

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
“ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології.

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ.”**

I ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма з курсу “Ландшафтна екологія” відповідає навчальному плану напряму підготовки 6.040106 - “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”.

Курс “Ландшафтна екологія” є необхідною складовою частиною вивчення загально- екологічного циклу дисциплін і складає теоретичну основу отримання систематичних знань в цілому для підготовки кваліфікованих спеціалістів галузі 0401 – Природничі науки. Він дає можливість комплексно розуміти картину взаємопов’язаного та взаємообумовленого розвитку людини, живих організмів з середовищем їх існування.

Курс «Ландшафтна екологія» розрахований на студентів III курсу біологічного факультету освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” напряму підготовки 6.040106 спеціальності «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Курс «Ландшафтна екологія» складається з двох навчальних модулів

Мета: сформувані цілісне уявлення про стан природних комплексів, їх ієрархію і структуру, особливості функціонування і еволюції геосистем, стійкість геосистем та екосистем до антропогенного впливу, методи оптимізації геосистем.

Завдання: дати майбутньому спеціалісту-екологу на основі теорії і практики класичного ландшафтознавства знання про сучасний стан ландшафтно-екологічних досліджень, їх методик; сформувані практичні навички польових еколого-ландшафтних досліджень.

II. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Виконання студентами самостійної роботи сприяє оволодінню необхідними знаннями, навичками, вміннями, що забезпечують професійну кваліфікацію студентів-біологів як майбутніх фахівців широкого профілю, які працюють у системі народної освіти і народного господарства. Студенти набувають навичок самостійної роботи з літературою, навчаються аналізувати та систематизувати інформацію з різних джерел, працювати з періодичною літературою, отримують можливість для порівняння отриманих при вивченні дисципліни знань та практичного досвіду.

Самостійна робота над конкретною темою визначається робочою навчальною програмою дисципліни та методичними рекомендаціями викладача.

Самостійна робота може включати:

- опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу;
- вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання;
- поглиблене вивчення літератури на задану тему та пошук додаткової інформації;
- підготовка виступу на семінарських заняттях.
- систематизацію вивченого матеріала перед іспитом;
- підготовка та оформлення схем, таблиць, графіків, діаграм тощо.

Методичне забезпечення самостійної роботи студентів передбачає засоби самоконтролю (тести, пакети контрольних завдань, питання та завдання для самоконтролю).

III. ЗМІСТ КУРСУ ТА ПИТАННЯ, ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ

Змістовий модуль I. Ландшафтна екологія. Структура і функціонування ландшафтних екосистем.

Тема 1. Предмет і методологічні основи ландшафтної екології.

Природні системи. Поняття природної системи. Ландшафтний та екологічний підходи до їх аналізу. Ландшафтний підхід. Концепція природного територіального комплексу. Екологічний підхід – концепція екосистеми. Ландшафтно-екологічний підхід. Визначення ландшафтної екології. Геосистема як предмет ландшафтної екології. Загальні властивості геосистем.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Загальні властивості геосистем.

Під час самостійного вивчення питання щодо загальних властивостей геосистем слід звернути увагу на такі властивості, як територіальність-просторовість, поліструктурність, складність, цілісність, відкритість, динамічність, стійкість, стохастичність. Також слід приділити увагу найбільш загальним аспектам аналізу геосистем, зокрема вертикальному (топічному), територіальному (хоричному), часовому (динамічному), елементам, з яких вони складаються, та відношенням між ними.

Слід звернути увагу на важливу особливість геосистем, а саме, що різні їхні характеристики змінюються в часі з різною частотою.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке природні системи?
2. У чому полягає ландшафтний підхід до аналізу природних систем?
3. У чому полягає екологічний підхід до аналізу природних систем?
4. Особливості ландшафтно-екологічного підходу до аналізу геосистем.
5. Геосистема як предмет ландшафтної екології.
6. Загальні властивості геосистем.

Тема 2. Історія ландшафтознавства і ландшафтної екології.

Періоди в історії ландшафтознавства. Сучасні ландшафтні «школи». Виникнення ландшафтної екології. Класичне ландшафтознавство. Особливості ландшафтно-екологічного підходу.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Сучасні ландшафтні «школи».
2. Періоди в історії ландшафтознавства.

При вивченні питання щодо історії ландшафтної екології, звернути увагу на наукові корні класичного ландшафтознавства, роль робіт В. Докучаєва і Л. Берга в обґрунтуванні необхідності комплексного вивчення природи та розвитку теорії ландшафтознавства. Важливо також обґрунтування ландшафтного підходу до вивчення полігеокомпонентних природних систем.

Розглядаючи питання про формування сучасних ландшафтних «шкіл», треба звернути увагу на розвиток ландшафтно-екологічних досліджень у повоєнні роки в Європі (роботи Г. Хаазе, Г. Ріхтера, К. Троля та ін.) та формування шкіл у 60-80 рр. (Д.Л. Арманд, В.Б. Сочава, М.О. Гвоздецький і К.М. Дьяконов).

Питання для самоконтролю:

1. Основні періоди становлення ландшафтознавства.
2. Сучасні ландшафтні «школи».
3. Виникнення ландшафтної екології.
4. Концепції і підходи до аналізу геосистем,
5. Визначення понять і термінів (геосистема, геотоп, ландшафтна екологія) представниками різних наукових шкіл.

Тема 3. Морфологічна структура ландшафту.

Морфологічна структура ландшафту. Фація як елементарна складова. Місце урочища, місцевості та ландшафту в їх морфологічній структурі. Типізація (класифікація) територіальних структур. Типізація ландшафтів. Типізація урочищ. Типізація фацій. Межі геосистем.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Типізація (класифікація) ландшафтів, урочищ, фацій.

