приклади з повсякденного життя, що ілюструють кожний із екологічних законів Б Коммонера.

5. Укажіть екологічні наслідки військової діяльності та воєн.

6. Які об'єкти належать до екологічно небезпечних? Назвіть такі на території Херсонщини.

7. Назвіть головні причини розвитку глобальної екологічної кризи.

Питання для самоконтролю:

1. Які історичні типи взаємодії людини і природи ви можете виділити? Дайте їм характеристику. Перша екологічна криза. Друга екологічна криза.

2. Наведіть приклади на підтвердження факту наростання глобальної екологічної кризи.

3. Назвіть імена вчених, які сприяли розвитку сучасної екології?

4. Назвіть основні завдання сучасної екології.

Творче завдання:

1. Прочитайте уважно розділ 8 «Людина і світ природи» з книги В.Г.Нестеренка «Вступ до філософії. Онтологія людини» – К., 1995 і дайте конкретну відповідь на питання:

- які ідеї мислителів минулого можуть бути використані для обґрунтування нового ставлення до природи, для розробки оптимальної екологічної стратегії людства?

Наприклад:

«Люди скоряються законам Природи, навіть коли діють проти них.»

Й.-В.Гете. видатний німецький поет, мислитель, природознавець (XVIII-XIX).

«Подібно до того, як буває хвороба тіла, буває також хвороба способу життя.»

Демокрит, давньогрецький філософ (V–IV ст. до н.е.)

2. Назвіть основні закони природокористування створені М.Ф.Реймерсом.

3. Які завдання та проблеми екології ви вважаєте найважливішими?

Література:

1. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Херсонській області - офіційний веб-сайт. http://www.library.kherson.ua/young/taur_eco.htm // - Екологія Херсонщини Інформація про стан навколишнього природного середовища Херсонської області <http://ecology.ks.ua/>
2. Борисенко Н.М. Формування екоцентричного світогляду майбутніх вчителів початкових класів [навч.-метод. рекомендації] / Н.М.Борисенко – Херсон: Айлант, 2005. -48с.
3. Крисаченко В.С. Екологічна культура: теорія і практика / В.С. Крисаченко. – К.: Заповіт, 1996. – 352 с.
4. Мягченко О.П. Основи екології [підручник]. / Олександр Петрович Мягченко/– К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312с.
5. Нестеренко В.Г. Вступ до філософії: Онтологія людини [навчальний посібник для студентів вищих уч. закладів] / В.Г. Нестеренко В.Г. – К.: Абрис, 1995. – 336 с.

Інформаційний мінімум:

Термін *екологія* (від грец. «οἶκος» — середовище, житло і «λόγος» — вчення, наука) запропонував у 1866 р. німецький біолог- еволюціоніст *Ернст Геккель* (1834-1899) в книзі «Загальна морфологія організмів» («Generelle Morphologie der Organismen») для позначення біологічної науки, яка вивчає взаємовідносини організмів з їх середовищем.

Предметом вивчення екології є різноманітність і структура зв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та середовищем існування, а також склад і закономірності функціонування угруповань організмів: популяцій, біогеоценозів, біосфери в цілому. Головним об'єктом екологічних досліджень є природні комплекси живих організмів і середовища їх життя.

Головні завдання екології: встановлення закономірностей взаємозв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та умовами довкілля; дослідження структури та функціонування угруповань організмів; розроблення методів визначення екологічного стану природних і штучних угруповань; спостереження за змінами в окремих екосистемах та біосфері в цілому, прогнозування їхніх наслідків; створення бази даних та розроблення рекомендацій для екологічно безпечного планування господарської і соціальної діяльності людини; застосування екологічних знань у сфері охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Отже, екологія як біологічна наука вивчає організацію життя рослин і тварин, взаємодію живих організмів з оточенням, умовами існування, методом життя. Важливу роль у диференціації екологічної науки мав III Ботанічний конгрес, який відбувся у 1910 році у Брюсселі. На ньому було вирішено поділити екологію на **екологію особин** (аутекологію) та **екологію угруповань** (синекологію). Цей поділ поширився також на екологію тварин та загальну екологію. У 30-ті роки XX століття сформувався **популяційна екологія** – демекологія, яка вивчає структуру виду: біологічну, статеву, вікову, описує коливання чисельності різних видів і встановлює їхні причини.

За завданнями, які постали перед сучасною екологією, її можна поділити на загальну(теоретичну) і прикладну (практичну).

Загальна екологія - розділ біологічної науки, який досліджує загальні закономірності взаємин живих організмів та їх середовища життя. У її завдання входить вивчення механізмів пристосування організмів до середовища існування, оцінка біологічної продуктивності і динаміки чисельності популяцій, розробка теорії стійкості і зміни екологічних систем. Базу її складає **біоекологія** – до складу якої входять: екологія людини, екологія мікросвіту, екологія рослин, екологія тварин, експериментальна екологія, біокомоніторинг.

Загальна екологія сформувалася в 60-70-ті роки XX століття на основі узагальнення та системного аналізу набутих знань про рівні організації живої матерії (екологи Дж. Кларк, Ю. Одум, М. Реймерс, І. Дедю та ін.). Сучасна екологія інтенсивно вивчає взаємодію людини та біосфери, суспільного виробництва з навколишнім середовищем. Крім того, екологія займається дослідженням усіх типів екосистем.

Прикладна екологія займається розв'язанням важливих практичних завдань, що регулюють відносини людини і природи, зокрема: складання прогнозів і оцінка негативного впливу діяльності людини на природу, збереження і раціональне використання природних ресурсів; розробка інженерних, економічних, правових і соціальних заходів, покликаних зменшити тиск людини на природу, відрегулювати їх взаємини. Прикладну екологію у вітчизняній науковій літературі зазвичай називають **охороною навколишнього середовища** (охороною природи), а в англійській літературі - *енвайронменталізмом* (від англ. *environment* - навколишнє середовище).

Практична екологія об'єднує три великих розділи:

1. *Геоecологія* – вивчає геоекосистеми – територіальні одиниці, що контролюються людиною і являють собою ділянки ландшафтної сфери. Вона вирішує взаємопов'язані завдання оцінки проживання і різноманітної виробничої діяльності людини, а також прогнозування стійкості природи і її реакції на різні антропогенні дії. До її складу входить охорона атмосфери, охорона гідросфери, охорона геологічного середовища, охорона земельних ресурсів, ландшафтна екологія;

2. *Соціоекологія* – вивчає соціоекосистеми – взаємодію природи та суспільства. Взаємозв'язок природних і соціальних чинників праці визначається формами власності, суспільним поділом праці, рівнем розвитку науки і техніки, які в сукупності зумовлюють історично конкретний спосіб матеріального і духовного виробництва, характер освоєння та перетворення людиною природної і соціальної дійсності. До її складу входить: психоекологія, урбоекологія, екологія народонаселення, природоохоронне законодавство та міжнародне співробітництво по охороні біосфери;

3. *Техноекологія* – вивчає техноекосистеми – створені внаслідок впливу на навколишнє середовище техногенних факторів: екологія енергетики, промисловості, агроєкологія, екологія транспорту, екологічна експертиза, екологія військової діяльності.

Думка багатьох учених акумулюється у твердженні М. Голубця, що екологія була і залишається фундаментальними розділом біології, який вивчає структурно-функціональну єдність живого і середовища його існування – від організму до біосфери.

Основні екологічні закони:

1. Закон максимізації енергії (сформульований Ю. Одумом та доповнений М. Реймерсом).

У конкуренції з іншими системами зберігається та з них, яка найбільше сприяє надходженню енергії та інформації й використовує максимальну їх кількість найефективніше.

2. Закон обмеженості природних ресурсів:

Усі природні ресурси в умовах Землі вичерпні.

3. Закони Б. Коммонера:

- все пов'язане з усім;
- все мусить кудись діватися;
- природа знає краще;
- ніщо не дається дарма.

4. Аксіома емерджентності: «Ціле завжди має особливі властивості, відсутні в його частин».

Система не може складатися з абсолютно ідентичних елементів, але може мати ієрархічну організацію та інтегративні рівні. **Емерджентність** – виникнення нових властивостей, які характеризують систему, за рахунок взаємодії її окремих елементів. Якісно нові, емерджентні властивості екологічного рівня, не можна передбачити, виходячи з властивостей компонентів, що становлять цей рівень. Дійсно, окремі лісові дерева, кущі, трави, гриби, птахи, комахи, звірі мають свої якісні характеристики, але всі разом вони творять нову якість – ліс.

5. Закон збереження життя.

Життя може існувати тільки в процесі руху через живе тіло потоку речовин, енергії, інформації.

Тема 2. Екологічні системи, їх структура, енергетика, властивості

«Немає нічого практичніше за гарну теорію». Л.Больцман.

План

1. **Екосистеми – основні структурні одиниці сфери життя.** Процеси що відбуваються в екосистемі.
2. **Потоки інформації, речовини, енергії.** Функції, кількість і головні властивості живої речовини в екосистемах, відповідність основним законам термодинаміки. Поняття, угруповання, біоценоз, геобіоценоз, екосистема популяція, біоценоз, біотоп, біогеоценоз.
3. **Компоненти, будова і закони формування структури екосистем.** Біотична будова екосистеми. Характер зв'язків у екологічній системі. Визначення понять «харчовий ланцюг», «трофічний рівень», «консументи». Трофічні ланцюги, рівні, сітки, піраміди.
4. **Енергетичні характеристики навколишнього середовища.** Сонячна енергія і теплове випромінювання. Енергетичний аналіз екосистеми. Продуктивність екосистеми та її біотична та екологічна рівновага. Стійкість та життєздатність екосистем. Основні типи екосистем.
5. **Екосистеми різних рівнів.** Класифікація різних екосистем, основні екосистеми світу та їх динаміка. Особливості наземних і водних екосистем, їх різноманітність. Екосистеми півдня України, їх розвиток і саморегулювання.

Очікувані результати: студент *знає* характеристику основних екосистем, *розуміє* характер зв'язків у екологічній системі, правильно *оперує* основними поняттями теми, *вміє класифікувати* основні екосистеми світу півдня України, *розуміє* їх розвиток і закономірності саморегулювання.

Базова термінологія: харчовий ланцюг, трофічний рівень, редуценти, консументи, біоценоз, біотоп, біогеоценоз.

Практична частина:

1. Дайте визначення «екосистемі», що було запропоноване англійським екологом А.Тенсли.

2. Дайте характеристику основним екосистемам (пустеля, трав'янисті екосистеми, вологі тропічні, листопадні, хвойні ліси, водні екосистеми). Перегляньте відеофрагмент, що підтверджує наявність процесів що відбуваються в екосистемі: потоки інформації, речовини, енергії.

3. Назвіть основні показники що характеризують біоценози?

4. Дайте відповідь на питання: Що таке ланцюг живлення? Чому довжина ланцюга живлення становить, як правило не більше 4-5 ланок?

Творче завдання:

Знайдіть відеофрагмент, що демонструє характеристики однієї з основних екосистем півдня України, її розвиток і саморегулювання.

Питання для самоконтролю:

1. За якою ознакою всі організми поділяються на автотрофів та гетеротрофів:
 - а) за рівнем фотоперіодизму; в) за типом живлення;
 - б) за способом розмноження; г) за величиною споживання кисню.
2. Вкажіть, як називаються тварини, які поїдають подрібнену органіку:
 - а) сапрофаги; г) детритофаги;
 - б) хемотрофи; в) фітофаги;

Література:

1. *Заверуха Н.М./ Основи екології: [навч посібник.] 2-ге вид. / Н.М.Заверуха, В.В.Серебряков,Ю.А.Скиба – К.: Каравелла, 2008. – 304с.*
2. *Кучерявий В.П.Екологія [підручник] / В.П.Кучерявий. – Львів: Світ, 2000.—493с.*
3. *Потіш Л.А. Екологія: [навч.посібник]./ Л.А.Потіш – К.: Знання, 2008. -272с. (Вища освіта ХХІстоліття)*

Інформаційний мінімум:

Екосистема – єдиний природний комплекс, утворений за довгий період живими організмами і середовищем, в якому вони існують, і де всі компоненти тісно пов'язані обміном речовин та енергії.

В екосистемі можна виділити два компоненти - біотичний та абіотичний. Біотичний ділиться на автотрофний (організми, які отримують первинну енергію для існування з фото- і хемосинтезу або продуценти) і гетеротрофний (організми, що одержують енергію з процесів окислення органічної речовини – консументи і редуценти) компоненти, що формують трофічну структуру екосистеми.

Трофічна структура передбачає розподіл організмів на продуценти, консументи та редуценти, які в конкретних екосистемах формуються за рахунок популяцій багатьох видів.

Продуценти (автотрофи, виробники) – це організми, що створюють (продукують) органічну речовину з неорганічної (води, вуглекислого газу та мінеральних солей) за рахунок сонячної енергії в процесі фотосинтезу. Утворена глюкоза (виноградний цукор), є вихідною речовиною для інших органічних сполук. Ці сполуки рослини використовують для підтримки обміну речовин та для побудови субстанції власного тіла (**фітомаса**). При цьому енергія втрачається під час дихання та віддачі тепла. Лише незначна частина світловипромінювання – променевої енергії перетворюється на хімічну енергію. Продуценти здатні самостійно створювати і забезпечувати себе органічною речовиною і виконують роль накопичувачів органічної речовини. До продуцентів належать зелені рослини.

Консументи(гетеротрофи) – це організми, що одержують енергію за рахунок харчування автотрофів або іншими консументами. Вони залежать від автотрофів, оскільки для живлення потребують багатих на енергію речовин, щоб із них будувати субстанцію свого тіла (**зоомаса**). Гетеротрофи використовують енергію хімічних зв'язків органічних речовин, яка була акумульована автотрофами. Частина енергії втрачається через дихання. Консументи розрізняють за порядками:

- консументи 1-го порядку – це рослиноїдні тварини, наприклад рослиноїдні комахи;
- консументи 2-го порядку – поїдають консументів 1-го порядку (хижаки), наприклад ящірки, жаби, комахоїдні птахи тощо;
- консументи 3-го порядку – можуть житися консументами 2-го порядку. Часто ними є хижі звірі, птахи.

Редуценти– це мікроорганізми, що розкладають органічну речовину продуцентів і консументів до простих сполук – води, вуглекислого газу, мінеральних солей, замикаючи таким чином кругообіг речовин у біосфері; це - мікроорганізми (бактерії та гриби), які є гетеротрофними деструкторами.

Їхню діяльність підтримують в екосистемі багато маленьких безхребетних тварин (равноногі ракоподібні, кліщі, личинки комах):

- тварини-сапрофаги живляться мертвою органічною субстанцією;
- копрофаги поїдають тваринні екскременти, при цьому бактерії та гриби, які на них оселяються, становлять важливу частину харчування;
- некрофаги – падальники.

Праця деструкторів закінчує кругообіг речовин утворенням CO_2 , NH_4 , H_2S , CH_4 , H_2 та іонів, таких як Cl^- , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} та ін.

Продуценти та деструктори самі створюють короткий кругообіг. У довгому кругообігу між ними знаходяться консументи.

Поряд з поняттям «екосистема» існує поняття **»біогеоценоз»** (запропоноване у 1942 р. видатним російським вченим В.М. Сукачовим) – об'єкт вивчення в біології – це історично сформований взаємозумовлений комплекс живих і неживих компонентів певної ділянки земної поверхні, які пов'язані між собою обміном речовин, енергії та інформації. До його складу входять два компонента:

біотоп – однорідна ділянка землі, яка характеризується певною сукупністю факторів живої і неживої природи (кліматоп – атмосфера, едафотоп – ґрунт і ґрунтові води, літотоп – літогенна база та інші). До біотопу зазвичай належить та чи інша кількість видових популяцій, які знаходять тут достатньо сприятливі умови для свого постійного або сезонного існування. Видові популяції, що мешкають в одному і тому самому біотопі, співіснують одна з одною і утворюють складний біотичний комплекс. Таким чином, до однієї території належить складний комплекс видових популяцій та екологічного середовища, які не просто механічно співіснують, а певним чином узгоджено функціонують, утворюючи біоценоз;

біоценоз – це біологічна система, що становить сукупність популяцій різних видів рослин, тварин та мікроорганізмів, які населяють певний біотоп. Тобто, біоценоз – спільнота організмів (продуцентів, консументів, редуцентів), що мешкають в межах одного біотопу (зооценоз, фітоценоз, мікробіоценоз).

Кожен біогеоценоз характеризується біомасою та продуктивністю. Біомасою називають кількість живої речовини на одиниці площі в момент спостереження. Це один із найважливіших статичних показників біогеоценозу. Загальна біомаса визначається сумою біомас усіх популяцій, які населяють даний біогеоценоз. Найчастіше за одиницю біомаси беруть 1 г сухої (рідше — сирої) органічної речовини на 1 м². Біомаса біогеоценозів різних типів коливається в широких межах. Загальна продуктивність автотрофних організмів нашої планети складає, за сучасними даними, до 176-109 тонн сухої речовини в рік, з них біомаса суші — 122 млрд. тони чистої первинної продукції.

Різні біоценози відрізняються своєю продукцією, або продуктивністю. Продуктивність біоценозів насамперед залежить від вологи і температури навколишнього середовища, а також від родючості ґрунту.