Основну увагу при вивченні класифікації (типізації) територіальних структур слід приділити типізації ландшафтів, урочищ і фацій. Розрізняють кілька типів морфологічних структур ландшафтів за походженням їхньої літогенної основи: флювіальний, моренний, еоловий, морський узбережний, карстовий, низькогірний, куєстовий та ін. Найбільш розповсюджені такі типи морфологічних структур урочищ: однорідний, дифузний, плямистий, концентричний, перехідний, смугасто-ступеневий, мозаїчний та ін. При типізації фацій розрізняють три великі групи: елювіальні (аккумулятивно-елювіальні, транс-елювіальні, транс-аккумулятивні), супераквальні та субаквальні. Звернути увагу на особливості формування аккумулятивно-елювіальних, транс-елювіальних, транс-аккумулятивних фацій.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке морфологічна структура ландшафту.
2. Регіональні і топологічні одиниці.
3. Морфологічні одиниці ландшафту.
4. Індикаторні ознаки ландшафтів, місцевості, урочищ, підурочищ, фацій (геотопів).
5. Типізація ландшафтів, урочищ, підурочищ, фацій.

Тема 4. Вертикальна структура ландшафту.

Основні положення аналізу вертикальної структури геосистем. Міжкомпонентні відносини в ландшафтних екосистемах. Роль потоку енергії і речовини в геосистемі. Трансформація енергії. Міграція та обмін речовин. Потоки вологи в геосистемі. Вертикальні межі ландшафтної екосистеми.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Вертикальні межі ландшафтної екосистеми.
2. Формування вертикальної структури.

1. Вивчаючи питання, слід звернути увагу на те, що залежно від мети аналізу геосистеми розрізняються й критерії виділення вертикальних меж. Характерні особливості верхніх меж геосистем – це їх мінливість у часі залежно від пори року, погодних умов та стану розвитку фітоценозу, а також слабка вираженість цих меж зумовлена відкритістю геосистем у вертикальному напрямку. При дослідженні біотичних процесів геосистеми, її продуктивності, за верхню межу можна прийняти межу верхнього рослинного ярусу

(аерофітогоризонту); те саме при дослідженні ґрунтових процесів, зокрема міграції та акумуляції різних речовин. У нижні межі геосистем включають ті товщі гірських порід, які зумовили становлення даної геосистеми. При генетико-еволюційному аналізі нижню межу геосистем проводять по гірських породах, які є субстратом формування сучасного рельєфу. При аналізі міграційних потоків у геосистемі положення її нижньої межі визначається глибиною можливого проникнення мігруючої речовини. При балансових дослідженнях нижньою межею геосистеми вважають: для водного балансу – рівень ґрунтових вод; для теплового балансу – рівень, починаючи з якого зникає річна амплітуда температури ґрунту; для колообігу органічної речовини – межа між геогоризонтами, які охоплюють процеси гуміфікації та де такі процеси вже не відбуваються.

2. Вивчаючи друге питання, слід сформулювати уявлення про еволюцію у формуванні геосистем, яка відбувалась 2 стадії: абіотична і біотична стадії. Абіотична стадія - формування вертикальної структури починається з нуля-моменту, тобто появи наземного твердого абіотичного субстрату. Цим моментом може бути вихід території з під рівня моря, звільнення від льодовика, покриття поверхні вулканічною лавою та ін. Такі геосистеми мають найпростішу вертикальну структуру, у якій немає біологічних компонентів. Надходження мікроорганізмів з атмосфери або з поверхневими водами починає формування й поступове зростання вмісту органічної речовини у верхньому шарі гірських порід.

Біотична стадія починається з моменту виникнення фітоценозу. Для цієї стадії характерна інтенсифікація гумусоутворення, заселення тваринами та формування зооценозу, значна швидкість сукцесійних змін ґрунту, рослинності та мікробіоценозів, стабілізація рельєфоутворювальних процесів, значна трансформація ґрунтового шару атмосфери (у зв'язку із зростанням транспірації). Слід звернути увагу на те, що зміни та зв'язок між геокомпонентами значно ускладнюється. Однобічні відносини змінюються на двобічні. фауни. Зростає самостійність розвитку окремих геокомпонентів у процесі еволюції. Крім того, слід виокремити антропогенний аспект у формуванні вертикальної структури, адже втручання людини у процес розвитку геосистем призводить до конфліктності еволюційно обумовлених відношень між його компонентами.

Питання для самоконтролю:

1. Які існують критерії виділення вертикальних меж?
2. Верхня межа вертикальної структури.
3. Характерні особливості верхніх меж.
4. Нижні межі вертикальної структури.
5. Абіотична формування вертикальної структури.
6. Біотична формування вертикальної структури.

Тема 5. Горизонтальна структура ландшафту.

Горизонтальна структура ландшафтної екосистеми Вид як елементарна складова горизонтальної структури. Рівні територіальної розмірності геосистем. Типи ландшафтних територіальних структур. Генетико-морфологічна ЛТС. Позиційно-динамічна ЛТС. Парагенетична ЛТС. Басейнова ЛТС. Біоцентрично-мережева ЛТС. Межі між геосистемами. Способи опису ландшафтних територіальних структур.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Горизонтальні межі між геосистемами
2. Біоцентрично-мережева ЛТС.