Найбільшу продукцію органічної речовини дають ліси, савани, степи та сільськогосподарські угіддя. На суші первинна продукція майже в 2 рази більша, ніж в океані. Важливо відмітити, що продуктивність екосистем знижується в напрямку від тропіків до полюсів. Це пояснюється впливом температурних умов природного середовища.

У природі під впливом діяльності людини все більше проявляються зміни. При цьому природні біогеоценози витісняються штучно створеними агробіоценозами, що є

спрощеною, збідненою, а тому і нестійкою екологічною системою. Вони є відкритими незамкнутими системами, які не здатні до самовідновлення та саморегулювання. У штучних системах існує рівновага за умови постійного втручання людини. Залежно від роду діяльності людини штучні (антропогенні) екосистеми поділяються на промислові, сільськогосподарські (агроценози, тваринницькі ферми, птахофабрики), міські екосистеми (міста, села).

Агробіоценози (агроекосистеми)- (від грец. агрос – поле та койнос - загальний)- це поля, штучні пасовища, городи, сади, виноградники, плантації горіхи, ягідники, квітники, лісопаркові смуги. Основа агробіоценозу – це штучний фотосинтез, якість якого залежить від умов середовища, від ґрунту, вологи, мікроорганізмів.

Агробіоценози існують не ізольовано від загального природного середовища. Вони, як елементарні частки біосфери, зазнають впливу різних компонентів (диких рослин, тварин) природних біогеоценозів і неорганічного середовища Землі. Цю особливість необхідно твердо пам'ятати тому, що в сільськогосподарському виробництві не завжди враховуються складні взаємозв'язки і взаємозумовленість явищ природи. Нерозуміння того, що в природі все взаємопов'язане і взаємозумовлене, часто призводить до пагубних наслідків. Наприклад, вирубування водоохоронних і полезахисних лісів завжди негативно відбивається на навколишньому природному середовищі. Невміле використання хімічних засобів захисту рослин в агробіоценозах однаково шкідливо як для диких, так свійських тварин, культурних і диких рослин.

Агробіоценози являють собою спрощену, збіднену, а тому і нестійку систему. Часто в них спостерігається масове розмноження шкідників сільськогосподарських культур, що пов'язане з монокультурністю агробіоценозів. Тому завжди треба дбати про видову різноманітність рослин штучних біоценозів.

Продуктивністю називають здатність живої речовини створювати, трансформувати й нагромаджувати органічну речовину (біомасу). На відміну від біомаси — це динамічний показник біогеоценозу. Продуктивність — одна з найважливіших характеристик: вона відображає ефективність роботи біогеоценозів, швидкість потоку енергії й речовин в їхніх ланцюгах живлення. Виражають продуктивність через показники продукції.

Ключовий процес, що відбувається в екосистемах, - перенесення речовини та енергії. Цей потік спрямований від продуцентів до консументів, а по тім - до редуцентів. Реально у природі перенесення речовини та енергії є просто поїданням одними організмами інших. При цьому вибудовується певна послідовність об'єктів живлення і тих, хто їх поїдає, оскільки останні, у свою чергу, стають жертвами хижаків або хазяями паразитів. Усю цю послідовність живих організмів, що складається з ланок - видів рослин, тварин, грибів і бактерій, зв'язаних один з одним відносинами «їжа - споживач», називають **трофічним ланцюгом**.

Звичайно між ланками трофічного ланцюга не має одиничних зв'язків, адже той самий вид рослин може бути об'єктом живлення різних видів тварин, а будь-який вид гризунів, наприклад хом'як, живиться рослинною і тваринною їжею. У результаті трофічний ланцюг перетворюється у складнішу структуру - трофічну мережу.

Ланцюги живлення – ряди взаємопов'язаних видів, в яких кожний попередній є об'єктом живлення наступного. Коли тварина з'їдає рослину, то велика частина енергії,

що міститься в їжі, витрачається на різні процеси життєдіяльності, перетворюється в тепло і розсіюється. Приблизно 10% енергії, що міститься в їжі, переходить у новостворену речовину тіла тварин. Ця закономірність відома як **правило 10 відсотків**.

Трофічні ланцюги живлення. Розрізняють два типи ланцюгів живлення:

- ланцюг виїдання (пасовищна, починається з продуцентів);
- ланцюг розкладання (детритний, починається з мертвої органічної речовини).

Типовий трофічний ланцюг виїдання можна легко проілюструвати на прикладі пасовища лучного типу. Його основу становлять автотрофні організми - трав'янисті рослини та їх насіння, якими живляться комахи, птахи, гризуни, копитні. Вони, у свою чергу, є об'єктами живлення сов, яструбів, тхорів, лисиць, вовків. Але чимало хижаків і самі стають об'єктами полювання: вовки часто поїдають лисиць, а пугачі добувають ласок, горностаїв і дрібних сов.

Дуже довгі ланцюги виїдання в океанічних екосистемах, де завжди є консументи четвертого порядку й можуть траплятися консументи п'ятого порядку. Основу цих ланцюгів також становлять автотрофні організми, але на цей раз - одноклітинні водорості, які плавають у товщі води (їх називають фітопланктоном).

Ланцюги розкладання поширені головним чином у лісах, проте відіграють певну роль і у водних екосистемах, особливо у водоймах з високим вмістом органічних речовин. Підраховано, що в масштабах Землі завдяки ланцюгам розкладання в кругообіг включається до 90% енергії та речовини, запасених автотрофами, тоді як у кругообіг за участю ланцюгів виїдання вводиться тільки 10% енергії та речовини.

Оскільки рослини, не з'їдені рослиноїдними тваринами, відмирають, у ґрунті, товщі води і на дні водойм утворюється *детрит* (від лат. «*detritus*» - стертий) - дрібні частки мінералізованої органічної речовини, що залишилася від померлих організмів. Ці крупинки стають їжею первинних *детритофагів* - бактерій, дощових черв'яків, грибів, які самі є їжею для вторинних детритофагів - інфузорій, амеб, різних членистоногих, личинок комах. Вони, у свою чергу, стають трофічною базою для вторинних консументів.

Наприклад, трофічний (харчовий) ланцюг водної системи може бути представлений так: фітопланктон (мікроскопічні водорості) – зоопланктон – молодь риб – дорослі хижі риби (окунь). Відповідно, для отримання 1 кг окунів має бути витрачено приблизно 10 кг молоді риб, 100 кг зоопланктону або 1000 кг фітопланктону. Тому, з цього можна зробити важливий практичний висновок – економічно більш вигідно використовувати господарсько цінні види, які мають короткі трофічні ланцюги.

Певні кількісні закономірності, яким підпорядковуються трофічні рівні, уперше встановив британський еколог і зоолог *Чарлз Елтон* (1900-1991). Він сформулював таке положення: *кількість особин, що утворюють послідовний ланцюг живлення, неухильно зменшується*. Оскільки цю закономірність зазвичай зображують графічно у вигляді піраміди, то її називають *пірамідою Елтона*. Проілюструвати схему *екологічної піраміди* не складно. Нехай один, дельфін протягом року з'їдає 1000 оселедців, які, у свою чергу, поїдають 15 тис. шпротів, котрі спожили 5,5 т зоопланктону, для якого було необхідно не менше 30 тис.т фітопланктону. Це співвідношення у продуктивності різних трофічних рівнів екосистеми дістало назву **правила екологічної піраміди**. Сформулювати його можна в такий спосіб: *маса кожної подальшої ланки ланцюга*

живлення прогресивно зменшується, причому продукція організмів кожного наступного трофічного рівня завжди менша у середньому до 10 раз за продукцію попереднього.

Розрізняють три типи екологічних пірамід: **піраміда чисел**, що відображує співвідношення між кількістю особин на кожному трофічному рівні; **піраміда біомаси** - кількість органічної речовини, синтезованої на кожному з рівнів; **піраміда енергії** - величина потоку енергії. Завдяки правилу екологічної піраміди можна оцінити кількість речовини й енергії на кожному з трофічних рівнів, порівняти різні екосистеми. За допомогою цього підходу можна оцінити і максимальні розміри популяцій видів, що входять до конкретної екосистеми.

Будь-який біоценоз є багаторівневою системою - трофічною мережею, якою пересуваються потоки речовини та енергії. Перший трофічний рівень утворюють продуценти - зелені рослини, другий - четвертий формують консументи - тварини.

Закон оптимальності.

Ніяка система не може звужуватися або розширюватися до нескінченності.

Закон піраміди енергії(сформульований Р. Ліндеманом).

З одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший переходить у середньому не більше 10% енергії.

Закон розвитку навколишнього середовища: Будь-яка природна система розвивається лише за рахунок використання матеріально-енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища.

Закон зменшення енерговіддачі в природокористуванні:

Процес одержання з природних систем корисної продукції, з часом (у історичному аспекті) на її виготовлення в середньому витрачається дедалі більше енергії (зростають енергетичні витрати на одну людину).

Тема 3. Фактори середовища та загальні закономірності їх дії на організм

План

«Найголовніше - навчити людей міркувати». Б. Брехт.

1. **Організм та середовище (аутекологія)** – наука про взаємини організмів з природними факторами. Поняття „середовище», умови існування організмів. Основні середовища життя.
2. **Класифікація екологічних факторів.** Поняття про ресурси. Лімітуючі фактори та екологічна валентність виду.
3. **Абіотичні фактори середовища і адаптація до них організмів. Температура як фактор.** Класифікація організмів щодо дії температурного фактору. Поняття про абіотичні фактори.
4. **Біотичні фактори.** Екологічні групи рослин по відношенню до освітлення. Організми як ресурс. Гетеротрофний тип живлення: осмотрофія та фаготрофія. Поживна цінність рослин та тварин.
5. **Антропічні фактори.** Спільний вплив екологічних факторів на організм. Закони аутекології: закон мінімуму, закон толерантності.

Очікувані результати: студент *розуміє* складні взаємовідносини організмів, що визначаються лімітуючими факторами, *наводить приклади* дії абіотичних, біотичних та антропічних факторів на організм, *формулює* основні закони аутекології.

Базова термінологія: основні середовища життя, лімітуючі фактори, екологічна валентність виду, абіотичні, біотичні, антропічні фактори.

Практична частина:

1. Складіть схему класифікації основних екологічних факторів.
2. Перегляньте запропонований відеофрагмент, спробуйте визначити які екологічні фактори впливають на організми.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке екологічні фактори? Які групи екологічних факторів вам відомі?
2. Яким може бути характер змін інтенсивності дії екологічних факторів?
3. Сформулюйте закон оптимуму.
4. Що таке межі витривалості? Які екологічні фактори називають обмежувальними? Яка їхня роль у поширенні організмів?
5. Про що твердить закон взаємокомпенсації екологічних факторів?
6. Сформулюйте закон толерантності. Що таке середовище існування організмів. Які середовища опанували живі організми?

Література

1. *Заверуха Н.М.* / Основи екології: [навч посібник.] 2-ге вид. / В.В.Серебряков, Ю.А.Скиба – К.: Каравелла, 2008.-304с.
2. *Корсак К.В., Плахотник О.В.* Основи екології: [навч.посібник]. / К.В.Корсак, О.В.Плахотник/ – К.: МАУП 1998. – 228с. *Кучерявий В.П.* Екологія [підручник] / Львів: Світ, 2000.—493с.
3. *Мягченко О.П.* Основи екології [підручник]. / Олександр Петрович Мягченко/– К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312с.
4. *Потіш Л.А.* Екологія: [навч.посібник]. /Л.А.Потіш– К.: Знання, 2008. -272с. (Вища освіта ХХІ століття)

Інформаційний мінімум:

Усе, що оточує живі організми, є *середовищем існування*, а окремі його компоненти й елементи, які безпосередньо або не прямо впливають на живі організми, є екологічними факторами. Умови середовища, що впливають на життя організмів, зазвичай поділяють на три великі групи: біотичні, абіотичні й антропогенні фактори.

Екологічні фактори за характером походження:

- абіотичні фактори(фактори неживої природи): кліматичні (тепло, світло, волога, тиск, радіоактивність повітря), едафічні (грунтові води, кислотність, отруйні речовини, механічні властивості ґрунту, лісова підстилка), орографічні (рельєф, нахил схилу, експозиція, висота над рівнем моря), геологічні (землетруси, виверження вулканів та інше);

- біотичні фактори(фактори живої природи, пов'язані з дією одних організмів на інші, включаючи всі взаємовідносини між ними;

- антропогенні фактори: будівництво міст, доріг, каналів, тунелів), видобування корисних копалин, розвиток промисловості і транспорту, рекреаційні (пожежі; ущільнення і пошкодження ґрунту, знищення тварин, рослин), лісокористування, надмірний вилов риби у водоймах.

Екологічні фактори за характером дії:

- стабільні фактори– ті, які не змінюються протягом тривалого часу (земне тяжіння, сонячна стала, склад атмосфери тощо);

- змінні фактори– закономірно змінні та випадково змінні. Закономірно змінні - періодичність добових і сезонних змін, що обумовлює певну циклічність у житті організмів (міграції, сплячка, добова активність та ін.). Випадково змінні фактори об'єднують біотичні і абіотичні і антропогенні фактори, дія яких повторюється без певної періодичності (коливання температури, дощ, вітер, град, епідемії, вплив хижаків та ін.).

Вважають, що загальна кількість екологічних факторів становить близько 60-ти; існує і спеціальна класифікація:

- 1) фактори часу (еволюційні, історичні, діючі);
- 2) фактори періодичності (періодичні і неперіодичні);
- 3) фактори первинні і вторинні;
- 4) фактори за походженням (космічні, абіотичні, біотичні, природно-антропогенні, техногенні, антропогенні);
- 5) фактори за середовищі виникнення (атмосферні, водні, геоморфологічні, фізіологічні, генетичні, екосистемні);
- 6) фактори за характером (інформаційні, фізичні, хімічні, енергетичні, біогенні, комплексні, кліматичні);
- 7) фактори за об'єктом впливу (індивідуальні, групові, видові, соціальні);
- 8) фактори за ступенем впливу (летальні, екстремальні, обмежуючі, що турбують, мутагенні, тератогенні);
- 9) фактори за умовами дії (залежні чи незалежні від щільності);
- 10) фактори за спектром впливу (вибіркові чи загальної дії).

У природі всі екологічні фактори діють комплексно, одночасно і сукупно.

Середовище впливає на організм через абіотичні фактори температури, вологості, світла, тиску, хімічних характеристик субстрату тощо, а організм на середовище впливає, головним чином, зміною хімізму субстрату, виснаженням трофічних і енергетичних ресурсів і зміни мікрокліматичних умов. Вплив середовища на окремий організм, при посередництві біотичних факторів, що проявляється в доступності трофічного ресурсу (наприклад, їжу може з'їсти інша тварина), можливості розмноження (наприклад, зустріч з особою протилежної статі, наявність вільної території для розмноження і виведення потомства тощо), загроза хижака і т. д.

Екологічні фактори впливають на поведінку тварини, його активність, обмінні процеси в її організмі, розвиток і морфогенез. Будь-який чинник має або безпосередній вплив, або сигнальне (непряме) вплив на організм. У першому випадку фактор впливає механічно (наприклад, гравітація, електричне і магнітне поля, вітер тощо) або фізіологічно – зміною обмінних процесів (наприклад, зміна температури середовища призводить до прискорення або уповільнення метаболізму) і зміною внутрішнього середовища (наприклад, зневоднення). У другому випадку зміна будь-якого фактору може бути дуже незначним і не має якогось відчутного впливу на організм, проте, це незначна зміна служить сигналом організму для початку внутрішніх перебудов до можливих змін у середовищі (наприклад, зміна довжини світлового дня є сигналом до початку міграцій у перелітних птахів).

Одні і ті ж фактори неоднаково впливають на організм різних видів, які живуть разом і навіть на сукупності організмів одного і того ж виду.

Важливою характеристикою виду організмів є його витривалість до того чи іншого фактору. На життєдіяльності організму негативно позначається як недостатня, так і надмірна дія будь-якого фактору. Сила фактору, яка сприяє життєдіяльності організму, називається **зоною оптимуму**, а межа витривалості організму лежить між верхньою і нижньою межами величини фактору, коли організмам загрожує загибель. Зони пригніченого стану називають **зонами песимума**. Величина діапазону зон оптимуму й песимума є критерієм для визначення витривалості й пластичності організму щодо даного екологічного фактору, тобто екологічної валентності.

Екологічна валентність – це ступінь пристосовуваності живого організму до змін умов середовища. Кількісно екологічна валентність виражається діапазоном середовища, в межах якого даний вид зберігає нормальну життєдіяльність.

Організми по відношенню до характеру впливу екологічних факторів називають **стенобіонтами** і **еврибіонтами**.

Стенобіонти – організми, які можуть жити лише в певних умовах середовища при дуже незначному коливанні його факторів.

Еврибіонти – організми, які можуть жити в різних умовах навколишнього середовища.

Біотичні фактори - це найрізноманітніші форми впливу живих організмів один на одного та на середовище, взаємини між організмами можуть бути прямими, але частіше мають замаскований, опосередкований характер.

Біотичні взаємодії можна поділити на внутрішньовидові й міжвидові.

Найбільш очевидними внутрішньовидовими відносинами є прямі конкурентні взаємини особин одного виду, що стосуються харчових ресурсів, притулку, місця для

розмноження, боротьби самців за самку. До непрямих внутрішньовидових біотичних стосунків відносять, наприклад, так званий *груповий ефект*, згідно з яким живі організми можуть успішно жити й розмножуватися, лише перебуваючи у групі. У тварин і рослин, що живуть групами, зазвичай більша плідність, вища швидкість росту і розвитку. Вони навіть зовні можуть відрізнятися від своїх родичів, які ведуть усамітнений спосіб життя.

Міжвидові біотичні взаємодії набагато складніші й багатогранніші. Головними тут виступають *трофічні* (від грец. «*трофіко́*» - живлення) зв'язки, суть яких можна сформулювати дуже просто: «хто, чим або ким і в який спосіб живиться». Трофічні зв'язки можуть бути прямими і непрямыми.

Розрізняють й інші типи, як правило, безпосередніх міжвидових контактів особин або популяцій.

Лімітуючі екологічні фактори. Закон лімітуючого фактора. На будь-який живий організм у природі діє низка різних абіотичних факторів. Якщо взяти, наприклад, сосну, то її життєдіяльність визначають низька температура взимку і максимальна влітку, вологоємність, структура і хімічний склад ґрунту, кількість опадів, освітленість дерева, наявність і масовість паразитів та шкідників. Який саме з названих факторів найбільш визначальний для життя рослини?

Виявляється, відповідь на це запитання дає закон лімітуючого фактора (його також називають законом мінімуму Лібіха. Його в 1840 р., ще до появи терміна екологія, сформулював німецький хімік Юстус Лібіх (1803-1873). Проводячи експерименти з мінеральним живленням рослин, він установив, що врожай сільськогосподарських культур насамперед залежить від необхідного рослині хімічного елемента, присутність якого в ґрунті є найменшою. Наприклад, якщо в ґрунті лише 20 % Фосфору від необхідної норми, Кальцію - 50 %, а Калію - 95 %, то низька продуктивність рослин на таких ґрунтах буде викликана нестачею найбільш дефіцитного елемента. Отже, якщо в ґрунт додати фосфор, то рослини почнуть швидко рости й інтенсивно розвиватися. А якщо додати скільки завгодно кальцію і калію, а фосфор залишити у колишній кількості, нічого не зміниться.

Відносно сосни ситуація з лімітуючим фактором виглядає таким чином. Дерево, що росте в тінистому лісі, насамперед потребує світла, тому скільки його не поливай, нічого не зміниться; на сухому піщаному ґрунті фактором, що обмежує процвітання, стане дефіцит води, а у болотистій місцевості - висока температура влітку.

Закон лімітуючого фактора звичайно формулюють таким чином: *для організму або популяції, які перебувають у стабільному стані, найбільш значущим є екологічний фактор, що перебуває на своїй мінімальній межі. Збільшення дози цього фактора веде до швидкої зміни стану біологічних систем.*

Закон толерантності (від лат. *толерантіа* - терпіння) **Шелфорда** - принцип екології, згідно з яким лімітуючим фактором, що визначає процвітання організму, може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу; діапазон між: крайніми значеннями і визначає ступінь толерантності організму до даного фактора. Цей закон сформулював у 1913 р. американський еколог Віктор Ернест Шелфорд (1877-1968). Логіка закону очевидна: будь-який організм, у тому числі й людина, однаково некомфортно почуває себе, наприклад, при вкрай низьких або вкрай високих для нього

температурних межах. Або такий приклад. Якщо кімнатну рослину поливати недостатньо, то вона так само погано ростиме, як і в умовах надмірного поливу. В останньому випадку рослина все одно залишатиметься кволою, але не через дефіцит води, а через те, що у постійно вологому ґрунті розмножаться анаеробні бактерії, ґрунт стане кислим і коріння почне гнити. Іншими словами, і те, й інше може стати лімітуючим фактором, який визначає стан організму чи популяції.

Із закону толерантності випливає, що фактори середовища сприятливі за оптимального для даного організму рівня впливу, який зазвичай близький до середньої дії фактора. У цьому випадку організм ніби не помічає дії фактора. Причому чим ширші межі дії будь-якого фактора, за наявності якого даний організм може зберігати життєздатність, тим вища його толерантність до цього фактора. Тому організми, що мають широкий діапазон толерантності до багатьох екологічних факторів, зазвичай поширені найбільше.

Вплив людини на живі організми як група особливих екологічних факторів. Діяльність людини вже давно стала глобальним екологічним фактором, що набув для всього живого на планеті такого самого значення, як температура, освітленість або вода. Саме тому діяльність людини виділена в особливу групу **антропогенних** (від лат. «*ántrpos*» - людина і «*genesis*» - *розвиток*) **екологічних факторів**. Це всі ті види діяльності людини, насамперед господарської, які впливають на природне середовище, змінюючи умови існування живих організмів.

В останні десятиліття у зв'язку з бурхливим розвитком техніки, ростом чисельності населення, збільшенням виробництва матеріальних благ уся планета зазнала **негативного** впливу людської діяльності. Це означає, що вона стала антропогенним середовищем існування. Підтвердити це положення дуже легко. Спеціальні аналізи показали, що токсичні речовини - **інсектициди** (від лат. «*insectum*» - комаха й «*occidi*» - убиваю), які використовуються для боротьби із шкідниками, тепер можна виявити у найбільш віддалених куточках земної кулі - в Антарктиді або на Північному полюсі. Викиди вуглекислого газу в атмосферу стали причиною парникового ефекту й призвели до початку глобальної зміни клімату на всій планеті. А масове використання фторорганічних і хлорорганічних сполук з метаном і етаном - фреонів - у холодильних апаратах спричинило різке збільшення озонових дірок, крізь які проникає дуже небезпечно для живих істот жорстке ультрафіолетове випромінювання.

Тема 4. Структура і динаміка популяцій

План

1. Популяції як головна форма існування і еволюції живої речовини.
2. Структура популяцій. Просторова, вікова, статеві структура популяцій.
3. Особливості популяцій рослин і тварин.
4. Типи взаємин між особинами в популяціях та міжпопуляційні взаємини: нейтралізм, конкуренція, аменсалізм, хижацтво, паразитизм, коменсалізм, протокооперація, мутуалізм.

Очікувані результати:

Базова термінологія:

Практична частина:

Література

1. *Заверуха Н.М.* / Основи екології: [навч. посібник.] 2-ге вид. / В.В.Серебряков, Ю.А.Скиба – К.: Каравелла, 2008.-304с.
2. *Корсак К.В., Плахотник О.В.* Основи екології: [навч. посібник]. / К.В.Корсак, О.В.Плахотник/ – К.: МАУП 1998. – 228с. *Кучерявий В.П.* Екологія [підручник] / Львів: Світ, 2000.—493с.
3. *Мягченко О.П.* Основи екології [підручник]. / Олександр Петрович Мягченко/– К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312с.
4. *Потіш Л.А.* Екологія: [навч. посібник]. /Л.А.Потіш– К.: Знання, 2008. -272с. (Вища освіта ХХІ століття)

Інформаційний мінімум:

Популяція– сукупність особин одного виду з однаковим генофондом, яка живе на спільній території протягом багатьох поколінь.

Вид (біологічний)– сукупність організмів із спорідненими морфологічними ознаками, які можуть схрещуватися між собою і мають спільний генофонд. Це основна структурна одиниця в системі живих організмів.

Популяція –структурна одиниця виду. Ареалів, суцільно заселених тим чи іншим видом, в природі не існує. Ступінь заповнення займаного простору у різних видів різна. Скупчення особин одного виду за чисельністю можуть бути великими або маленькими, існувати довгостроково (століття і більше) або протягом життя двох-трьох поколінь, після чого вони, як правило, гинуть від будь-яких випадковостей, наприклад, захворювань, різкого погіршення погодних умов та ін.

Такі угруповання (сукупності) особин одного виду, які тривалий населяють певну частину ареалу, які вільно схрещуються один з одним і дають плодюче потомство, відносно відокремлені від інших сукупностей того ж виду, називається **популяцією**(від лат. *populus* – народ, населення).

Завдяки просторовій розрізненості популяцій вид пристосований до існування в різноманітних умовах середовища. Таким чином, популяція є внутрішньовидовим угрупованням і, отже, конкретною формою існування виду, а сам вид – складною біологічною системою.

Кожна популяція будь-якого виду як біологічна система володіє певною структурою. Під **структурою популяції** розуміємо певне кількісне співвідношення особин, які відрізняються за морфологічними і фізіологічними ознаками, віком, статтю, характером розподілу у просторі та іншим властивостям.

Основними параметрами популяції є, насамперед, її чисельність і щільність.

Чисельність— загальна кількість особин в популяції. Вона не буває постійною, так як мінливі умови середовища існування популяції. Чисельність популяції залежить від співвідношення інтенсивності розмноження (плодючості) і смертності. В процесі розмноження відбувається зростання популяції, смертність ж призводить до скорочення її чисельності. Для кожної популяції є верхній і нижній межі чисельності, які можна виміряти, вивчаючи її сезонні та міжрічні зміни.

Щільність популяції— це кількість особин або їх біомаса на одиницю площі або об'єму (наприклад, 150 рослин сосни на 1 га; 0,5 циклопа на 1 м³води). Щільність популяції також мінлива і залежить від чисельності. При зростанні чисельності щільність не збільшується лише в тому разі, якщо можливо розселення популяції, розширення її ареалу.

Підвищення щільності понад оптимальної несприятливо позначається на стані популяції, оскільки при цьому вичерпується кормова база, скорочується життєвий простір і т. д.

Падіння щільності нижче оптимальної призводить до ослаблення захисних реакцій популяції, знижує її плодючість, що в кінцевому підсумку може призвести до вимирання популяції.

Народжуваність характеризує частоту появи нових особин в популяції за рахунок розмноження. Розрізняють абсолютну і питому народжуваність.

Абсолютна народжуваність— це кількість особин, народжених у популяції за одиницю часу, наприклад, за рік, місяць, добу. **Смертність** (абсолютна і відносна) — величина, протилежна народжуваності — число померлих або загиблих особин (m) по відношенню до їх загального числа (N) в популяції (частіше на 100 або 1000 особин) на певній території; інтенсивність процесу загибелі особин в популяції.

Величини народжуваності і смертності мінливі в часі і залежать від вікової і статеві структури популяції, забезпеченості їжею і ряду інших факторів. Співвідношення між величинами народжуваності і смертності визначає динаміку чисельності популяції. Так, якщо величина народжуваності вище показника смертності, то чисельність популяції зростатиме, і навпаки, знизиться, якщо смертність перевищуватиме народжуваність. У разі рівності величин народжуваності і смертності чисельність популяції буде підтримуватися на постійному рівні.

У природних умовах зміна чисельності популяції носить коливальний характер. Амплітуда коливань залежить від особливостей виду і умов існування. У багатьох великих хребетних (при відносно постійних умовах навколишнього середовища) чисельність коливається лише в кілька разів, тоді як, наприклад, у комах, коливання чисельності популяції ширше — в 40-50 разів, а в окремі роки, за сприятливих умов, виникають різкі спалахи чисельності, коли вона зростає в десятки і навіть у мільйони разів. Наприклад, спалахи чисельності сарани, що відбуваються з інтервалом приблизно в сорок років.

Крім нерегулярних спалахів чисельності, можуть мати місце і регулярні спалахи, які будуть обумовлені різними факторами середовища (температура, харчові ресурси тощо).

Фактори, що впливають на чисельність популяції, ділять на не залежні (абіотичні фактори) і залежні (біотичні фактори — конкуренція, хижацтво, забезпеченість їжею,

поширення інфекцій і т. д.) від її щільності. Множинність механізмів регуляції чисельності популяції в природних умовах сприяє тому, що в природних популяціях нечасто спостерігається катастрофічне зростання чисельності, підлив ресурсів і загибель популяції.

Всі пристосувальні реакції організмів у природі спрямовані на те, щоб підвищити ймовірність виживання і залишення потомства.

Загальну чисельність популяції оцінюють різними методами. Для підрахунку популяцій великорозмірних організмів, таких як слони, буйволи, олені, застосовують метод тотального підрахунку, використовуючи фотозйомку території з літака або гелікоптера з подальшим прораховуванням на фотографії всіх зображених на ній особин даного виду.

Чисельність популяцій, які складаються з дрібних тварин, найчастіше визначають методом вибірки. Для цього підраховують щільність організмів в різних ділянках місцеперебування популяції і, помноживши середню величину щільності на площу або об'єм, займаний популяцією, отримують її загальну чисельність.

Просторовий розподіл являє собою особливості розміщення особин популяції на займаній території. Воно визначається ступенем однорідності середовища проживання, наявністю придатних для життя ділянок, а також біологічними особливостями виду, поведінкою його особин. Знання типу розподілу організмів дозволяє правильно оцінити щільність методом вибірки.

Природним популяціям властиві три типи розподілу особин: випадковий (дифузний), рівномірний (регулярний) і груповий (сукупний).

Випадковий (дифузний) розподіл особин спостерігається в однорідному середовищі, при невисокій чисельності популяції і відсутності у особин прагнення утворювати групи (наприклад, у планарій, гідр). У природі цей тип розподілу зустрічається нечасто.

Рівномірний (регулярний) розподіл характерний для видів, що відрізняються жорсткою конкуренцією між особинами за однакові ресурси і сильним територіальним інстинктом (хижі риби, ссавці, птахи, павуки).

Груповий (сукупний) розподіл зустрічається в природі найбільш часто. Він висловлюється в утворенні угруповань особин, між якими залишаються значні незаселені території. Причинами агрегованості особин можуть бути неоднорідність середовища і обмеженість придатних для життя місцезростань, особливості розмноження, прагнення до життя в групі. Життя у групі (сім'ї, стаді, зграї, колонії) полегшує захист від хижаків, пошук та добування корму. У рослин груповий розподіл визначається головним чином способом розмноження і розселення насіння і плодів. Наприклад, важкі плоди, падаючи поряд з материнською рослиною і в подальшому проростаючи, утворюють групу поруч зростаючих дочірніх рослин.

Вікова структура відображає співвідношення різних вікових груп у популяції, а також сезонну і міжрічну динаміку цього співвідношення. В популяції зазвичай виділяють три екологічних віка: передрепродуктивний (до розмноження), репродуктивний (у період розмноження) і післярепродуктивний (після розмноження).

При сприятливих умовах у популяції присутні всі вікові групи і підтримується більш або менш стабільний рівень її чисельності. Незважаючи на присутність в

популяції всіх вікових груп, співвідношення між ними змінюється і залежить від числа нащадків в посліді, кількості приплодів за сезон, часу настання статевої зрілості, тривалості репродуктивного періоду особин, тривалості їх життя та інших факторів. Так, наприклад, у популяціях дрібних гризунів велика частка особин молодших вікових груп, в той час як для великих видів (слони, кити та ін.) вона мала.

У зменшенні популяціях переважають старі особини, вже не здатні інтенсивно розмножуватися. Така вікова структура свідчить про несприятливі умови існування.

Вивчення розподілу організмів за віком має велике значення в прогнозуванні чисельності популяцій протягом життя ряду найближчих поколінь. Такі дослідження дозволяють планувати, наприклад, промисел риб або хутрових звірів на кілька років вперед.

Статеву структуру формує співвідношення статей у популяціях з роздільностатевими особинами. До них відносяться більшість тварин та дводомні рослини. Зміна статевої структури популяції відбивається на її ролі в екосистемі, так як самці і самки багатьох видів мають відмінності в характері харчування, ритмі життя, поведінці. Так, самки деяких видів комарів, кліщів і комах є кровопивцями, в той час як самці живляться соком рослин або нектаром. Підвищення частки статево зрілих самок призводить до більш інтенсивного росту популяції за рахунок народження більшої кількості молоді.

Етологічна структура популяцій – це система відносин між членами однієї популяції. Форми спільного існування особин у популяціях різноманітні.

Характеристики екологічної ніші: ширина і перекривання даної ніші сусідніми.

Ширина екологічної ніші – відносний параметр, який оцінюють шляхом порівняння з шириною екологічної ніші інших видів. Еврибіонти зазвичай мають більш широкі екологічні ніші, ніж стенобіонти. Однак, одна і та ж екологічна ніша може мати різну ширину за різними напрямками: наприклад, за просторовим розподілом, харчових зв'язкам і т. д.

Перекривання екологічної ніші виникає, якщо різні види при спільному проживанні, використовують одні і ті ж ресурси. Перекривання може бути повним або частковим, по одному або декільком параметрам екологічної ніші.

Конкуренція призводить до важливих екологічних наслідків. В природі особини кожного виду одночасно піддаються міжвидовій і внутрішньовидовій конкуренції. Міжвидова конкуренція за своїми наслідками протилежна внутрішньовидовій, тому що вона звужує площу місцеперебування, кількість і якість необхідних ресурсів середовища.

Внутрішньовидова конкуренція сприяє територіальному поширенню видів, тобто розширенню просторової екологічної ніші. Кінцевий результат – співвідношення міжвидової і внутрішньовидової конкуренції. Якщо міжвидова конкуренція більша, то ареал даного виду зменшується до території з оптимальними умовами і одночасно збільшується спеціалізація виду.