1. Розглядаючи питання про горизонтальну структуру геосистем, слід визначити межі між окремими геосистемами та їх типи, які можуть утворюватись двома шляхами: 1)

стрибокподібно вздовж певної лінії (лінійна, або дискретна межа); 2) займати деяку перехідну смугу, межі якої можна визначити (**ландшафтний екотон**).

За морфологічною вираженістю межі можна розділити на: морфологічно невиражені слабковиражені; середньо-виражені, явно морфологічно виражені. За генезисом вони є літогенні, морфогенні, педогенні, гідрогенні, фітогенні, зоогенні, антропогенні.

За функцією у ландшафтній територіальній структурі межі бувають контактними та бар'єрними.

Щодо напрямку горизонтальних динамічних потоків межі поділяються на: дивергентні (межі розсіювання), конвергентні (потоки зливаються), консеквентні (межі, які збігаються з лініями току, (наприклад, лінії скатів схилів); градієнтні, вздовж яких помітно змінюється інтенсивність потоку (наприклад, лінії перегинів схилу, межі ландшафтних смуг). Важливим моментом є з'ясування поняття «екотон», який відіграє бар'єрну і контактну функції.

2. Відношення, які формують біоцентрично-мережевий тип ЛТС, пов'язані з вираженими на хоричному рівні територіальними особливостями поведінки, міграції та взаємовідношень популяцій. Просторові зв'язки між біотичними елементами у геосистеми, зумовлені такими процесами, як алелопатія, конкуренція за місцеві ресурси. На хоричному рівні просторові біотичні відношення реалізуються в таких процесах, як перехресне опилення рослин, рознесення спор, насіння, міграції рослин, тварин.

Слід вміти визначати структурні елементи цієї структури: **біоцентри** - ареали, зайняті геотопами з природною рослинністю, які в антропоїзованому ландшафті мають відігравати функцію збереження генофонду; **біокоридори, інтерактивний елемент** - лінійний ареал, зайнятий геотопами з природною або близькою до неї рослинністю; який відгалужується від біоцентру або біокоридору і виконує функцію поширення їх дії на прилеглі агро- або урбоугіддя. Слід зазначити, що інтерактивний елемент, на відміну від біокоридору не з'єднує біоцентрів між собою. Звернути увагу на типізацію біоцентрів за розміром.

Питання для самоконтролю:

1. За якими ознаками визначаються межі горизонтальної структури геосистем?
2. Шляхи утворення меж.
3. Що таке екотон?
4. Як розрізняються межі за морфологічною вираженістю, генезисом, функціями?
5. Структура і елементи Біоцентрично-мережева ЛТС.
6. Що таке біоцентр, біокоридор, інтерактивний елемент?
7. Типізація біоцентрів за розміром.

Тема 6. Диференціація ландшафтної оболонки Землі.

Ландшафтна диференціація земної поверхні. Полярні та приполярні ландшафти. Бореальні та бореально-суббореальні ландшафти. Суббореальні ландшафти (типові та перехідні до субтропічних). Субтропічні ландшафти. Тропічні та субекваторіальні ландшафти. Екваторіальні ландшафти. Ландшафти України.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Принципи класифікації ландшафтів.
2. Ландшафти України.

1. У ландшафтознавстві розроблено 2 класифікаційні моделі: *ієрархічна класифікація* (від фації до ландшафтної оболонки Землі), де логічною основою є співвідношення частини і цілого; *типологічна класифікація*, де будь-яка природна геосистема – індивід, а логічною основою слугує співвідношення особливого, індивідуального і загального, типового.

Ієрархічна класифікація складається з глобальної, регіональної, локальної. На глобальному рівні всю планету Земля представлено як унікальну геосистему – епігеосферу. На регіональному рівні суходіл підрозділяють на ландшафтні зони, країни, області, провінції, райони і власне ландшафти, а на локальному рівні – на місцевості, урочища, під урочища і фації.

2. Вивчення ландшафтів України потребує, крім опрацювання текстового матеріалу, приділити час для роботи з атласами і картами. Необхідно визначити зональні і азональні регіональні одиниці класифікації ландшафтів України, причини та класифікаційні ознаки, за якими вони виділяються.

Питання для самоконтролю:

1. Принципи класифікації ландшафтів.
2. Ієрархічна класифікація геосистем.
3. Типологічна класифікація геосистем.
4. Зональні і азональні регіональні одиниці.
5. Фізико-географічне районування України.
6. Типологічна класифікація ландшафтів України.
7. Регіональна класифікація ландшафтів України.

Тема 7. Функціонування ландшафтних систем.

Характерний час та часові масштаби аналізу геосистем. Стан, простір і області станів. Динаміка ландшафтних екосистем. Добова, сезонна, річна, багаторічна динаміка. Основні принципи визначення динамічних змін у ландшафтній екосистемі. Флуктуації та сукцесія ландшафтних екосистем.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Добова, сезонна, річна динаміка геосистем
2. Багаторічна динаміка геосистем.

Опрацювання матеріалу щодо функціонування ландшафтних систем, зокрема добової, сезонної (річної) та багаторічної динаміки, потребує з'ясування визначальних факторів, якими для добової динаміки геосистеми є обертання Землі на своїй осі; обертання Землі навколо Сонця зумовлює сезонну ритміку багатьох процесів та характеристик геосистем (добову періодичність процесів випаровування, транспірації, поглинання рослинами поживних елементів, фотосинтезу; у поведінці тварин, активності мікроорганізмів; інтенсивність екзогенних рельєфоутворювальних процесів; інтенсивність ґрунтових процесів. При підготовці матеріалу, слід звернути увагу на основні ознаки виділення стексів, їх типізацію.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке динаміка ландшафтних екосистем?
2. Добова, сезонна (річна) динаміка геосистем.
3. Багаторічна динаміка.
4. Основні принципи визначення динамічних змін у ландшафтній екосистемі.
5. Що таке флуктуації та сукцесія ландшафтних екосистем?
6. Що таке «стекси»?
7. Типізація стексів за головними факторами динаміки.
8. Групи стексів за термічними умовами.
9. Групи стексів за тенденцією змін територіальної структури.
10. Типізація стексів за умовами зволоження

Тема 8. Розвиток ландшафтних екосистем.