Людина як біологічний вид займає свою екологічну нішу. Людина може жити в тропіках і субтропіках, на висотах до 3-3,5 км над рівнем моря. Реально в даний час людина живе в значно більших просторах. Людина розширила вільну екологічну нішу завдяки використанню різних пристосувань: житла, одягу, вогню тощо.

Конкуренція - це той випадок, коли, наприклад, особини одного або різних видів змагаються за один ресурс. Конкурентами цілком можна вважати рись, вовка й лисицю: у них спільний об'єкт полювання - *заєць білий*.

Хижацтво - взаємини між двома однаковими за рівнем організації істотами, одна з яких активно полює (хижак), а друга є об'єктом цього полювання (жертвою). Найбільше хижих істот у царстві тварин. Вони трапляються навіть серед найпростіших і грибів. Останні живляться мікроскопічними личинками круглих червів. Є хижаки і серед рослин. Вони успішно приманюють комах. Хижих створінь немає тільки в над царстві прокаріотів. Адже годуватися, активно захоплюючи здобич, через щільну клітинну оболонку бактерії просто не можуть фізично. Тому поглинають поживні речовини шляхом дифузії - поверхнею тіла.

Паразитизм (від грец. *паразитос* - нахлібник) є формою ворожих стосунків організмів різних видів, один з яких (паразит), поселяючись на тілі або в тілі іншого (хазяїна), живиться за його рахунок і заподіює йому відчутну шкоду. Паразитичні форми життя мають місце серед бактерій, грибів, квіткових рослин, найпростіших, різних червів і членистоногих. На відміну від хижака, який відразу вбиває свою жертву, паразит використовує свого хазяїна дуже довго й найчастіше це не призводить до смерті хазяїна, оскільки в разі подібного результату може загинути і сам паразит. Крім того, будувати свої відносини з навколишнім світом паразити доручають своїм хазяям.

Коменсалізм (від лат. *comen sale* - «за одним столом») є взаєминами між особинами різних видів, які їм не шкодять, проте й не дають користі. Розрізняють кілька форм таких взаємин.

Квартирантство - співжиття організмів різних видів, за якого один організм використовує іншого як житло й джерело живлення без шкоди для партнера. Звичайна у водоймах України рибка гірчак відкладає ікринки в мантійну порожнину двостулкових моллюсків перлівниць і беззубок. Унаслідок цього ікринки, що розвиваються, захищені мушлею моллюска, але їх присутність байдужа для хазяїна.

Нахлібництво є випадком, коли один вид тварини (коменсал) підбирає залишки з «панського столу» іншого - хазяїна, що дуже корисно для одного виду й абсолютно байдуже для іншого. Коменсалами є багато видів, що живляться падлом (гієни, грифи, ворони). А риба-прилипала взагалі вступила в настільки тісні відносини з акулами, що виробила для цього спеціальне пристосування. Прикріплюючись своїм плавцем-присоском до шкіри акули, вона не лише пересувається з її допомогою, а й живиться залишками трапези хазяїна.

Мутуалізм (від англ. «*mutual*» – взаємний) - рідкісний випадок взаємно корисного співжиття організмів різних видів. Яскравим прикладом цього є лишайники. Гіфи гриба постачають водорість водою і мінеральними речовинами, а водорість, здійснюючи фотосинтез, постачає грибу органічні речовини. Вважають, що саме завдяки цьому лишайники являють собою приклад ідеальних симбіотичних відносин організмів. Проте це не зовсім так. Гриб, що утворює тіло лишайника, не може обійтися без водорості і, по суті, бере її у «полон», тоді як водорість, що бере участь у симбіозі, віддає перевагу вільному життю. Наочнішим прикладом мутуалізму є взаємини жуйних ссавців і деяких видів інфузорій, що живуть у їх кишечниках. У такому випадку наявна однозначна

двостороння вигода, оскільки ані інфузорії не живуть поза шлунком ссавця, ані ссавець без них не може обійтися.

Особливим випадком антагоністичних біотичних взаємин є **алелопатія** (від грец. «*allelon*» - взаємно і «*patos*» - згубно) - властивість рослин, бактерій і мікроскопічних грибів виділяти біологічно активні речовини, які негативно впливають на життєдіяльність інших рослин або мікроорганізмів. До цієї групи речовин відносять антибіотики і фітонциди, що пригнічують ріст бактерій. Крім того, одні види рослини продукують особливі речовини, які можуть пригнічувати ріст інших. Не випадково у землеробстві прийняті сівозміни з чітко прописаними правилами, яку культуру за якою саджати.

Тема 5. Біоценози як природні угруповання

План

1. **Синекологія** – вчення про екологію угруповань. Біоценоз і його динаміка як результат міжвидових взаємин. Поняття про екологічну нішу. Біоугруповання та їх стійкість. Класифікація біоценозів.
2. **Фітоценоз**. Видовий склад, структура фітоценозу. Просторова структура фітоценозу (горизонтальна, вертикальна). Видове різноманіття. Класифікація фітоценозів. Поняття про сукцесію фітоценозів. Стійкість фітоценозів до антропопресингу. Основні фітоценози півдня України.

Очікувані результати: студент *наводить приклади* екологічних проблем; *усвідомлює* негативний вплив геохімічних аномалій на живу природу і організм людини; *називає* шляхи і напрямки виваженого ресурсокористування, *розуміє* сутність понять «біоценоз», «фітоценоз», «біорізноманіття», *наводить приклади* наслідків прямого і опосередкованого впливу людини на рослинний світ; рідкісних і зникаючих видів рослин; знає заповідники та природоохоронні території України.

Базова термінологія: синекологія, біоценоз, екологічна ніша, біорізноманіття, фітоценоз.

Практична частина:

1. Перегляньте запропонований відеофрагмент, спробуйте назвати компоненти, що визначають стабільність фітоценозів Херсонщини.

Питання для самоконтролю:

1. Екологічні групи рослин по відношенню до вологи:

- а) гідрофіти, ксерофіти, мезофіти
- б) кріофіли, гелофіти, гігрофіти.
- в) термофіти, склерофіти, гелофіти.
- г) мезофіти, сукуленти, термофіли.
- д) мезофіли, мезофіти, кріофіти.

2. З'ясуйте, як називається певна територія з більш-менш однорідними умовами існування, населена взаємопов'язаними популяціями різних видів, об'єднаними між собою та фізичним середовищем існування колообігом речовин і потоком енергії:

- а) система живлення;
- б) заповідник;
- в) біомаса;
- г) біогеоценоз.

Література:

1. *Заверуха Н.М.* Основи екології: [навч. посібник.] 2-ге вид. / *Н.М. Заверуха, В.В. Серебряков, Ю.А. Скиба* – К.: Каравелла, 2008. – 304с.
2. *Корсак К.В.* Основи екології: [навч. посібник]. / *К.В. Корсак, О.В. Плахотник* / – К.: МАУП 1998. – 228с.
3. *Кучерявий В.П.* Екологія [підручник] / *В.П. Кучерявий*. – Львів: Світ, 2000.—493с.
4. *Мягченко О.П.* Основи екології [підручник]. / *Олександр Петрович Мягченко*/– К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312с.
5. *Потіш Л.А.* Екологія: [навч. посібник] / *Л.А. Потіш* – К.: Знання, 2008. -272с. (Вища освіта XXI століття)

Тема 6. Біосфера - глобальна екосистема Землі

План.

1. **Поняття «біосфера».** Ідея біосфери (Лінней, Ламарк, Бюффон, Гумбольдт, Зюсс). Вчення В.І. Вернадського про біосферу.
2. **Властивості біосфери.** Сучасні погляди на еволюцію біосфери. Структурні елементи біосфери як глобальної екосистеми. Межі розповсюдження життя в географічній оболонці Землі. Ідея «ноосфери».
3. **Буферні системи захисту життя на Землі** – атмосфера, іоносфера, озоновий шар, океани, моря, роль лісів, особливо гілеї.
4. **Закономірності функціонування біосфери.** Джерела і потоки енергії в біосфері. Біогеохімічні цикли води, азоту, фосфору, вуглецю, кисню, сірки.
5. **Природні ресурси.** Виснаження природних ресурсів. Проблема забруднення ґрунтів, літосфери, Світового океану, атмосферного повітря, опустелювання, руйнування озонового шару, кислотні дощі, радіаційне забруднення. **Парниковий ефект.**

Очікувані результати: студент *розуміє* сутність складних систем; роль живої природи в організації біосфери; місце природи у житті суспільства; рушійну силу людського розуму у формуванні ноосфери; місце людини у природі; *досліджує* особливості основних етапів взаємодії суспільства і природи, *аналізує* особливості використання ресурсів України; *ознайомлюється* з основними проектами міжнародної програми «людина і біосфера»; *вивчає* основні положення закону України „Про рослинний світ». *розуміє* роль тварин в геосистемі Землі; *аналізує* тенденції деградації тваринного населення світу, України; *ознайомлюється* з червонокнижними видами тварин Європи, України, своєї місцевості; *вивчає* основи закону України про охорону навколишнього середовища.

Базова термінологія: біосфера, «ноосфера», природні ресурси, парниковий ефект.

Практична частина:

1. За якими принципами функціонує біосфера (за Д. Чирасом)?
2. Перегляньте запропонований відеофрагмент, назвіть основні причини парникового ефекту.
3. Створіть електронний колаж та хотлист((hotlist) або мультимедіаскрєпбуок (multimedia sсrарbook) перелік посилань на текстові, аудіо-, відео-, графічні інтернет-ресурси) до 5-го пункту плану.

Питання для самоконтролю:

1. У біосфері не циркулює:
а) нітроген. б) оксиген. в) енергія. г).сульфур. д).карбон.
2. Парниковий ефект пов'язаний з:
а) підвищенням концентрації вуглекислого газу в атмосфері.
б) підвищенням сонячної активності.
в) підвищенням температури земних надр.
г) зниженням концентрації азоту в атмосфері.
д) підвищенням концентрації аргону в атмосфері.

Література

1. *Заверуха Н.М.* / Основи екології: [навч посібник.] 2-ге вид. / В.В.Серебряков, Ю.А.Скиба – К.: Каравелла, 2008.-304с.
2. *Корсак К.В.* Основи екології: [навч.посібник] / К.В.Корсак, О.В.Плахотник – К.: МАУП 1998. – 228с.
3. *Кучерявий В.П.* Екологія [підручник] / Львів: Світ, 2000.—493с.
4. *Мягченко О.П.* Основи екології [підручник] / Олександр Петрович Мягченко /– К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312с.
5. *Потіш Л.А.* Екологія: [навч.посібник] / Л.А.Потіш– К.: Знання, 2008. - 272с. (Вища освіта ХХІ століття)

Інформаційний мінімум:

Біосфера - жива оболонка Землі - є глобальною екологічною системою, частини якої так само за лежать одна від одної, як компоненти одного біогеоценозу. Ключовим поняттям у вченні про біосферу є поняття живої речовини - сукупності всіх організмів, що живуть на нашій планеті.

Біосфера як і будь-якому іншому біологічному об'єкту, властивий розвиток. Вершиною розвитку біосфери є становлення ноосфери - частини планетарного і навколопланетного простору, фактором існування і розвитку якої є розумна людська діяльність.

Біосфера є екосистемою найвищого порядку, її ще називають глобальною екосистемою, живою оболонкою Землі. Виникла вона мільярди років тому в процесі еволюції живого. Останнім часом дедалі частіше використовують і інше визначення біосфери: сфера поширення життя на будь-якій планеті. При цьому зовсім не обов'язково, щоб життя на інших космічних тілах мало таку саму розвинену форму, як нині на Землі. Воно може нагадувати життя на нашій планеті в час його зародження, тобто 3-4 млрд років тому, й бути представлене протоорганізмами (від грец. *протос* - перший), що заселяють невеликі порожнини у твердому субстраті або ховаються від сонячної радіації під щільним покривом льодових океанів.

Термін *біосфера* увів у науковий обіг французький зоолог і еволюціоніст Ж. Б. Ламарк на початку ХІХ століття. Уперше застосував його у 1875 р. австрійський геолог Е. Зюсс. Цілісне вчення про біосферу створив наш співвітчизник, перший президент Національної академії наук України Володимир Іванович Вернадський (1863-1945). Він є основоположником нової науки - біогеохімії, що пов'язує хімічні процеси, які відбуваються на Землі, з хімічними процесами у живих організмах. Саме В. І. Вернадський довів роль живих організмів у перетворенні земної поверхні.

Біосфера постійно розвивається. У період зародження життя вона була представлена живою речовиною мікроорганізмів і біогенною речовиною - результатом їх життєдіяльності. У міру виникнення багатоклітинних організмів жива оболонка ставала потужнішою, включала у себе всі живі організми, що населяли Світовий океан. Близько 600 млн років тому, коли життя проникло на суходіл, біосфера поширилася на всю поверхню Землі. Але на цьому її розвиток не припинився. Наступною, як вважають, вищою стадією еволюції біосфери, становлення якої пов'язане в розвитку людського суспільства, стала ноосфера (від грец. *ноос* - розум) - частина планети і навколопланетного простору зі слідами діяльності людини. На стадії розвитку біосфери, коли людина як вид набуває планетарного значення, фактором, що визначає існування і

розвиток біосфери, стає розумна людська діяльність. В. І. Вернадський уважав, що людський розум є силою геологічного й, навіть, космічного рівня.

До складу біосфери входять такі основні типи речовин.

1. **Жива речовина** - сукупність тіл живих організмів у біосфері. Маса живої речовини порівняно з масою земної кори оцінюється десятками трильйонів тонн, що, незважаючи на значність цифр, становить не більше однієї мільйонної частки маси інших оболонок Землі. Проте, незважаючи на свій скромний внесок у загальну масу Землі, жива речовина, за словами В. І. Вернадського, є однією «з найбільш могутніх геохімічних сил нашої планети», оскільки багато змін земної кори зумовлено саме цією речовиною. Розподілена вона в межах біосфери дуже нерівномірно.

Живу речовину характеризують певні фізичні та хімічні особливості. Вона володіє величезною вільною енергією, яка в кількісному відношенні порівнянна з потоками гарячої лави, що стікає схилами вулканів. Саме тому в живій речовині хімічні реакції проходять у тисячі й мільйони разів швидше, ніж у неживій. Основу живої речовини складають особливі органічні сполуки, серед них білки, ферменти і нуклеїнові кислоти.

2. **Біогенні речовини** - продукти діяльності живих організмів. До них відносять природний газ, нафту, кам'яне та буре вугілля, торф.

3. **Біокісна речовина** - ґрунт на суходолі та мул на дні водойм, які утворюються у ході геологічних процесів за участі живих організмів. (Кісна речовина - хімічні продукти, що утворюються без участі живих організмів: пісок, граніт, вода тощо),

Розподіл живої речовини на поверхні Землі. На суходолі жива речовина розподілена дуже нерівномірно. Її маса збільшується від полюсів до екватора. Оскільки основну біомасу в екосистемах формують рослини, не випадково, що в напрямі до екватора кількість видів організмів збільшується у десятки разів. У тундрі, де в основному ростуть мохи і лишайники, рослин не більше 500 видів; у хвойних, широколистяних лісах і степу їх кількість доходить до 2 тис, у субтропіках їх уже понад 3 тис. Найвища біомаса і різноманітність рослин у вологих тропічних лісах. Тут кількість видів сягає 8 тисяч. Завдяки тому, що у тропіках тепло й волого, висота дерев у лісах зазвичай становить 110-120 м (для порівняння: сосни, як правило, досягають 50 м заввишки), що допомагає сформувати багатоярусні високопродуктивні екосистеми.

Очевидно, що кількість видів і біомаса тварин, які є консументами, також збільшуватиметься від полюсів до екватора пропорційно масі й кількості видів рослин. Причому, чим більше видів входить до складу біоценозу, тим складнішими стають трофічні ланцюги, тим більш спеціалізованими - види й тим вужчі екологічні ніші вони займають.

Подібним чином розподілена жива речовина й у Світовому океані. Ближче до екватора, особливо на коралових рифах, спостерігається найвища продуктивність екосистем. Тут же зосереджена найвища різноманітність живих організмів.

На Землі щомиті вмирають мільйони організмів. Тому розкладання органічних сполук на мінеральні речовини під час гниття мертвих тіл рослин і тварин є одним із найбільш глобальних процесів у біосфері. Саме тому видатний мікробіолог Л. Пастер назвав бактерії «великими гробарями природи». У ході цього процесу в атмосфері виділяється велика кількість вуглекислого газу та водню. Мікроорганізми беруть

активну участь у геохімічних процесах і кругообігу речовин у біосфері, а також у виведенні речовин з круговороту і накопиченні їх покладів у земній корі.

Принципова схема кругообігу речовини у біосфері виглядає таким чином: неорганічні речовини → органічні сполуки → неорганічні речовини. У цей процес залучено як багато найпростіших неорганічних сполук, так і всі хімічні елементи, що постійно входять до складу живих організмів.

Що таке ноосфера. Біосфера як і будь-якому іншому біологічному об'єкту, властивий розвиток. Вершиною розвитку біосфери є становлення ноосфери - частини планетарного і навколопланетного простору, фактором існування і розвитку якої є розумна людська діяльність.

У період зародження життя вона була представлена живою речовиною мікроорганізмів і біогенною речовиною - результатом їх життєдіяльності. У міру виникнення багатоклітинних організмів жива оболонка ставала потужнішою, включала у себе всі живі організми, що населяли Світовий океан. Близько 600 млн років тому, коли життя проникло на суходіл, біосфера поширилася на всю поверхню Землі. Але на цьому її розвиток не припинився. Наступною, як вважають, вищою стадією еволюції біосфери, становлення якої пов'язане в розвитком людського суспільства, стала ноосфера (від грец. **noos** - розум) - частина планети і навколопланетного простору зі слідами діяльності людини.

Термін *ноосфера* запропонував французький математик *Едуард Леруа* (1870-1954). На стадії розвитку біосфери, коли людина як вид набуває планетарного значення, фактором, що визначає існування і розвиток біосфери, стає розумна людська діяльність. В. І. Вернадський уважав, що людський розум є силою геологічного й, навіть, космічного рівня.

Біосфера - жива оболонка Землі є глобальною екологічною системою, частини якої так само за лежать одна від одної, як компоненти одного біогеоценозу. Ключовим поняттям у вченні про біосферу є поняття живої речовини - сукупності всіх організмів, що живуть на нашій планеті.

Тема 7. Екологічні аспекти господарської діяльності людини(2год.)

План

1. **Екологічна криза та екологічна катастрофа. Типології екологічних криз у сучасних дослідженнях.** Екологічна ситуація у світі. Екологічна ситуація в Україні.
2. **Екологічна діяльність Римського клубу.** Сучасний стан біосфери і причини її деградації. Розвиток глобальної екологічної кризи та її прояви. Екологічні аспекти науково-технічного прогресу. Екологічний прогноз. Концепція сталого розвитку.
3. **Світові природні та антропогенні глобальні екологічні проблеми** як результат порушення саморегуляції екосфери. Загальна характеристика і типологія глобальних екологічних проблем.
4. **Глобальна енергетична проблема,** необхідність впровадження нових альтернативних видів енергії. Історична деградація агроєкосистем під впливом меліорації. Урбоекологія. Роль зелених насаджень у місті.
5. **Діяльність людини як чинник екологічних проблем.** Світоглядні зміни у ставленні людини до природи в умовах техногенного суспільства. Загроза екологічної катастрофи. Концепція існування єдиної соціоєкосистеми за поглядами вітчизняних екологів М.Голубця, Г.Бачинського. Соціоєкосистема як ноосферний стан існування людини і природи.

Методичні рекомендації: з'ясування антропогенних змін в екосистемах місцевості та оцінка їх наслідків.

Очікувані результати: студент *аналізує* основні напрямки міжнародного природоохоронного співробітництва; *знає* завдання міжнародних природоохоронних програм; *розглядає* участь України у реалізації даних програм, *розуміє* роль мінеральних ресурсів у житті суспільства; *знає* тенденції їх використання; *співвідносить* ресурсоемність різних видів продукції.

Базова термінологія: урбоекологія, Римський клуб, екологічний прогноз, соціоєкосистема

Практична частина:

1. *Напишіть анотацію на запропонований уривок фільму (А.Гор «Глобальне потепління», «Земля після зникнення людей», «Блакитна планета»), спробуйте встановити: порушення яких екологічних законів призвело до таких наслідків*

2. *У 3-5 пунктах спробуйте сформулювати програму екологічної безпеки України, ґрунтуючись на існуючих проблемах сучасної екологічної ситуації в країні. Складіть есе на дану тематику.*

3. *Наведіть приклади діяльності людини, що призводить до скорочення чисельності видів, поясніть на прикладах екосистем Херсонщини.*

4. *Наведіть перелік тварин та рослин, що занесені до Червоної книги Херсонщини.*

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть основні положення концепції сталого розвитку людства.
2. Назвіть основні глобальні екологічні загрози XXI ст.

Література:

1. Білявський Г.О. та інш. Основи екології: [підручник] / Г.О.Білявський, Р.С.Фурдуй, І.Ю.Косьтіков – 3-тє вид. – К.:Либідь, 2006. – 408с..
2. *Екологія і культура* / В.С.Крисаченко, С.Б.Кримський, М.Л.Голубець та ін. Відп.ред. В.С.Крисаченко, В.Л.Храмова. -К., 1991.

3. *Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А.* / Основи екології: [навч посібник.] 2-ге вид. – К.: Каравелла, 2008.-304с.
4. *Сидоренко Л.І.* Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси: навч. посібник. / Л.І.Сидоренко–К., 2002. – 134-141.

Інформаційний мінімум

Впливи людини на біосферу що є найбільш негативними:

Забруднення повітря. Основною причиною забруднення атмосфери є спалювання палива і викиди важкої промисловості. У XIX ст. усі продукти згоряння вугілля, що надходили в навколишнє середовище, повністю засвоювала рослинність. Нині вона із цим завданням впоратися не може. Більше того, з кожним роком через вирубування лісів, насамперед тропічних, через те, що біомаса продуцентів з кожним роком зменшується, рослинність не в змозі переробити величезну кількість вуглекислого газу, який постійно накопичується в атмосфері. Океан і зелені рослини нині поглинають лише близько половини діоксиду Карбону, що утворюється під час згоряння палива, решта залишається в атмосфері.

За підрахунками вчених, за останні 100 років вміст CO₂ в атмосфері збільшився більш ніж на 10 %. У результаті того, що накопичений в атмосфері діоксид Карбону заважає тепловому випромінюванню Землі, виникає парниковий ефект, за якого рік у рік зростає середня температура на поверхні Землі. Це призводить до танення льодовиків і висушування клімату.

Рідкі й тверді частки (пил), зважені в повітрі, розсіюючи світлові промені, зменшують кількість сонячної радіації, що досягає поверхні Землі. Нині характерним явищем усіх мегаполісів став смог (від англ. *smoky fog* - димовий туман) - суміш туману, пилу й диму. У результаті тільки в містах сонячна радіація зменшується на 15 %, а ультрафіолетове випромінювання - на 30 %.

Забруднення прісних вод. Найбільше прісної води витрачається на зрошення. Величезну її кількість використовує промисловість. Найменше її йде безпосередньо на задоволення фізіологічних потреб населення. З кожним роком потреби у прісній воді зростають. При цьому дедалі небезпечнішим стає нерівномірний розподіл ресурсів прісної води на Землі.

Забруднення прісних вод викликане не тільки тим, що в ріки скидають відходи виробництва. Це і змиви з полів пестицидів та мінеральних добрив, що отруюють багато водних організмів, насамперед моллюсків, раків, риб, підвищують концентрацію у воді макро- і мікроелементів. Останнє спричиняє «цвітіння» водойм - спалахи чисельності ціанобактерій у жаркий період, що робить води ставків, рік і водоймищ непридатною не лише для споживання, а й навіть для мешкання тих самих тварин.

Проблема прісної води особливо актуальна для України. Прісна вода - один із найдефіцитніших природних ресурсів нашої країни, В Україні на одного жителя припадає близько 1000 м³ води на рік, тоді як згідно в розрахунках ООН достатньою вважається величина 10000-15000 кубічних метрів. Саме тому промислові й комунальні підприємства пропускають води більше, ніж її взагалі є на території України. Цей парадокс означає, що одна й та сама вода використовується у промисловості не один раз, оскільки повного очищення води досягти неможливо, то в результаті майже 90

% підземних і річкових вод України мають санітарний стан, який оцінюється від «поганого» до «критичного».

Проблеми Світового океану. З річковим стоком, викидами морського транспорту й, особливо, через аварії танкерів, у море потрапляє величезна кількість нафтопродуктів, солей важких металів, пестицидів. Забруднення багатьох морів досягло загрозливих для біоти масштабів зокрема, багато в чому критичною є ситуація у північно-західній частині Чорного та Азовського морів.

Деградація ґрунту. Родючий шар ґрунту формується сторіччями, тоді як зруйнувати його можна за кілька років. Причиною деградації ґрунтів насамперед є їх виснаження. Щороку разом з урожаєм з ґрунту вилучають десятки мільйонів тонн нітрогену, калію, фосфору - головних компонентів живлення рослин. Якщо ґрунт не поповнювати сполуками нітрогену, запас родючості може бути вичерпаний за 50-100 років. Тому землеробство припускає внесення у ґрунт органічних і мінеральних добрив. Навіть у разі правильного використання тільки 40-50 % внесених у ґрунт азотних добрив використовують рослини. Інша частина звітряється в атмосферу або вимивається з ґрунту, що призводить знову ж таки до забруднення і «цвітіння» водойм.

Ще одним фактором деградації ґрунтів є ерозія (від лат. *exesa* - роз'їдання) - руйнування й знесення ґрунтового покриву потоками води або вітром. Ерозія виникає й унаслідок оранки, особливо, якщо її проводять не за правилами. Разом із талими і дощовими водами з полів щороку в ріки й моря виносяться мільйони тонн ґрунту. Якщо розмиву ніщо не перешкоджає, дрібні вимоїни перетворюються у більш глибокі, а ті - у яри.

Розорана земля не до кінця реалізує свої біосферні функції, оскільки не дає повної продукції рослин і тварин. Україна має одну з найбільш розораних територій у світі. Навіть у розпал кризи сільського господарства під плугом перебувало понад 55 % її території. Порівняйте: у Франції і Німеччині ріллею зайнято трохи більше 33 %, в Англії - 18 %, а в Італії - 15 % території країни.

За розрахунками вчених, щорічні втрати ґрунту в Україні становлять 500 млн тонн, у тому числі гумусу - до 20 млн тонн. Це означає, що з території України щороку у Світовий океан змивається ґрунт, яким можна було б завантажити 100 тис. залізничних вагонів. Щоб компенсувати втрату гумусу, на поля щороку повинно вноситися 400 млн тонн мінеральних добрив. Їх необхідно виробити з наявних мінеральних ресурсів.

Зниження біологічної різноманітності. Під біологічною різноманітністю зазвичай розуміють усю сукупність видів організмів, що живуть на якійсь певній території або в цілому на планеті Земля. Виробнича діяльність людини, безпосереднє винищення багатьох видів, які були харчовими об'єктами людини, однозначно призводять до зниження біологічної різноманітності. Це загрожує негативними наслідками для біосфери.

Кожний вид організмів займає певну екологічну нішу, своє місце у біосфері. Його зникнення не проходить для екосистем безслідно, оскільки спрощує трофічний ланцюг, зменшує стабільність біоценозів.

За останні два сторіччя на Землі зникло кілька сотень видів тварин. Насамперед це ссавці, яких вимерло понад 100 видів, птахи і рептилії. Під реальною загрозою існування ще 2 тис. видів тварин. Нині очевидно, що дуже багато видів, особливо цінних

промислових видів, в умовах, що змінилися, ніколи не відновлять свою колишню чисельність. Дуже непроста ситуація склалася в Україні. З кожним десятиліттям зниклих видів тварин і рослин стає дедалі більше. Якщо до першого видання Червоної книги України, опублікованого в 1980 р., входило 245 видів тварин та рослин, то до наступного, що побачило світ у 1994-1995 рр., - вже 895, а до третього видання, здійсненого у 2009 р.,- понад 1300 видів.

Питання про вплив людини на атмосферу знаходиться в центрі уваги фахівців і екологів всього світу. І це не випадково, так як найбільші глобальні екологічні проблеми сучасності – «парниковий ефект», порушення озонового шару, випадання кислотних дощів, пов'язані саме з антропогенним забрудненням атмосфери. Охорона атмосферного повітря – ключова проблема оздоровлення навколишнього природного середовища. Атмосферне повітря займає особливе положення серед інших компонентів біосфери. Значення його для всього живого на Землі неможливо переоцінити. Людина може перебувати без їжі 5 тижнів, без води 5 днів, а без повітря всього лише 5 хвилин. При цьому повітря повинно мати певну чистоту і будь-яке відхилення від норми небезпечно для здоров'я.

Атмосферне повітря виконує складну захисну екологічну функцію, оберігаючи Землю від абсолютно холодного Космосу і потоку сонячних випромінювань. В атмосфері йдуть глобальні метеорологічні процеси, формуються клімат і погода, затримується маса метеоритів. Атмосфера має здатність до самоочищення. Воно відбувається при вимиванні аерозолів із атмосфери опадами, турбулентному перемішуванню приземного шару повітря, відкладення забруднених речовин на поверхні землі і т. д.

Однак у сучасних умовах можливості природних систем до самоочищення атмосфери серйозно підірвані. Під масованим натиском антропогенних забруднень в атмосфері стали проявлятися вельми небажані екологічні наслідки, в тому числі і глобального характеру. З цієї причини атмосферне повітря уже не в повній мірі виконує свої захисні, теплорегулюючі і життєзабезпечуючі екологічні функції.

Під забрудненням атмосферного повітря слід розуміти будь-яку зміну його складу та властивостей, яке робить негативний вплив на здоров'я людини і тварин, стан рослин і екосистем. Забруднення атмосфери може бути природним (природним) і антропогенним (техногенним).

Природне забруднення повітря викликано природними процесами. До числа природних джерел забруднення атмосферного повітря відносять пилові бурі, масиви зелених насаджень у період цвітіння, степові і лісові пожежі, виверження вулканів. Домішки, що виділяються природними джерелами:

- пил рослинного, вулканічного, космічного походження, продукти ерозії ґрунту, частинки морської солі;
- тумани, дим і гази від лісових і степових пожеж;
- гази вулканічного походження;
- продукти рослинного, тваринного, бактеріального походження.

Природні джерела зазвичай бувають майданними (розподільчими) і діють порівняно короткочасно. Рівень забруднення атмосфери природними джерелами є фоновим і мало змінюється з плином часу.

Антропогенне забруднення пов'язано з викидом різних забруднюючих речовин у процесі діяльності людини. За своїми масштабами вона значно перевершує природне забруднення атмосферного повітря.

Залежно від масштабів поширення виділяють різні типи забруднення атмосфери: місцеве, регіональне та глобальне. Місцеве забруднення характеризується підвищеним вмістом забруднюючих речовин на невеликих територіях (місто, промисловий район, сільськогосподарська зона та ін.) При регіональному забрудненні в сферу негативного впливу залучаються значні простори, але не вся планета. Глобальне забруднення пов'язане зі зміною стану атмосфери в цілому.

За характером забруднювача забруднення атмосфери буває трьох видів:

- фізичне: механічне (пил, тверді частки), радіоактивне (радіоактивне випромінювання та ізопопи), електромагнітне (різні види електромагнітних хвиль, у тому числі радіохвилі), шумове (різні гучні звуки і низькочастотні коливання) і теплове забруднення (наприклад, викиди теплового повітря тощо);

- хімічне: забруднення газоподібними речовинами і аерозолями. На сьогоднішній день основні хімічні забруднювачі атмосферного повітря це: оксид вуглецю (IV), оксиди азоту, діоксид сірки, вуглеводні, альдегіди, важкі метали (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr), аміак, атмосферний пил та радіоактивні ізопопи;

- біологічне: в основному забруднення мікробної природи. Наприклад, забруднення повітря вегетативними формами і спорами бактерій і грибів, вірусами, а також їх токсинами та продуктами життєдіяльності.

Тема 8. Сучасний стан довкілля в Україні

1. **Стратегія і тактика еколого-збалансованого розвитку України.** Географічні, економічні, демографічні особливості країни. Традиції природокористування. **Характеристика стану навколишнього середовища і здоров'я жителів України.** Вплив Чорнобильської катастрофи, наслідки аварії. Шляхи виходу з екологічної кризи.
2. **Основи раціонального природокористування.** Безвідходні та маловідходні виробництва. Технічні засоби для забезпечення маловідходних процесів. Поняття екологічного моніторингу. Екологічний паспорт. Екологічний ризик. Екологічне право України. Державна політика України в галузі охорони довкілля. Екологічна безпека України.
3. **Концепція сталого розвитку України: плани і реальність.** Участь держави в міжнародній природоохоронній діяльності. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні.

Методичні рекомендації:

Очікувані результати:

Базова термінологія:

Практична частина:

Питання для самоконтролю:

Література:

1. Білявський Г.О. та інш. Основи екології: [підручник] / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Косьтіков – 3-тє вид. – К.: Либідь, 2006. – 408с.
2. *Голубець М.А.* Від біосфери до соціосфери. / М.А. Голубець – Львів, 1997.
3. *Екологія і культура* / В.С. Крисаченко, СБ. Кримський, МЛ. Голубець та ін. Відп. ред. В.С. Крисаченко, В.Л. Храмова. – К., 1991.
4. *Журавльова О.В.* Екологія. / Олена Володимирівна Журавльова – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2009. – 48с.
5. *Заверуха Н.М.* / Основи екології: [навч посібник.] 2-ге вид. / В.В. Серебряков, Ю.А. Скиба – К.: Каравелла, 2008. – 304с.
6. *Нестеренко В.Г.* Вступ до філософії: Онтологія людини: [навч. посібник для студентів]. / В.Г. Нестеренко – К.: Абрис, 1995. – 336с.
7. *Сидоренко Л.І.* Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси: навч. посібник. / Л.І. Сидоренко – К., 2002. – 134-141.