Загальні закономірності еволюції геосистем. Причини переходу динаміки в розвиток. Еволюція ландшафтної екосистеми. Фактори динаміки ЛТС. Саморегуляція. Стійкість геосистем і ландшафтів. Загальні форми стійкості ландшафтних екосистем. Кількісні показники стійкості та основні методи їх оцінювання.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Динаміка та еволюція ландшафтних територіальних структур.

Територіальна (синонім - хорологічна) **ландшафтна динаміка** - це зміна в часі конфігураційної впорядкованості ландшафтної територіальної структури. Ця зміна може проявлятися в: зміні місцезональності ландшафтних меж, що, зокрема, призводить до зміни площі та форми окремих контурів геосистем; появі нових контурів геосистем; зникненні деяких контурів геосистем; зміні ширини та особливостей ландшафтних меж.

У результаті цих процесів змінюються хорологічна різноманітність та складність ЛТС, її позиційні особливості. При цьому склад видів геосистем ЛТС залишається незмінним, має місце лише певний перерозподіл площ між видами геосистем.

Про зміни еволюційної спрямованості свідчать: поява в ЛТС нових видів геосистем, частка яких прогресивно збільшується (*наприклад*, поява та ріст ярів, яких раніше не було; поява та розширення площі солончаків, які раніше в ЛТС не були представлені; створення нових біоцентрів з «екзотичною» для колишньої біоцентрично-сітрової ЛТС популяційною структурою, тощо); зникнення цілого ряду типологічно близьких видів геосистем (*наприклад*, зникнення при зниженні рівня ґрунтових вод усіх гідроморфно-елювіальних ландшафтних смуг у парадинамічному районі; зникнення усіх урочищ карстових воронок; усіх біоцентрів певного типу тощо); перехід домінуючої ролі від геосистем одного виду до іншого.

Крім зазначеного важливою причиною зміни геосистем є тектонічні рухи, зміни зволоженості.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке стійкість екосистем?
2. Загальні форми стійкості ландшафтних екосистем.
3. Що таке інертність, відновлюваність, пластичність геосистем?
4. Що таке мультипластичність?
5. Показники інертності, відновлюваності, інертності геосистем.
6. Які стани геосистеми є *нормальними*?
7. Що таке екологічні ризики?

Змістовий модуль 2. Дослідження ландшафтних екосистем

Тема 9. Геохімічний і геофізичний аспекти дослідження ландшафту.

Ландшафтний та екологічний підходи до аналізу ландшафтних екосистем, їх особливості. Принципи еколого-геохімічного аналізу ландшафтних екосистем. Геохімічний ландшафт. Геохімічний фон. Геохімічне екополе. Геохімічний моніторинг. Геофізичні методи дослідження.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Геохімічний моніторинг.
2. Геофізичні методи дослідження.

Питання для самоконтролю:

1. Які основні принципи еколого-геохімічного аналізу ландшафтних екосистем?
2. Геохімічний ландшафт.
3. Що таке геохімічний фон?
4. Що таке геохімічне екополе?
5. Геохімічний моніторинг.
6. Геофізичні методи дослідження.

Тема 10. Картографування ландшафту.

Способи опису ландшафтних територіальних структур. Картографічний спосіб. Ландшафтні карти. Картографування і типологія геосистем за їх стійкістю.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Способи опису ландшафтних територіальних структур.
2. Картографічний спосіб.

Найбільш інформативним способом опису ландшафтних територіальних структур є картографічний. Кожний тип ЛТС можна зобразити відповідною картою і тому для повної ландшафтно-екологічної характеристики території необхідно скласти кілька карт, кожна з яких моделювала б певний тип ЛТС.

Графічні та матричні моделі. ЛТС будь-якого типу можна зобразити графом, вершинами якого є геосистеми, а ребрами — просторові відношення між ними.

Кількісні показники. Це показник ступеня однорідності чи різноманітності ЛТС, характеризується різними специфічними показниками.

Складання карт. Складанню карт повинно передувати ландшафтне польове картографування і лабораторні аналізи проб компонентів ландшафтів. При цьому використовуються різні методи досліджень: ландшафтне профілювання, суцільна зйомка на ключових ділянках, ґрунтові профільні розрізи тощо. У процесі екологічних досліджень складається чотири групи карт: 1 – природні (абіотичні, біотичні, комплексні), 2 – антропогенних (соціально-економічних) компонентів-факторів, 3 – екологічних змін стану природного середовища, 4 – територіальних антропо-екологічних зв'язків, аналіз реакції організму людини на зміну середовища.

Питання для самоконтролю:

1. Які існують способи опису ландшафтних територіальних структур?
2. У чому полягає картографічний спосіб?
3. Що таке ландшафтні карти?
4. Картографування і типологія геосистем за їх стійкістю.

Тема 11. Природні ландшафтно-екологічні фактори.