Інформаційний мінімум

В межах сучасних дослідницьких підходів поняття «сталий розвиток» («sustainable development») є предметом окремого аналізу вчених у сфері природничих і гуманітарних наук і буквально перекладається як «тривалий розвиток на власній основі». В межах аналізу даного поняття сформувався значна кількість визначень сутності поняття «сталий розвиток», якими вченими описано процеси розвитку та рівні організаційних систем (біологічних, соціально-економічних, політичних, географічних). На думку З. Греффа, «сталий розвиток – це концепція, ідеологія, реакція світового співтовариства на кризові явища у біосфері, економіці, сфері міжнародних відносин». Доцільність розроблення моделей суспільного розвитку вперше була обґрунтована у 1971 році у працях Дж. Форрестера присвячених дослідженням кризи соціально-економічних та екологічних систем представлених в математичній моделі глобального

розвитку «Світ - 2» . Пізніше ці дослідження мали продовження у працях вчених під керівництвом Д Медоуза у яких було розроблено модель «Світ - 3», яка безпосередньо стосувалась утвердженню стабілізаційних принципів розвитку сучасного суспільства, шляхом досягнення «глобальної рівноваги». Ця ідея також мала розвиток у концепціях вчених Римського клубу, під керівництвом американського вченого М.Месаровича та німецького Е.Пестеля, які проводили дослідження в межах проекту «Стратегія виживання», безпосередньо досліджуючи критерії розвитку розвинутих держав та тих, які перебувають на етапі розвитку. На думку Н.Моїсєєва, що займався питаннями глобальної динаміки вислів «sustainable development» важко перекладається на російську мову (та ймовірно на інші мови), найправильнішим його перекладом є «розвиток узгоджений із станом природи та її законами». При цьому, вчений наголошує на неприпустимості використання поняття «сталий розвиток», оскільки у такому його варіанті він містить певний алогізм, це безпосередньо пов'язано з тим, що «поняття розвиток – антипод поняття сталості та стабільності, сталого розвитку просто не може бути, якщо є розвиток, то стабільності вже не має».

В дійсності, сталість як критеріальний атрибут забезпечення сталого розвитку «виражається через здатність системи до самозбереження, обумовлює життєздатність та адаптацію системи до мінливих умов зовнішнього середовища». З цього приводу В.М.Золотарьов наголошує на тому, що сталість соціальних систем може розглядатись як «інваріант, стан системи або структура, спосіб функціонування або траєкторія саморозвитку. Вибір інваріанту залежить як від властивостей системи, так і від цілей розвитку. Сталою є система, здатна зберігати інваріант протягом певного періоду, який перевищує стан зміни інваріанту (перехідний період)».Такий підхід як раз дозволяє чітко ідентифікувати принципову методологічну відмінність умов сталого розвитку та умов перехідного періоду у розвитку сучасного суспільства.

Водночас, цікавою є думка представників Римського клубу Д.Х.Медоуз, Д.Л.Медоулз та Й.Рандерса висловлена в книзі «За межами росту», які вважають, що сталий розвиток суспільств, містить настільки потужний самоорганізаційний потенціал, що у кінцевому результаті це може привести до розпаду державно-управлінських структур . З огляду на дану концепцію такий вплив сталого розвитку може виявитись руйнівним для сучасної системи державного управління. Іншого підходу дотримується Г.Дейлі, який вважає що утвердження принципів сталого розвитку має супроводжуватись комплексом взаємоузгоджених заходів забезпечення належної соціального устрою. До таких заходів на його думку варто віднести «значні соціально-економічні та суспільно-політичні перетворення, забезпечити які можливо лише за допомогою дієвих демократичних, ринкових, міжнародно-правових механізмів та інструментів» . З точки зору вченого ці заходи мають охоплювати всі без виключення сфери людської життєдіяльності, пріоритетними серед яких є: досягнення суспільно-політичної, соціальної та фінансово-економічної стабільності; розвиток науки; скорочення війська та озброєння; ліквідація тероризму та «гарячих точок»; забезпечення міжнародної та міжконфесійної терпимості; збереження культурної, релігійної, мовної різноманітності світу стабілізація чисельності населення (вирішення демографічних проблем); подолання злиденності та голоду; збереження ресурсів; розроблення безпекових біотехнологій та запобігання техногенних катастроф;

стимулювання високих технологій. По кожній із цих сфер національними державами та відповідними глобальними структурами у формі окремих міжнародних договорів прийнятті відповідні рішення, спрямовані на їх розвиток.

В межах даного аналізу також особливу увагу варто приділити концепції Г.Х. Брундтланд, яка акцентує увагу на вирішенні ключових взаємопов'язаних завдань, вирішенню яких має слугувати перехід до сталого розвитку. Саме ці завдання на нашу думку можуть слугувати важливими критеріями визначення умов сталого розвитку. До таких завдань вчений відносить:

1) прагнення уникнути екологічної катастрофи та ймовірного самознищення людства;

2) досягнення сталого розвитку у загальнолюдському, планетарному, всесвітньому масштабі за участі кожної країни у вирішенні своїх завдань як частини загальносвітових;

3) забезпечення розвитку сучасного світового співтовариства без нанесення шкоди умовам життя майбутніх поколінь;

4) забезпечення принаймні мінімального достойного рівня життя для кожного громадянина, поступове встановлення принципів соціальної справедливості та реалізації потреб громадян як умови досягнення сталого розвитку;

5) розвиток сучасних новітніх технік й технологій у всіх сферах життєдіяльності сучасної людини, які б забезпечували реалізацію її потреб та інтересів та створювали належні умови для її існування.

Сучасна людина сформувалася за еволюційними мірками зовсім недавно, не більш ніж 50 тис. років тому. Проте лише біологічному виду людина розумна за такий короткий період вдалося здобути владу над процесами, що відбуваються на Землі. У наш час діяльність людини стала силою планетарного масштабу, одним із вирішальних факторів еволюції біосфери. У результаті людина так зуміла змінити довкілля, що поставила під загрозу факт свого існування як біологічного виду й функціонування біосфери в її нинішньому вигляді. Особливо негативні зміни відбулися в останні 100 років - у період науково-технічної революції. Вони призвели до зміни клімату, забруднення середовища життя, порушення складу атмосфери, вимирання численних видів організмів. Вимирання організмів, які жили на Землі, досить часто траплялося в минулому. Найбільшою катастрофою біосфери вважається Велике пермське вимирання, яке відбулося близько 251,4 млн років тому. За даними палеонтологів, тоді вимерло 96 % усіх морських видів тварин, 70 % наземних видів хребетних і 83 % комах. Причинами катастрофи, найімовірніше були: зміна газового складу атмосфери, різке збільшення сухості клімату, підняття рівня моря, а також зміни океанічних течій. Симптоматично, що схожі по рушення спостерігаються й у сучасній біосфері. І виникли вони зокрема і внаслідок діяльності людини.

Існує кілька найбільш проблемних точок взаємин людини і біосфери. Кожна з них може стати причиною серйозних катаклізмів біосферного характеру

Проблема обмеженості природних ресурсів і дедалі зростаючі потреби людини. Як і будь-який біологічний вид, людина не може жити без джерел речовини та енергії, що забезпечують її життєдіяльність, а також джерел постачання необхідних матеріалів для виробництва. Основою людського існування є природні ресурси. Природні ресурси

можна поділити на дві групи: абіотичні - ресурси неживої природи і біотичні - ресурси живої природи.

Найважливішими для людини абіотичними ресурсами є випромінювання Сонця, що нагріває Землю і дає енергію, необхідну для фотосинтезу; прісна вода; чисте повітря; ґрунт; корисні копалини, що використовуються для виробництва енергії. З кожним роком людина потребує дедалі більше мінеральних ресурсів (корисних копалин), освоєє все більшу частину планети. Це досягається завдяки новим технологіям, які відкривають нові царини застосування чорних і кольорових металів, різної неметалічної сировини. У результаті розширюється розробка руд, збільшується видобування нафти і газу, в тому числі й з дна моря.

Одні абіотичні ресурси є поновлюваними, наприклад, сонячна радіація, енергія вітру й морських припливів. Інші можна вичерпати тільки теоретично. До них варто віднести кисень в атмосфері й прісну воду на суходолі. Третя категорія ресурсів однозначно відноситься до таких, що вичерпуються: ґрунт, мінеральні ресурси й корисні копалини. Якщо втрату багатьох мінеральних ресурсів можна компенсувати (залізо можна замінити деревом або полімерними речовинами), то кисень і прісна вода - незамінні. Очевидно, людству слід створювати таке виробництво, яке не поглинало б безповоротно абіотичні ресурси, перетворюючи якусь їх частину на відходи виробництва, а знову включати їх у виробничий цикл, подібно тому, як це відбувається в кругообігу речовини у біосфері.

Біотичні ресурси (тваринний і рослинний світ), які є харчовими ресурсами людини, варто вважати такими, що поновлюються. Справді, рослини і тварини розмножуються, а тому, якщо якоюсь частиною їх розумно користуватися, то через певний період часу вони зможуть повністю відновитися. Але не все так просто. Насамперед, слід чітко визначити, скільки й чого можна взяти, виключити браконьєрство - недозволені законом видобування, рибальство, полювання. І найголовніше, потрібно пам'ятати: усяке вилучення - це руйнування природного середовища життя, у результаті якого змінюються умови існування. Відновлення популяцій тварин і рослин може виявитися дуже тривалим і не завжди успішним процесом.

Особливу проблему становить суперечність між необхідністю розширювати виробництво, з кожним роком збільшуючи матеріальні блага, і тим, що ресурсів на Землі меншає. Вочевидь, необхідні принципово нові рішення, пов'язані з упровадженням екологічно чистого виробництва. Крім того, щоб уникнути безповоротних втрат природних ресурсів, необхідні нові дослідження з біології, насамперед екології, зоології та ботаніки. А урядам країн, їх органам, що ухвалюють рішення, слід більше прислухатися до рекомендацій учених.

За останні 200 років з території України зникли такі види, як тур (дикий предок корови), тарпан (дикий предок коня), сайгак, кулан (дикий осел), росомаха, орел степовий. На межу існування поставлено такі види, як зубр, ведмідь бурий, лось, найбільшого серед літаючих птахів - дрохву і найбільшого орла беркута.

В Україні різко підірвані запаси риби. Якщо ще 70 років тому Азовське море й північно-західна частина Чорного моря вважалися найбагатшими рибними регіонами світу, то нині - це зона кризового стану фауни і флори. На початку ХХІ ст. в басейні Дніпра риби добувають утричі менше, ніж її ловили до створення системи водоймищ.

Збереженню тваринного і рослинного світу сприяє організація системи заповідників і заказників, які повинні зберігати екологічну мережу по всій території країни. Заповідники утримують у незайманому вигляді популяції й угруповання організмів, є базою для одомашнювання диких тварин із цінними господарськими властивостями. В Україні саме до цієї категорії відноситься біосферний заповідник «Асканія-Нова». Крім того, заповідники можуть бути центрами розселення тварин, які зникли в певній місцевості, або слугувати цілям збагачення фауни. Багато в чому завдяки природоохоронним заходам і реакліматизації вдалося відновити популяції бобра європейського й оленя шляхетного, які до середини ХХ ст. в Україні практично зникли.

Основними забруднювачами повітря України є підприємства чорної металургії (33 %), енергетики (30 %), вугільної промисловості (10 %), хімічної та нафтохімічної промисловості (7 %). Щорічно по всій Україні в атмосферу виділяється близько 17 млн тон шкідливих речовин. Понад третину всіх промислових викидів шкідливих домішок у повітрі припадає на теплові станції, які використовують паливо. Найбільший внесок у викиди сірчистого ангідриду дають підприємства енергетики, чорної металургії та вугільної промисловості (їхня частка складає 80 % викидів). У викиди оксидів азоту головний внесок — 72 % — дають підприємства енергетики та металургії. Підприємства хімічної, нафтохімічної і газової промисловості дають найбільший внесок - 43 % - у викиди вуглеводнів. Більше третини загального обсягу шкідливих викидів в атмосферу дає автотранспорт — 6,5 млн тон на рік. В Євпаторії та Ужгороді згаданий показник складає 91 % від загальної кількості викидів. В Україні найбільше викидів оксидів нітрогену, діоксидів сульфуру та пилу, станом на 2006 р., спостерігалось на підприємствах паливно - енергетичного комплексу — відповідно 58%, 75% і 56%, вуглеводнів і летких органічних сполук (ЛОС) — на підприємствах видобувної промисловості (72%), оксиду карбону — на підприємствах обробної промисловості (72%).

Аналіз стану атмосферного повітря в Україні свідчить, що у 2006 р. середньорічний вміст пилу в повітрі перевищував норматив екологічної безпеки у 23 містах; вміст діоксиду нітрогену в повітрі — у 30 містах; вміст оксиду карбону — в 11 містах; діоксиду сульфуру — у 4 містах.

Рівень забруднення атмосферного повітря в Україні залишається високим, незважаючи на значний спад виробництва, що пов'язано зі збільшенням кількості автомобілів, у тому числі тих, які були в користуванні.

Охорона природи - це комплекс послідовно здійснюваних державних заходів, що включає пошук нових наукових рішень, розширення наявних знань.

Державні заходи це насамперед - різні закони й законодавчі акти, які повинні неухильно виконуватися урядом, адміністративними органами і місцевим самоврядуванням. В Україні прийнято багато законів у галузі охорони природи. Це «Закон про тваринний світ», «Кодекс законів про ліс», «Закон про полювання», «Закон про Червону книгу України» тощо.

На практиці спочатку потрібно перейти до раціонального ставлення до природних ресурсів, до екологічно обґрунтованого використання земних надр, водних ресурсів, рослинного і тваринного світу. Необхідно зробити ряд важливих кроків для збереження в чистоті повітря і води.

Можна виділити два стратегічних напрями охорони природи. Перший - навчитися забезпечувати енергетичні потреби людства з поновлюваних джерел, не руйнуючи середовище життя. Такими джерелами можуть бути енергія вітрів, використання біологічного палива й штучний фотосинтез. Другий напрям - створити безвідхідне виробництво, оскільки відходи у будь-якій формі неминуче забруднюватимуть довкілля.

Нині людина стала потужним екологічним фактором, що має рівень біосферного виливу. Викликані нею зміни за короткий період часу (100-200 років) призвели до змін планетарного масштабу їх наслідки через якийсь час можуть набути катастрофічного характеру, призвести до масових вимирань представників фауни і флори, руйнування існуючої цивілізації, поставити під сумнів можливість виживання людини як біологічного виду.

На практиці спочатку потрібно перейти до раціонального ставлення до природних ресурсів, до екологічно обґрунтованого використання земних надр, водних ресурсів, рослинного і тваринного світу. Необхідно зробити ряд важливих кроків для збереження в чистоті повітря і води.

Природні ресурси – сукупність об'єктів і систем живої і неживої природи, компоненти природного середовища, що оточують людину і які використовуються в процесі суспільного виробництва для задоволення матеріальних і культурних потреб людини і суспільства.

Був час, коли природні ресурси здавалися безмежними по відношенню до нечисленному людському суспільству, природні екосистеми справлялися з навантаженнями без виникнення помітних порушень у біосфері. Грізні симптоми проявилися близько двадцяти років тому, коли в деяких країнах вибухнула енергетична криза. Стало ясно, що ресурси енергоносіїв обмежені. В даний час серйозні проблеми виникли і з багатьма іншими природними ресурсами.

Класифікація природних ресурсів:

1. За походженням:

- ресурси природних компонентів (мінеральні, кліматичні, водні, рослинні, ґрунтові, тваринного світу);
- ресурси природно-територіальних комплексів (горничопромислові, водогосподарські, селітебні, лісогосподарські).

2. За видами господарського використання:

- ресурси промислового виробництва;
- енергетичні ресурси (горючі корисні копалини, гідроенергоресурси, біопаливо, ядерну сировину);
- неенергетичні ресурси (мінеральні, водні, земельні, лісові, рибні ресурси);
- ресурси сільськогосподарського виробництва (агрокліматичні, земельно-ґрунтові, рослинні ресурси - кормова база, води зрошення, водопою і змісту).

3. За вичерпаністю:

- вичерпні – це ресурси, кількість яких невпинно зменшується по мірі їх видобутку або вилучення з природного середовища. Вони в свою чергу діляться на:
 - відновлювані природні ресурси здатні (через розмноження або інші природні цикли відновлення) до самовідновлення за терміни, співмірні з термінами їх споживання

(чисте повітря, вода, рослинність, тваринний світ). Але завжди треба пам'ятати, що якщо темпи використання буду перевищувати темпи відновлення, вони теж можуть зникнути;

- невідновлювані (корисні копалини), які або взагалі не заповнюються в результаті природних процесів (залізо, мідь, алюміній), або їх запаси заповнюються повільніше, ніж відбувається їх споживання (нафта, вугілля, горючі сланці);

- не повністю поновлювані - ґрунт, деяка мінеральна сировина, дерева великого віку. Сантиметровий шар родючого ґрунту створюється живими організмами і процесами неорганічної природи протягом століть. Деякі мінеральні ресурси, наприклад солі, повільно осідають в озерах і морських лагунах.

- невичерпні – кількісно невичерпна частина природних ресурсів (енергія Сонця, вітру, морські припливи, поточна вода). Іноді сюди відносять і атмосферу і гідросферу, хоча при значних забрудненнях вони можуть переходити в категорію вичерпних.