Природні ландшафтно-екологічні фактори. Типологія факторів. Ландшафтно-екологічна амплітуда. Концепція ландшафтно-екологічної ніші. Об'єм і перекриття ніш. Критерії виділення геотопів. Дослідження внутрітопічної територіальної структури.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Природні ландшафтно-екологічні фактори.
2. Типологія факторів

1. Під фактором розуміється деяка ознака, що впливає на характеристики досліджуваної системи. Якщо ця ознака характеризує не саму цю систему, а належить до

її зовнішнього середовища, то фактор називається зовнішнім, або *екзогенетичним*. Він визначає зміни в системі, але сам практично не зазнає її зворотного впливу.

Для геосистем зовнішніми факторами є: - кількість сонячної радіації, що надходить, кількість та інтенсивність атмосферних опадів, знак та швидкість сучасних тектонічних рухів тощо.

На відміну від них, внутрішні, або *ендогенетичні*, фактори співвідносяться з властивостями самої геосистеми, їх речовинний носій знаходиться в межах її вертикальної або територіальної структури і визначає зміни деяких зв'язаних з ним інших елементів геосистеми.

Внутрішніми факторами є: засоленість літогеогоризонтів, стрімкість схилу, вміст гумусу в ґрунті, чисельність та біомаса окремих популяцій тощо.

Отже, будь-яка характеристика геосистеми може розглядатись як її внутрішній фактор, оскільки вона зв'язана з іншими характеристиками геосистеми і визначає їх зміни.

Слід зазначити, що в екології, а також у ландшафтознавстві досить розповсюджений поділ факторів на *абіотичні* (кліматичні, орографічні, хімічні тощо) та *біотичні*, пов'язані з дією на елементи геосистеми живих організмів. Проте такий поділ досить умовний бо, наприклад, біотичний вплив рослин верхнього фітогеогоризонту на рослини нижніх геогоризонтів проявляється абіотичним шляхом (через затінення, переймання атмосферних опадів), тобто діє як фактор, що регулює вплив інших факторів. Тому фактори, що діють на геосистему, доцільніше поділяти на *фактори-ресурси* та *фактори-регулятори*.

При вивченні цього питання слід звернути увагу на відмінності факторів-ресурсів і факторів-регуляторів, діапазон впливу фактора – амплітуду виду, відмінності екологічної і фізіологічної амплітуд; розрізняти поняття *глобальна ландшафтно-екологічна амплітуда геосистеми*, *регіональна ландшафтно-екологічна амплітуда*

Питання для самоконтролю:

1. Природні ландшафтно-екологічні фактори.
2. Типологія факторів.
3. Що таке ландшафтно-екологічна амплітуда?
4. Що таке глобальна ландшафтно-екологічна амплітуда геосистеми?
5. Що таке регіональна ландшафтно-екологічна амплітуда?
6. Що таке ландшафтна екологічна ніша?
7. Концепція ландшафтно-екологічної ніші.
8. Об'єм і перекриття ніш.
9. Які критерії виділення геотопів?.
10. Дослідження внутрішньої територіальної структури.

Тема 12. Антропогенні впливи та реакція ландшафтів на них.

Класифікація ландшафтів за особливостями антропогенного впливу. Типологія антропогенних впливів за типами і характером структури. Типологія антропогенних впливів за тривалістю антропогенного фактора.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Типологія антропогенних впливів за тривалістю антропогенного фактора.

Антропогенні впливи на геосистеми та їх зміни можна систематизувати за такими чотирма ознаками: спектром впливів, характерним певному функціональному використанню геосистеми; оцінкою змін геосистем з антропоцентричної точки зору;

тривалістю дії антропогенного фактора; силою цього впливу. До цих ознак слід ще додати характер реакції (зміну структури та динамічних тенденцій) геосистем при їх антропоізації.

Детальну **класифікацію антропогенних впливів** залежно від типу функції та технологічних особливостей різних виробництв запропоновано Н.Л.Чепурко (1981). Усього в ній виділено 40 видів впливів і для кожної галузі виробництва (наприклад, зрошувального землеробства, збагачення металевих руд, виробництва синтетичного каучуку, атомної енергії тощо; всього враховано 32 галузі) вказано пов'язаний з нею спектр видів антропогенних впливів.

За тривалістю дії антропогенного фактора виділяють: довготривалі, багаторічні, короткочасні впливи. Крім тривалості дії фактора, важливо враховувати і його інші часові характеристики – періодичність та частоту дії (постійні неперіодичні, епізодичні, періодичні з їх більш детальним поділом на коротко-, середньо- та довготривалі).

Питання для самоконтролю:

1. Класифікація ландшафтів за особливостями антропогенного впливу.
2. Типологія антропогенних впливів за типами і характером структури.
3. Типологія антропогенних впливів за тривалістю антропогенного фактора

Тема 13. Стійкість геосистем до антропогенних впливів.

Загальні форми стійкості екосистем. Інертність, відновлюваність, пластичність геосистем. Кількісні показники стійкості геосистем. Поняття «відмови геосистем». Показники інертності. Показники відновлюваності і пластичності. Основні методи оцінювання стійкості екосистем. Екологічні ризики та їх оцінка. Картографування і типологія геосистем за їх стійкістю.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Загальні форми стійкості екосистем.
2. Екологічні ризики та їх оцінка.

1. Можна виділити три загальні форми стійкості геосистем (М.Д. Гродзинський, 1983):
 - **інертність** – здатність геосистеми при дії фактора f не виходити із заданої області станів z_0 протягом інтервалу часу Δt ;
 - **відновлюваність** – здатність геосистеми повернутися за час Δt до області станів z_0 після виходу з неї під впливом фактора f ;
 - **пластичність** – наявність у геосистемі кількох областей станів z_0 в рамках інваріанта Z та її здатність переходити при дії фактора f з однієї такої області до інших, не залишаючи завдяки цьому інваріантної області протягом часу Δt .

Комплекс показників стійкості ґрунтується на понятті **відмови геосистеми**. Під нею розуміють подію, що полягає у виході геосистеми з заданої області станів. Відповідно до змінної, що вийшла за межі діапазону своїх нормальних або допустимих значень, виділяються різні види відмов, наприклад,

- «галоморфізація геосистеми» (якщо вміст солей перевищить токсичні межі),
- «гідроморфізація геосистем» (якщо рівень ґрунтових вод піднявся вище критичної глибини його залягання),

«дегуміфікація ґрунту» (якщо вміст гумусу стане меншим деякого встановленого значення) тощо

2. Під **ризиком** здебільшого розуміють ймовірність виникнення в геосистемах вкрай небажаних змін, особливо пов'язаних із загрозою для здоров'я людини. Як екологічні ризики розглядаються небезпека різко токсичного забруднення екосистем та їх окремих середовищ, вимирання окремих видів тварин, рослин, опустинення, дегуміфікація,

засолення ґрунтів, стихійні лиха тощо. Добре видно, що екологічний ризик у такому розумінні збігається з поняттям відмови геосистеми і всі методи визначення ймовірності її виникнення є водночас і методами оцінювання ризику.

Більш глибокий аналіз екологічного ризику передбачає не тільки визначення можливості (ймовірності) його виникнення, а й оцінку втрат, які можуть бути з ним пов'язані. Дійсно, такі види відмови геосистеми, як осолонцювання нижніх горизонтів ґрунту та усього його гумусового горизонту, можуть мати однакові ймовірності виникнення, проте вони розрізняються за ступенем зміни структури геосистеми, що виникають через ці відмови. Різні й їх економічні наслідки: першої відмови - зниження врожайності здебільшого малосуттєве, другої - геосистема повністю втрачає свій агропотенціал.

Оцінка екологічного ризику, крім визначення ймовірності події, яка вважається ризикованою (тобто ймовірності відмови геосистеми), передбачає ще чотири складові:

- природно-ландшафтну (як ступінь змінності геосистеми внаслідок відмови);
- соціоекономічну (як розмір економічних втрат, спричинених відмовою);
- антропоцентричну (як рівень загрози для здоров'я та самопочуття людини);
- естетичну (як втрату естетичної привабливості ландшафту).

Питання для самоконтролю:

1. Загальні форми стійкості екосистем.
2. Інертність, відновлюваність, пластичність геосистем.
3. Кількісні показники стійкості геосистем.
4. Поняття «відмови геосистем».
5. Показники інертності.
6. Показники відновлюваності і пластичності.
7. Основні методи оцінювання стійкості екосистем.
8. Екологічні ризики та їх оцінка.
9. Картографування і типологія геосистем за їх стійкістю.

Тема 14. Ландшафтно-екологічне прогнозування.

Ландшафтно-екологічне прогнозування. Ландшафтно-екологічний прогноз. Поліваріантність ландшафтно-екологічного прогнозу. Зміст прогнозу. Просторово-часові масштаби прогнозування. Прогнози за часовим масштабом. Оперативні, короткострокові, середньострокові, довгострокові прогнози. Прогнози за просторовим масштабом. Локальні, субрегіональні, регіональні, субконтинентальні прогнози. Основні методи прогнозування. Ландшафтно-екологічне прогнозне картографування.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Основні методи прогнозування.
2. Ландшафтно-екологічне прогнозне картування.

1. При вивчення цього питання, слід звернути увагу на основні методи прогнозування: логічних розумових висновків, експертних оцінок, ландшафтно-екологічних аналогів, балансовий, статистичні (аналіз часових рядів, регресійний аналіз тощо), імітаційного моделювання, прогнозування за сукцесійними рядами геосистем, прогнозування за допомогою матриць Маркова.

2. При вирішенні багатьох завдань ландшафтно-екологічної оптимізації території дуже зручно результати прогнозування подати в картографічній формі. Тому прогнозу карту слід розглядати як основний документ ландшафтно-екологічного прогнозування. Вона складається на контурній основі ландшафтно-карти, але, на відміну від неї, моделює не сучасну ландшафтну структуру, а прогнозовану. У зв'язку з цим зміст контурів прогнозу картографічної карти інший, а їх сітка може бути трансформована (якщо прогнозується

зміщення ландшафтних меж, поява нових та зникнення деяких існуючих на даний час геосистем тощо).

Зміст прогнозної карти визначається її призначенням та методом, за яким був отриманий ландшафтно-екологічний прогноз. Так, якщо прогнозування здійснене за ландшафтно-сукцесійною схемою, його результати можна показати на карті, для кожного контуру якої вказується ряд послідовності можливих змін геосистем. Якісним фоном виділяються контури, для яких прогноуються небажані (катастрофічні в екологічному відношенні) зміни.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке ландшафтно-екологічне прогнозування?
2. Що таке ландшафтно-екологічний прогноз?
3. Поліваріантність ландшафтно-екологічного прогнозу.
4. Зміст прогнозу.
5. Просторово-часові масштаби прогнозування.
6. Прогнози за часовим масштабом: оперативні, короткострокові, середньострокові, довгострокові прогнози.
7. Прогнози за просторовим масштабом: локальні, субрегіональні, регіональні, субконтинентальні прогнози.
8. Основні методи прогнозування.
9. Ландшафтно-екологічне прогнозне картографування.

Тема 15. Оптимізації геосистем.