4. По заміності:

- незамінні – природні ресурси, які не можуть бути замінені іншими (вода, світло, ґрунт);

- замінні – природні ресурси, які можуть бути замінені іншими наприклад, мінеральне паливо – сонячною, термоядерною або геотермальною енергією і ін.).

5. За критерієм використання:

- виробничі (промислові, сільськогосподарські);

- потенційно-перспективні (цілинні і перелогові землі);

- естетичні;

- рекреаційні (охорони здоров'я), що забезпечують відпочинок і відновлення здоров'я і працездатності людини;

- наукові – особливо охоронювані природні території, призначені для збереження і розмноження зразків (еталонів) незайманих біогеоценозів та ін.

При цьому часто діє правило інтегрального ресурсу – коли використання його в одних цілях утруднює або виключає використання в інших. Якщо в озеро спускають відходи виробництва, навіть більш або менш очищені, то це утруднює використання його з метою рибальства та оздоровлення населення.

Сучасні темпи економічного розвитку загострили проблему обмеженості природних ресурсів, виникла необхідність підвищення екологічних вимог до економіки. Саме економічний розвиток, з одного боку, породжує ряд гострих екологічних проблем, а з іншого – в самому економічному розвитку закладена основа для вирішення цих проблем. Розкрити суть протистояння економіки та екології – означає зрозуміти зв'язок суспільного виробництва і навколишнього середовища, так як без того й іншого людство не може існувати. Високі темпи економічного зростання і підвищення народного добробуту повинні поєднуватися із збереженням і безперервним поліпшенням навколишнього природного середовища.

Напрями раціонального використання і охорони природних ресурсів побудовані на наступних правилах:

1) темпи споживання відновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів їх самовідновлення;

2) темпи споживання невідновлюваних ресурсів не повинні перевищувати темпів їх заміни відновлюваними ресурсами;

3) гранична інтенсивність надходження в природне середовище забруднюючих речовин з викидами, стічними водами і відходами не повинна перевищувати темпів їх переробки і знешкодження природних, водних і наземних екосистемах.

Охорона і відновлення природних ресурсів неможливі без локального та глобального екологічного моніторингу – вимірювання та контролю їх стану, розширення та збільшення кількості заповідних зон, унікальних природних комплексів, відновлення лісів, ефективної, максимально глибокої переробки вже видобутих корисних копалин, розвитку безвідходного виробництва.

Тема 9. Виховання екологічної свідомості та ноосферного мислення(2год.)

План

1. **Екологічна освіта.** Формування екологічної свідомості і ноосферного мислення як єдиний можливий шлях продовження життя цивілізації на Землі. Роль та завдання безперервної екологічної освіти і виховання у підготовці майбутніх вчителів початкових класів. Формування екологічної етики і екоморальних норм. Екологічна культура.
2. **Витоки і недоліки ноосферної концепції** (В.І. Вернадський і П'єр Тейяр де Шарден). Сучасне трактування ідеї ноосфери. Стратегія і тактика виживання людства. Людська діяльність як геологічна сила - В.Вернадський.
3. **Міжнародне співробітництво у сфері охорони навколишнього природного середовища.** Соціальна екологія. Концепція ООН «Про сталий людський розвиток». Виникнення соціальних конфліктів на базі екологічної нерівності територій і спільнот людей, що на них мешкають. Нові підходи до вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища в умовах суцільної глобалізації і інформатизації суспільства.

Міжнародні екологічні організації. Масові громадські рухи і політичні партії, їх спрямованість і форми діяльності у вирішенні екологічних проблем. Рухи антиглобалістів, їх причини. Екологізація людської діяльності.

Методичні рекомендації:

Очікувані результати:

Базова термінологія:

Практична частина:

Питання для самоконтролю:

Література

1. Білявський Г.О. та інш. Основи екології: Підручник /Г.О.Білявський, Р.С.Фурдуй, І.Ю.Косьтіков – 3-тє вид. – К.:Либідь, 2006. – 408с.
2. *Голубець М.А.* Від біосфери до соціосфери./ М.А.Голубець - Львів, 1997.
3. *Екологія і культура* / В.С.Крисаченко, СБ.Кримський, МЛ.Голубець та ін. Відп.ред. В.С.Крисаченко, В.Л.Храмова. -К., 1991.
4. *Журавльова О.В.* Екологія. / Олена Володимирівна Журавльова – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2009. –48с.
5. *Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А.* / Основи екології: [навч посібник.] 2-ге вид. – К.: Каравелла, 2008.-304с.
6. *Киселев Н.Н.* Мироззрение и экология./ Н.Н.Киселев - К., 1990. - С.98-117.
7. *Нестеренко В.Г.* Вступ до філософії: Онтологія людини: [навч. посібник для студентів]. / В.Г.Нестеренко – К.: Абрис, 1995.- 336с.
8. *Сидоренко Л.І.* Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси: [навч. посібник]. Л.І.Сидоренко – К., 2002. – 134-141.
9. *Програма дій «Порядок денний на XXI століття» (Agenda).*[Електронний ресурс]/ Режим доступу: [cd.greenpack.in.ua/...](http://cd.greenpack.in.ua/)

Інформаційний мінімум

У Європі, Канаді, США вже понад десятиліття активно розвивається інвайроментологія, предметом вивчення якої є стан довкілля та його охорона. Питання

про визначення терміна є актуальним не лише для вітчизняних, а й для зарубіжних дослідників, оскільки екологія стала сферою зацікавлення як фахівців-екологів, так і географів, економістів, медиків, політиків та інш. Як відносно нова наука про середовище, інвайроменталогія є наддисциплінарною, інтегрованою з природничими, соціальними й гуманітарними науками, холистичною наукою про світ, який нас оточує. Актуальність освіти сталого розвитку сьогодні вже ніким не ставиться під сумнів. Адже розв'язання притаманних сучасному суспільству екологічних проблем можливе лише за умови зміни поведінки людини, її ціннісних орієнтирів, формування у дітей особливого екологічного та економічного мислення, яке передбачає розуміння суті тих взаємозв'язків, що існують у єдності «природа – людина – суспільство» та усвідомлення власної відповідальності кожного за збереження Землі, як єдиної можливої екологічної ніші людства. Уперше поняття сталого розвитку було сформульовано у доповіді «Our Common Future» («Наше спільне майбутнє») голови Міжнародної комісії з питань екології та розвитку ООН Гру Харлем Брутланд у 1987 році. Воно трактувалося достатньо просто і конкретно: це такий розвиток, який задовольняє потреби сучасності, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. На 2-й Конференції ООН з навколишнього середовища (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) уперше було сформульовано основні положення сталого розвитку, задекларовані у програмному

Розділ I. 8 документі «Порядок денний XXI століття» або «Програма 21». Наступні міжнародні зустрічі – конференція в Кіото (1997 р.), відома як «Кіотський протокол», 3-я Конференція ООН з проблем клімату Землі (Бонн, 2001 р.), 4-та Конференція ООН (Йоганнесбург, 2002 р.) – сприяли координації зусиль усіх країн і виробленню на цій основі стратегії рішучих дій і практичних заходів у подоланні впливу техногенних факторів на довкілля. Необхідно зазначити, що поняття сталий розвиток не є тотожним поняттям економічно стабільний і екологічно безпечний розвиток (екорозвиток). Мова не йде тільки про забезпечення прогресу економіки та ресурсів для неї або лише про збереження природи. Поняття сталого розвитку виражає досить просту ідею: необхідно досягнути гармонії між людьми з одного боку і суспільством та природою – з іншого. Тобто в майбутньому має сформуватися соціоприродна система, здатна розв'язувати сукупність протиріч, що проявляються в наш час, а саме: між природою і суспільством, між екологією і економікою, між розвинутими країнами і тими, що розвиваються, між теперішніми і майбутніми поколіннями, між багатими і бідними, між уже сформованими потребами людей і розумними потребами тощо. Таким чином, поняття сталий розвиток можна розуміти як стратегію виживання і безперервного прогресу цивілізації та окремих країн в умовах збереження навколишнього середовища (насамперед біосфери). Послідовний перехід України, як і всього світового співтовариства, до сталого розвитку відбувається відповідно до рекомендацій і принципів, викладених у документах Конференції ООН з навколишнього середовища (ЮНСЕД).

Основні положення концепції сталого розвитку

1. У центрі уваги – люди, які повинні мати право на здорове і повноцінне життя в гармонії з природою.

2. Охорона навколишнього середовища має стати невід'ємним компонентом процесу розвитку і не може розглядатись у відриві від нього. Освіта для сталого розвитку

– новий напрям у сучасній освіті. Існує безумовний орієнтир на неперевищення гранично допустимих рівнів антропогенного впливу на екосистеми.

3. Задоволення потреб у збереженні навколишнього середовища повинно розповсюджуватися не тільки на теперішні, але й на майбутні покоління, передбачаючи ефективне використання та економію ресурсів, виключення або зменшення моделей виробництва і споживання, які не сприяють такому розвитку. Переважаючою має стати орієнтація на використання місцевих ресурсів та одночасне врахування інноваційних підходів і технологій.

4. Необхідними є партнерство, спільна робота всіх і кожного для забезпечення сталого розвитку; відкритість і прозорість спільних дій в інтересах сталого розвитку.

5. Зменшення розриву в рівні життя країн світу, викорінення бідності і злиденності, збереження здоров'я людей і забезпечення гідного рівня життя – найважливіші завдання світового співтовариства.

Визначальні чинники сталого розвитку Сталий розвиток охоплює три сфери суспільного життя: екологічну, економічну і соціальну, у кожній з яких визначальними є певні чинники.

1. В екологічній сфері. Визначення кордонів, в яких має розвиватись цивілізація. Охорона і раціональне використання ресурсів, зокрема прісної води, морів, океанів, а також землі, повітряного басейну; збереження біологічного різноманіття; боротьба з винищенням лісів; видалення відходів. Збереження екосистем для підтримання життя як невід'ємної складової стійкого розвитку людського потенціалу.

2. В економічній сфері. Повне перетворення ринкової системи. Переоцінка економічною теорією ролі екологічного фактора в економічному розвитку, визначення нових пріоритетів. Відмова від тупикових сучасних моделей економічного розвитку і споживання. Поступове скорочення негативного впливу на природу техногенного типу економіки. Перехід на позицію «людина як мета економічного зростання, а не його засіб».

3. У соціальній сфері. Розвиток демократії, дотримання прав людини, вирішення питань бідності, етнічних та демографічних проблем; подолання негативного впливу глобальних екологічних проблем на людський розвиток. Застосування показника якості життя як сукупності критеріїв сталого розвитку, серед яких, зокрема, тривалість життя, стан здоров'я людини; відповідність стану навколишнього середовища нормативам; рівень доходів, зайнятості, знань і освітніх навиків населення; реалізація прав людини тощо. Таким чином, для забезпечення неперервного сталого поступу цивілізації, по суті, необхідно виконати завдання переходу від некерованого стихійного розвитку до керованого, гармонійного, стабільного, безпечного у всіх відношеннях за умови збереження біосфери. Модель сталого розвитку націлена і на сьогоднішній день, і на майбутнє, водночас перевага надається прийдешнім поколінням. Екологічна культура - це тип життєдіяльності людини, що успадковується, та її взаємовідносин з навколишнім середовищем, що сприяють здоровому способу життя, стійкому соціально-економічному розвитку, екологічній безпеці країни і кожній людини. Вона є засобом самоорганізації сутнісних сил людини в умовах конкретного природного середовища.

Основоположним принципом екологічної культури можна вважати принцип відповідності соціального та природного в рамках єдиної системи. Встановлення цієї

відповідності у всіх сферах суспільного життя сприяє, з одного боку, його екологізації, а з іншого - гармонізації самої суспільної системи. Екологічна культура виражає міру освоєння суб'єктом природоперетворюючої діяльності, відповідності соціального та природного як складових єдиної системи. Вона сприяє також гармонізації взаємовідносин суспільства та природи і формуванню нового типу особистості - людини епохи ноосфери.

Важливим принципом екологічної культури є відмова від безпосереднього, «наївного», антропоцентризму та перехід до системи поглядів, яка будується біосфероцентристськи. В той же час кінцевою метою такого підходу все ж є людина, але як складова біосфери, що повинна прийняти на себе відповідальність за підтримання її основних функціональних характеристик

Вирішення проблеми глобальної екологічної кризи можливо лише в рамках екологічної культури, яка виступає необхідною передумовою оптимізації та гармонізації системи „суспільство-природа». Основним критерієм її виділення є види діяльності, що відповідають основним підсистемам культури - природно-перетворюючої, соціально-перетворюючої та духовно-перетворюючої.

Екологічна культура виступає регулятором екологічної діяльності. Специфіка функціонування екологічної діяльності обумовлюється тим, що вона пронизує всі компоненти культури і спрямована на гармонізацію соціоприродних відносин.

До функцій екологічної культури можна також віднести:

1.виховну - формування певних стереотипів поведінки щодо природи як окремих індивідів, так і суспільства в цілому!

2.Прогностичну - створення можливості передбаченим наслідків людської діяльності, результатів перетворення природи;

3.Регулятивну - управління ставленням суспільства до природи в процесі господарської діяльності.

Головна функція екологічної культури виражається в її меті організації взаємовідносин суспільства та природи так, щоб було враховано практичні потреби суспільства та «прагнення» природи до підтримки стабільності власного нормального стану і тим самим збереження умов для існування та розвитку людства.

Структура екологічної культури, крім аналізу консервативного та творчого компонентів, може бути розглянута за аналогією з структурою екологічної свідомості: індивідуальні та масова, побутова та теоретична. В екологічній культурі особистості відображається процес особистісного вияву екологічної свідомості епохи, тобто формується екологічний світогляд особистості в процесі оволодіння навичками практичної діяльності щодо природи. Екологічна культура суб'єкті перетворення природи існує у вигляді культури соціальної групи та культури особистості. Злиття цих двох типів культур- групи та особистості - відбувається при утворенні цілісної екологічної культури історичної епохи.

Головною специфічною рисою екологічної культури є те, що вона не утворюється стихійно, а виникає шляхом формування умов, що сприяють розгортанню її принципів та спеціальним видом діяльності - екологічним вихованням. Від рівня екологічної культури людства, в першу чергу молоді, якій належить майбутнє, залежить вирішення

проблеми глобальної екологічної кризи, збереження природних умов існування цивілізації.

Тести

- Відшукайте правильне визначення екології як науки:
 - сукупність наук про живі істоти, їхню будову, процеси життєдіяльності;
 - наука, що вивчає хімічний склад організмів, будову, властивості, локалізацію і роль виявлених у них сполук;
 - наука, яка вивчає будову і функції клітин та їхню взаємодію;
 - наука, яка вивчає тканини тваринних організмів, їхню будову і функції;
 - наука про взаємозв'язки живих організмів та їхніх угруповань між собою та довкіллям, про структуру і функціонування надорганізованих систем.
- Вкажіть, до якої групи екологічних факторів належить взаємодія між особинами в популяціях, між популяціями в природних угрупованнях:
 - антропогенної;
 - соціогенної;
 - біотичної;
 - конкуруючої;
 - обмежуючої;
 - абіотичної.
- Виберіть правильне визначення антропогенного фактора:
 - будь-які прояви цілеспрямованої діяльності людини;
 - різні форми господарської діяльності людини, що змінюють стан середовища існування різних видів живих істот, в тому числі самої людини;
 - діяльність людини, яка впливає тільки на чисельність популяції;
 - діяльність людини, спрямована на зміну кліматичних факторів.
- Виберіть правильне формулювання закону оптимуму:
 - кожен фактор позитивно впливає на організм лише в певних межах;
 - високий рівень адаптації до одного фактора не гарантує такої ж адаптації до іншого фактора;
 - існує діапазон інтенсивності дії екологічного фактора, в якому можливе існування певного виду;
 - взаємокомпенсація життєво важливих екологічних факторів має певні межі.
- Вкажіть, як називаються межі витривалості міжкритичними значеннями дії екологічного фактора, в якому можливе існування даного виду:
 - зона песимуму;
 - екологічна валентність;
 - середовище існування;
 - екологічна індивідуальність.
- Вкажіть, до якої групи належать плазуни:
 - посухостійкі;
 - вологолюбні;
 - сухолюбні;
 - проміжні.
- Зазначте, як називається період тимчасового фізіологічного спокою тварин, коли у них призупиняється ріст, розвиток, знижується загальний рівень обміну речовин:
 - анабіоз;
 - парабіоз;
 - діапауза;
 - тепличний ефект.
- Зазначте, як називається вироблення деякими глибоководними організмами світла за рахунок окиснення певних ліпідів:
 - тепличний ефект;
 - фосфен;
 - біолоюмінесценція;
 - фосфоресценція.
- Вкажіть, як називається верхній шар ґрунту:
 - материнська порода;
 - гумусовий шар;
 - детрит;
 - власне ґрунт.
- Виберіть симбіоз, за якого існування обох організмів чи одного з них неможливе без іншого:
 - факультативний;
 - трофічний;
 - облігатний;
 - необов'язковий.
- Зазначте, який тип взаємозв'язків різних видів називається коменсалізмом:
 - коли один із видів використовує їжу чи житло іншого, не завдаючи останньому помітної шкоди;
 - коли кожен із видів має користь від співіснування з другим;
 - коли один із видів використовує інший, завдаючи йому шкоди;
 - будь-який тип співіснування.
- Вкажіть назву типу співіснування різних видів, від якого вони взаємно отримують користь:
 - паразитизм;
 - конкурентний;
 - мутуалізм;
 - коменсалізм.

- в) антагоністичний;
13. Назвіть, різновидами якого типу взаємозв'язків є квартиранство і нахлібництво:
- а) мутуалізму; в) коменсалізму;
б) паразитизму; г) коеволюції.
14. Відшукайте, яка з наведених рослин належить до тіньолюбних:
- а) береза; в) ясен;
б) бузок; г) ялина.
15. Віднайдіть, що називають екологічною нішею:
- а) притаманне кожному виду місце в біогеоценозі, яке є результатом його взаємодії з абіотичними та біотичними факторами довкілля;
б) частину простору в біогеоценозах, населену популяціями даного виду, яка забезпечує їх необхідними ресурсами й умовами для життя;
в) просторове і трофічне місце виду в біогеоценозі, комплекс його зв'язків з іншими видами і вимоги до фізичного середовища;
г) сукупність умов, у яких мешкають певні особини, популяції, угруповання організмів.
16. З'ясуйте, як називається сукупність особин виду, які тривалий час мешкають у певній частині його ареалу частково чи повністю ізольовано від інших подібних сукупностей особин цього ж виду:
- а) популяція г) зграя;
б) ареал; д) родина.
в) екологічна ніша;
17. Віднайдіть правильне визначення зграї:
- а) група особин, в якій разом мешкають батьки і діти;
б) групове оселення;
в) тимчасові рухомі угруповання тварин, які виникають для спільних міграцій, пошуку їжі тощо;
г) більш-менш постійні групи тварин;
д) скупчення особин, які оселяються разом.
18. Вкажіть, як називається варіювання чисельності популяцій:
- а) ієрархія популяцій; в) популяційні хвилі;
б) сміність середовища г) міграційні хвилі,
в) існування;
19. Зазначте, у чому полягає суть розселення:
- а) у перевезенні тварин чи розсаджуванні рослин, що здійснює людина;
б) у міграції частини особин при перевищенні певного критичного рівня густоти популяції на незайнятій території або до інших популяцій з низькою густиною;
в) у переході частини особин популяції при зменшенні кормової бази на інший вид харчування;
г) у повній ізоляції популяції.
20. Назвіть правильне визначення біоценозу:
- а) просторове і трофічне місце виду, яке є результатом його взаємодії з біотичними та абіотичними факторами;
б) угруповання популяцій організмів, які пов'язані між собою різноманітними взаємовідносинами та населяють ділянку біосфери з однорідними умовами існування;
в) сукупність особин одного виду, які тривалий час мешкають у певній частині ареалу частково чи повністю ізольовано від інших;
г) взаємовигідне співіснування організмів різних видів.
21. Визначте, як називається ділянка середовища, яку займає біоценоз:
- а) ареал б) біотоп; г) ландшафт.
22. Вкажіть, як називається сукупність популяцій різних видів, які входять до складу біоценозу:
- а) видове різноманіття;
в) екологічна структура.
б) біотоп;
23. Вкажіть, як називається біомаса, створена за одиницю часу гетеротрофними організмами:
- а) первинна продуктивність; г) вторинна продуктивність;
б) початкова продуктивність; д) кінцева продуктивність.
в) базисна продуктивність;
24. З'ясуйте, за якою ознакою всі організми поділяються на автотрофів та гетеротрофів:
- а) за рівнем фотоперіодизму; в) за типом живлення;
б) за способом розмноження; г) за величиною споживання кисню.

д)редуценти.

46. За типом живлення живі організми поділяються на:

- а)автотрофи, сапротрофи, гетеротрофи.
- б)паразити, автотрофи, міксотрофи.
- в)сапротрофи, оліготрофи, мікотрофи.
- г)фотоавтотрофи, хемоавтотрофи, оліготрофи.
- д)сапротрофи, гетеротрофи, мікротрофи.

47.У біосфері не циркулює:

- а) нітроген.
- б) оксиген.
- в) енергія.
- г).сульфур.
- д).карбон.

48. Екологічні групи рослин по відношенню до вологи:

- а)гідрофіти, ксерофіти, мезофіти
- б)криофіли, гелофіти, гігрофіти.
- в)термофіти, склерофіти, гелофіти.
- г)мезофіти, сукуленти, термофіли.
- д)мезофіли, мезофіти, криофіти.

49.Парниковий ефект пов'язаний з :

- а)підвищенням концентрації вуглекислого газу в атмосфері.
- б)підвищенням сонячної активності.
- в)підвищенням температури земних надр.
- г)зниженням концентрації азоту в атмосфері.
- д)підвищенням концентрації аргону в атмосфері.

50. Яка кількість енергії в середньому передається з одного трофічного рівня на інший:

- а). 1% .
- б). 10%.
- в) 30%.
- г) 40%.
- д) 50%.

Ключі: 1д,2г,3б,4а,5б,6а,7а,8в,9б,10в,11а,12г,13в,14г,15в,16а,17а,18в,19б,
20а,21б,22а,23г,24в,25а,26а,27б,28а,30г,31б,32б,33г,34а,35а,36б,37г,38г,39а,
40а,41б,42а,43б,44а,45а,46а,47а,48а,49а,50б.

Критерії оцінювання:

Оцінка	В балах	В кількості правильних відповідей	
«5»	200 – 180	100 – 97	50 – 49
	179 – 165	96 – 87	48 – 44
«4»	164 – 150	86 – 75	43 – 38
	149 – 126	74 – 66	37 – 30
«3»	125 – 101	65 – 51	29 – 25
«2»	100 – 1	50 – 1	24 – 1

Терміни, знання яких вимагається на практичних заняттях з «Екології»

Екологія, аутоекологія, популяційна екологія, екологія людини, екологічні технології, інвайронментологія, інвайронменталістика, охорона природи, охорона навколишнього середовища, продуценти, консументи, детритофаги, біотичні й абіотичні компоненти, екосистема, біосфера, атмосфера, літосфера, гідросфера, ноосфера, теорії виникнення й еволюції біосфери, антропогенний вплив, народонаселення, вичерпні та невичерпні ресурси, закони про охорону навколишнього середовища, урядові та неурядові організації із захисту природи, екологічні свідомість, мислення, політика та безпека, екологічна етика, екологічно зорієнтований спосіб життя, «зелене споживання», теорія збалансованого (сталого) розвитку .

Питання до заліку.

1. Становлення класичної екології та її предмет. Екологічні питання в історії науки Ідея біосфери (Лінней, Ламарк, Бюффон, Гумбольдт, Зюсс) та концепція біосфери (В.І.Вернадський).
2. Сутність екологічної кризи .Екологічна криза та екологічна катастрофа .Типологія екологічних криз в сучасних дослідженнях .
3. Екологічна діяльність Римського клубу (60 -70 р.р. XX ст) Методологія глобалістики в екологічній програмі А.Печчеї
4. Феномен та поняття екологічної культури
5. Історичні типи природокористування як прояви екологічної культури
6. Інноваційне природокористування як творення оптимальних взаємин людини та природи
7. Предмет сучасної екології та його багатоаспектність
8. Основні поняття та закони екології (біологічний закон, аксіома емерджентності, закон збільшення ідеальності, закон оптимальності тощо)
9. Коеволюційна парадигма в оцінці взаємин людини та біосфери
10. Діяльність людини як чинник екологічних проблем
11. Основні стадії впливу людини на природу в історії суспільства
12. Поняття ноосфери (В.Вернадський). Проблема ноосферної культури Вплив антропогенних факторів на здоров'я людини.
13. Характеристика соціальних екологічних рухів.
14. Екологія життєвого середовища.
15. Антропогенна трансформація природи Херсонщини.
16. Характеристика діяльності екологічних клубів на Херсонщини.
17. Екологічна освіта.
18. Екологічний аспект воєнних конфліктів.Екологічна небезпека воєнних дій.
19. Основи екологічної етики.Екологізація системи освіти.Досвід екологічної освіти та виховання Німеччини та Франції.
20. Коеволюційна парадигма в оцінці взаємин людини та біосфери
21. Феномен та поняття екологічної культури
22. Екологічна діяльність Римського клубу (60 -70 р.р. XX ст) Методологія глобалістики в екологічній програмі А.Печчеї
23. Природні екологічні кризи, їх причини і наслідки.
24. Підходи осмислення причин антропогенних екологічних криз та шляхів виходу з них - прагматично-утилітарний, атрибутивно-апріорний, адаптивно-універсальний підходи Феномен та поняття екологічної культури
25. Коеволюційна парадигма в оцінці взаємин людини та біосфери
26. Буферні системи захисту життя на Землі – атмосфера, іоносфера, озоновий шар, океани, моря, роль лісів, особливо гілеї.
27. Проблеми забруднення літосфери, Світового океану, атмосфери.
28. Екосистеми півдня України, їх розвиток і саморегулювання.
29. Розвиток глобальної екологічної кризи та її прояви.

30. Екологічні аспекти науково-технічного прогресу. Екологічний прогноз. Концепція сталого розвитку.
31. Вплив Чорнобильської катастрофи, наслідки аварії.
32. Причини розростання та шляхи виходу з екологічної кризи.
33. Сучасне трактування ідеї ноосфери. Стратегія і тактика виживання людства.
34. Природні території, що охороняються.
35. Міжнародні екологічні організації, Проблеми взаємовідносин людини і природи.

Корисні посилання

Жива планета – це офіційний сайт Програми екологічного маркування в Україні. Тут Ви знайдете цікаву та вичерпну інформацію про екологічне маркування в Україні та світі. www.ecolabel.org.ua

Всесвітній фонд природи в Україні (WWF). Всесвітній фонд природи – це міжнародна природоохоронна організація, місія якої полягає у тому, щоб зупинити деградацію природних систем планети та побудувати майбутнє, у якому людина та природа будуть жити у гармонії. В Україні діяльність WWF зосереджена на охороні прісноводних біотопів в дельті Дунаю та охороні лісових ресурсів у Карпатських горах. Крім того, Всесвітній фонд природи проводить в Україні такі кампанії як «Година Землі», кліматичний тур «Клімат змінюється. Час діяти разом!» та інші. - wwf.panda.org

Природа України – це спроба створити унікальний інтернет-ресурс, який би став епіцентром інформаційного середовища у сфері охорони природи та екології; виконував би роль головного новинарного та енциклопедичного джерела для всіх, хто небайдужий до своєї рідної української природи та землі; об'єднав би усіх зацікавлених та задіяних у сфері охорони довкілля у своєрідну соціальну мережу та став би осередком проведення всеукраїнських кампаній на захист природи www.pryroda.in.ua

КліматІнфо – спільнота екологічних лідерів і унікальне джерело україномовної інформації про зміни клімату - <http://www.climateinfo.org.ua/>

Екологія життя – на сторінках даного сайту Ви зможете знайти багато цікавої інформації навчального, і не тільки, характеру. Освітня інформація, яка представлена на сайті, зібрана з усіх розділів екології та охорони навколишнього середовища - <http://www.eco-live.com.ua/>

Зелена Хвиля – це сайт екологічних новин та спільнота людей, які прагнуть поширювати принципи сталого розвитку у всіх сферах суспільного життя, підтримуючи тим самим розвиток конкурентної та ефективної української держави - <http://ecoclubua.com/>

«Зелений світ» – Українська екологічна асоціація, створена в 1988 році як реакція суспільства на жахливий екологічний стан в Україні, спричинений Чорнобильською катастрофою 1986 року. Асоціація є членом найбільшої Міжнародної громадської організації – федерації «Друзі Землі» - <http://www.zelenysvit.org.ua/>

Федерація органічного руху України ставить за мету всебічну пропаганду цінностей та світогляду, притаманних прибічникам світового

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Збірник навчальних програм факультету біології, географії і екології. / від. редактор проф. О.Є.Ходосовцев. – ХДУ, 2013. – 288с.
2. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практика. [підручник]. / Г.О.Білявський – К.: Лібра, 2002. – 352с.
3. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: [навч.посібник]. / К.В.Корсак, О.В.Плахотнік / – К.: МАУП 1998. – 228с.
4. Кучерявий В.П.Екологія [підручник] / В.П.Кучерявий. – Львів: Світ, 2000.—493с.
5. Заверуха Н.М./ Основи екології: [навч посібник.] 2-ге вид. / Н.М.Заверуха, В.В.Серебряков, Ю.А.Скиба – К.: Каравелла, 2008. – 304с.
6. Мягченко О.П. Основи екології [підручник]. / Олександр Петрович Мягченко /– К.: Центр учбової літератури, 2010. – 312с.
7. Потіш Л.А. Екологія: [навч.посібник]/ Л.А.Потіш – К.: Знання, 2008. – 272с. (Вища освіта ХХІ століття)
8. Основи соціоекології. За ред.Г.Бачинського. / К., 1995. І.Булатов М.О., Малєєв К.С., Загороднюк В.П., Природа і етнос. К., 1994.

Допоміжна література

1. Акімова Т.А., Хаскін В.В. Екологія: [учебник для вузов.] – / Т.А.Акімова, В.В.ХаскінМ.: ЮНИТИ, 1998. – 455с.
2. Барановський В.А. Екологічний атлас України. / В.А.Барановський– К.: Географіка, 2000.
3. БойкоМ.Ф.Екологія Херсонщини [навч. посібник] / М.Ф. Бойко, С.Г.Чорний – Херсон: Терра, 2001. – 155с.
4. Гайнріх Д., Гертт М. Екологія: Пер. з 4-го нім. вид. [підручник]. / Наук. ред. пер. В.В. Серебряков. – К.: Знання-Прес, 2001. – 287с.
5. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери./ М.А.Голубець - Львів, 1997.
6. Екологія і культура [навч.посібник]. / В.С.Крисаченко, С.Б.Кримський, МЛ.Голубець та ін. Відп.ред. В.С.Крисаченко, В.Л.Храмова. -К., 1991.
7. Журавльова О.В.Екологія. / Олена Володимирівна Журавльова – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2009. – 48с.
8. Киселев Н.Н. Мироззрение и экология. / Н.Н. Киселев - К., 1990. - С.98-117.
1. Крисаченко В.С. Екологічна культура: теорія і практика / В.С. Крисаченко. – К.: Заповіт, 1996. – 352 с.
9. Одум Ю.Основы экологии. [підручник]. / Ю.Одум, М., 1975. - 740 с.
10. Плясковський Б.В. Діалектика розвитку екологічної свідомості // Філософські проблеми сучасного природознавства. Культура і соціальна практика. - Вип. 77. - К., 1991. -С.71 -78.
11. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы) — М.: Журнал «Россия Молодая», 1994 — 367 с.
12. Сидоренко Л.І. Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси: [навч. посібник.] / Л.І.Сидоренко – К., 2002. - 134-141.

інформаційні ресурси (www ресурси):

1. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Херсонській області - офіційний веб-сайт. http://www.library.kherson.ua/young/taur_eco.htm - Екологія Херсонщини
2. Інформація про стан навколишнього природного середовища Херсонської області <http://ecology.ks.ua/>

Спеціалізовані Інтернет – ресурси:

1. <http://ualib.com.ua/> - електронна бібліотека (навчальні посібники з екології).
2. <http://www.greensalvation.org/>
3. www.e-kniga.in.ua - електронні книги
4. www.journal.osnova.com.ua
5. Веб-каталог з довкілля. – Режим доступу : <http://www.webdirectory.com/>.

6. Веб-сторінка Екологічної програми Європейської комісії. – Режим доступу: <http://www.europa.eu.int/comm/dgs/environment/index en.htm>.
7. Глобальний ресурсний інформаційний банк даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.grida.no>.
8. Еко-бюлетень / РЕЦ-КИЇВ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rec-kyiv.org.ua>. Екологічні сторінки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nature.org.ua>.
9. Каталог Українських Web-ресурсів з екології. – Режим доступу : <http://catalog.uinpei.kiev.ua/index.php>.
10. Коаліція українських екологічних неурядових організацій «Альтер-Еко». – Режим доступу : <http://www.alter-eco.org.ua>.
11. Колекція посилань на екологічні сайти. – Режим доступу : <http://www.ceroi.net/index.htm>.
12. Міжнародний суспільний рух «Екологія людини». – Режим доступу: <http://www.ecochel.msk.ru>.
13. Молодіжна екологічна ліга Придніпров'я. – Режим доступу : <http://www.alkar.net/melp>.
14. Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України. – Режим доступу : <http://www.menr.gov.ua>.
15. Сайт Європейського екофоруму. – Режим доступу : <http://www.eco-forum.org>.
16. Суспільний екологічний Інтернет-проект. – Режим доступу : <http://www.ecolife.org.ua>.

12. Програмно-методичні засоби та електронні засоби навчання:

- ППЗ «Біологія, 11 клас», природничий профіль, для загальноосвітніх навчальних закладів: ЗАТ «Транспортні системи» 4-3 клас
- ППЗ «Зелений пакет» інформаційний ресурс ОВСЄ для навчальних закладів