Ландшафтно-екологічні пріоритети та критерії оптимальності геосистем. Оптимізація ландшафтів. Етапи оптимізації геосистем. Організація територій. Ландшафтно-екологічні пріоритети. Оптимальне співвідношення площ природних та господарських угідь. Оптимальна територіальна структура природних угідь. Ландшафтно-екологічне нормування.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Оптимізація ландшафтів.
2. Оптимальна територіальна структура природних угідь.

1. Оптимізація геосистем - це дії, спрямовані на переведення геосистем у стани, в яких вони здатні максимально ефективно виконувати задані функції, не зазнаючи при цьому небажаних змін протягом невизначено довгого часу. Геосистему можна оптимізувати в різних напрямках:

- до максимально ефективного виконання нею деякої виробничої функції (наприклад, аграрної),
- максимізації її пейзажної привабливості,
- максимального збереження та відтворення первісного природного стану тощо.

Першим етапом оптимізації геосистем є визначення ландшафтно-екологічних пріоритетів розвитку регіону. За ступенем значущості окремих функцій регіони можуть суттєво розрізнятися, проте в сучасних умовах для їх усіх **найвищий пріоритет** мають антропоекологічні функції (забезпечення та відтворення умов середовища, за яких немає загрози для здоров'я та самопочуття людини) та природоохоронні (збереження «живої» природи, стійкість антропоізованих геосистем до процесів деградації - ерозії, засолення, дегуміфікації тощо).

Пріоритет другого порядку слід визнати за функцією, відповідно якій геосистем має найвищий природний потенціал. При однаково сприятливих природних умовах для виконання декількох функцій пріоритет слід віддати тій з них, яка пов'язана з меншим екологічним ризиком або надто важлива з економічної точки зору.

Ефективна реалізація пріоритетної функції здебільшого можлива при виконанні геосистемою деяких інших функцій, пов'язаних з нею.

Таким чином, пріоритетність функцій визначається як ієрархія цілей оптимізації:

- функціями першого порядку є природоохоронна та антропоєкологічна,
- функції другого порядку - ті, що мають найвищий природний потенціал,
- функції третього порядку - функції, що сприяють виконанню функцій 2-го порядку.

Визначення пріоритетності функцій є основою розробки регіональної екологічної політики, зокрема обґрунтування схем функціонального зонування регіону.

Крім встановлення ландшафтно-екологічних пріоритетів, оптимізація геосистем має ґрунтуватись на визначенні тих станів геосистем, які є для них оптимальними в природному та соціофункціональному відношеннях.

2. Вивчаючи питання щодо визначення оптимального співвідношення площ природних та господарських угідь, слід вернути увагу на те, що, оскільки основний негативний наслідок зведення лісів та розорання степів — інтенсифікація ерозійних процесів, необхідну лісистість («цілинність») території можна розрахувати, виходячи з кореляційної залежності між лісистістю та коефіцієнтом стоку. Визначивши значення коефіцієнта стоку, при якому лімітується ерозія (воно близьке до 10-15 %), отримано, що для досягнення таких значень стоку в степу лісистість має складати 10 %, а в лісостепу-15 %. Оптимальну лісистість можна орієнтовно визначити також за максимальною величиною приросту підземного стоку в складі водного балансу. В межах України величини оптимальної лісистості зменшуються з північного заходу та півночі на південний схід та південь від 39-40 до 16-17 %. Для зони мішаних лісів оптимальна лісистість складає 23-40 %, лісостепу – 17-23, степу 15-17 %.

Питання для самоконтролю:

1. У чому полягає оптимізація ландшафтів Охорона ландшафтних екосистем. Ландшафтний заказник. Ландшафтний парк. Охорона ландшафтних екосистем у заповідниках?
2. Етапи оптимізації геосистем.
3. Ландшафтно-екологічні пріоритети.
4. Яким є оптимальне співвідношення площ природних та господарських угідь?
5. Оптимальна територіальна структура природних угідь.
6. Що таке ландшафтно-екологічне нормування?

Тема 16. Охорона ландшафтів.

Охорона ландшафтних екосистем. Ландшафтний заказник. Ландшафтний парк. Охорона ландшафтних екосистем у заповідниках.

Питання які вивчаються самостійно:

1. Охорона ландшафтних екосистем.
2. Ландшафтний заказник.
3. Ландшафтний парк.
4. Охорона ландшафтних екосистем у заповідниках

Питання для самоконтролю:

1. Охорона ландшафтних екосистем.
2. Що таке ландшафтний заказник? Критерії виділення.
3. Що таке ландшафтний парк.
4. Ландшафтні заказники і парки в Україні.
5. Яким чином організується охорона ландшафтних екосистем у заповідниках?

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВІРУСОЛОГІЯ»

Результати самостійної роботи оцінюються в рамках тестових і письмових завдань для поточного та підсумкового модульного (семестрового) контролю.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ВИДАМИ РОБОТИ ТА ФОРМАМИ КОНТРОЛЮ

Кіл-ть балів	Форма контролю	Примітки
Результат виконання <i>домашньої самостійної підготовки до кожного семінарського заняття</i> оцінюється окремо за такою шкалою:		
5	Всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог	В кінці модуля бальна оцінка визначається як <u>середнє арифметичне значення набраних балів</u>
3-4	Студент виявляє розуміння основоположних теоретичних теорій і фактів, вміє наводити приклади на підтвердження цього, проте завдання виконані не в повному обсязі або містять помилки	
1-2	Студент обізнаний з деякими основними термінами і поняттями, домашня підготовка виконана частково	
0	Домашня підготовка не виконана	
Результат виконання письмових тестових завдань оцінюється окремо за такою шкалою:		
5	Студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно та у відповідності до вимог	В кінці модуля бальна оцінка визначається як <u>середнє арифметичне значення набраних балів</u>
4	Студент самостійно виконує не менше 60% завдань	
3	Студент самостійно виконує не менше 30% завдань	
1-2	Студент самостійно виконує не менше 10% завдань	
Результат виконання письмових контрольних робіт оцінюється за такою шкалою		
5	Студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно та у відповідності до вимог	
4	Студент самостійно виконує не менше 60% завдань	
3	Студент самостійно виконує не менше 30% завдань	
1-2	Студент самостійно виконує близько 10% завдань	

IV. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології: підручник / М.Д. Гродзинський. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.
2. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: навчальний посібник / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
3. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М., 1991. – 366 с.
4. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды / А.Г. Исаченко. – М., 1980. – 264 с.
5. Исаченко А.Г. Ландшафты. Природа мира / А.Г. Исаченко, Д.Л. Шляпников. – М.: Мысль, 1989. – 503 с.
6. Марцинкевич Г. И. Основы ландшафтоведения / Г.И. Марцинкевич. – Минск: Высшая школа, 1986. – 267 с.
7. Преображенский В.С. Основы ландшафтного анализа / В.С. Преображенский, Д.Н. Александрова, Т.П. Куприянов. – М., 1988. – 319 с.

Додаткова

1. Беручашвили Н.Л. Четыре измерения ландшафта / Н.Л. Беручашвили. – М.: Мысль, 1986. – 182 с.
2. Геоэкологические принципы проектирования природно-технических геосистем. М., 1987. – 322 с.
3. Гродзинский М.Д. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании / М.Д. Гродзинский, П.Г. Шищенко. – К.: Наукова думка, 1993. – 244 с.
4. Гуцуляк В.М. Основы ландшафтознавства: Навч. посібник / В.М. Гуцуляк. – К.: НМК ВО, 1992. – 60 с.
5. Куракова Л.И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность / Л.И. Кураков. – М.: Просвещение, 1988. – 199 с.
6. Мельник А.В. Ландшафтный мониторинг / А.В. Мельник. – К., 1993. – 152 с.
7. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты / Ф.Н. Мильков. – М.: 1973. – 223 с.
8. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения / В.А. Николаев. – М., 1979. – 160 с.
9. Петлін В.М. Прикладне ландшафтознавство: Науково-практичний посібник / В.М. Петлін. – К.: ІСДО, 1993. – 92 с.
10. Петлін В.М. Закономірності організації ландшафтних фацій. – Одеса: Маяк, 1998. – 240 с.
11. Прикладные аспекты изучения современных ландшафтов. – Воронеж, 1982. – 156 с.
12. Природа Украинской ССР. Ландшафты / Под ред. П.Г. Шищенко. – К.: Наукова думка, 1988. – 326 с.
13. Структура, динамика и развитие ландшафтов / Под ред. В.С. Преображенского, Г. Хаазе. – М., 1980. – 206 с.
14. Шищенко П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании / П.Г. Шищенко. – К.: Фотосоцицентр, 1999. – 284 с.
15. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М., 1980. – 327 с.
16. Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н.С. Касимова. – М., 1995.
17. Юренков Г.И. Основные проблемы физической географии и ландшафтоведения / Г.И. Юренков. – М., 1982. – 216 с.

V. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4249728> - Точные, естественные и инженерные науки» География / геология / геодезия
2. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4141135> - Точные, естественные и инженерные науки» География / геология / геодезия
3. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1300149> - Список форумов rutracker.org » Подборка книг, статей и научных работ по ландшафтоведению
4. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3980637> - Точные, естественные и инженерные науки» География / геология / геодезия
5. <http://www.knigka.info/2012/09/11/osnovy-landshaftnoj-jekologii.html> - Электронная библиотека книг.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЛАНДШАФТНА ЕКОЛОГІЯ»

Результати самостійної роботи оцінюються в рамках тестових і письмових завдань для поточного та підсумкового модульного (семестрового) контролю.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ВИДАМИ РОБОТИ ТА ФОРМАМИ КОНТРОЛЮ

Кіл-ть балів	Форма контролю	Примітки
Результат виконання <i>домашньої самостійної підготовки до кожного лабораторного заняття</i> оцінюється окремо за такою шкалою:		
5	Всі завдання виконані правильно, письмово відтворені у відповідності до вимог	В кінці модуля бальна оцінка визначається як <u>середнє арифметичне значення набраних балів</u>
3-4	Студент виявляє розуміння основоположних теоретичних теорій і фактів, вміє наводити приклади на підтвердження цього, проте завдання виконані не в повному обсязі або містять помилки	
1-2	Студент обізнаний з деякими основними термінами і поняттями, домашня підготовка виконана частково	
0	Домашня підготовка не виконана.	
Результат виконання письмових тестових завдань оцінюється окремо за такою шкалою:		
5	Студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно та у відповідності до вимог	В кінці модуля бальна оцінка визначається як <u>середнє арифметичне значення набраних балів</u>
4	Студент самостійно виконує не менше 60% завдань	
3	Студент самостійно виконує не менше 30% завдань	
1-2	Студент самостійно виконує не менше 10% завдань	
Результат виконання письмових контрольних робіт оцінюється за такою шкалою		
5	Студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно та у відповідності до вимог	
4	Студент самостійно виконує не менше 60% завдань	
3	Студент самостійно виконує не менше 30% завдань	
1-2	Студент самостійно виконує близько 10% завдань	