Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Екології та технології
рослинних полімерів

Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*10 Природничі науки*
Спеціальність	*101 Екологія*
Освітня програма	*ОПП Екологічна безпека*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна(денна)/дистанційна/змішана*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*4 (120)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен*
Розклад занять	*3 години на тиждень (2 години лекційних та 1 година практичних занять)*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *к.б.н., с.н.с., Вембер Валерія Володимирівна, vvember@gmail.com, @vvember* Практичні / Семінарські: *к.б.н., с.н.с., Вембер Валерія Володимирівна, vvember@gmail.com, @vvember*
Розміщення курсу	*https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=3360*

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Дисципліна «Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія» має забезпечити засвоєння студентами основ одного з сучасних екологічних напрямків. Даний предмет поєднує положення географії та екології. Особлива увага приділяється питанням визначення властивостей геосистем та виділення ландшафтних територіальних структур; аналізу динаміки та стійкості ландшафтів до антропогенних навантажень.

Головне завдання курсу – показати роль ландшафтної екології у вирішенні проблем раціонального природокористування; сформувати уявлення про природні та природно-антропогенні ландшафти як об'єкти природокористування та охорони.

Програма орієнтує студентів на пізнання фундаментальних екологічних зв'язків та взаємодій, які забезпечують цілісність природи та зв'язок людського суспільства з середовищем свого існування. В програму введені елементи прогнозування можливих шляхів розвитку природи під антропогенним тиском.

Застосування саме ландшафтно-екологічних підходів під час комплексного екологічного моніторингу, екологічних експертиз, екологічного аудиту гарантує об'єктивність висновків та узагальнень. Інтеграція ландшафтних і екологічних методів досліджень і підходів у вивченні

багатокомпонентних природних систем допомагає повніше розкрити особливості функціонування та динаміки екосистем, правильніше спрогнозувати розвиток тих чи інших природних або природно-техногенних процесів, особливостей формування взаємозв'язків між ними.

У ландшафтній екології нині широко використовують синтез геосистемних і екосистемних підходів, а основними проблемами, які вивчаються, є: стійкість геосистем; нормування антропогенних навантажень на ландшафти та їхні компоненти, прогноз геоекономічних ситуацій.

Суттєвою рисою ландшафтної екології є її орієнтованість на проблему взаємодії людини з природними системами. Центральні проблеми ландшафтної екології (стійкість геосистем, прогнозування, нормування антропогенних навантажень тощо) мають безпосередню прикладну спрямованість.

«Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія» є спеціальним курсом, вивчення якого базується на знаннях з ґрунтознавства, біології, загальної екології, геології, біогеохімії.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення предмета «Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія» є вироблення у студентів більш широкого погляду на поняття екосистеми і динамічні процеси в ній, викликані природними і антропогенними чинниками, а також формування у них наступних компетентностей:

- *Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;*
- *Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук;*
- *Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.*

Після засвоєння навчальної дисципліни «Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія» студенти мають продемонструвати наступні програмні результати навчання:

- *Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;*
- *Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування;*
- *Виявляти фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття;*
- *Вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі;*
- *Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти;*
- *Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.*

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

*Вивчення дисципліни «**Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія**» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом вивчення навчальних дисциплін «Загальна екологія», «Геодинаміка екологічного середовища-1», «Геодинаміка екологічного середовища-2» та виконання курсового проект із захисту атмосфери. Дисципліна «**Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія**» є фундаментальною основою, що має забезпечити виконання курсової роботи з нормування антропогенного впливу на навколишнє середовище.*

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Геосистеми та ландшафтно-екологічні фактори

Тема 1. Ландшафтна екологія як наука

Тема 2. Вертикальні структури геосистеми

Тема 3. Ландшафтні територіальні структури

Тема 4. Факторіальна ландшафтна екологія

Тема 5. Наукове впорядкування геосистем

Розділ 2. Геосистеми як об'єкти господарської діяльності людини

Тема 6. Соціально-економічні функції геосистем та антропогенні навантаження

Тема7. Стійкість геосистем та екологічні ризики

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. *Вембер В.В.* Методичні вказівки до виконання рефератів з дисципліни «Ландшафтна екологія». – Київ, 2012. – 12 с.
2. *Вембер В.В.* Методичні вказівки до проведення практичних (семінарських) занять та до виконання самостійної роботи з курсу «Ландшафтна екологія». – Київ, 2012. – 60 с.
3. *Довгий С.О., Іванченко В.В., Коржнев М.М., Курило М.М., Трофимчук О.М., Чумаченко С.М., Яковлєв Є.О., Беліцька М.В.* Асиміляційний потенціал геологічного середовища України та його оцінка / За ред. д.г.-м.н. М. М. Коржнева – НАН України, Інститут телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К.: Ніка-Центр, 2016. – 172 с.
4. *Кріль Т.В.* Техногенні динамічні впливи на геологічне середовище міста (на прикладі м. Київ); Національна академія наук України, Інститут геополітичних наук – Київ: Наукова думка, 2015. – 157 с.
5. *П'яткова А.В., Муркалов О.Б.* Практикум з геоморфології: навчально-методичний посібник. – Одеса: вид-во ОНУ імені І. І. Мечникова, 2017. – 104 с.
6. *Топчієв О.Г., Мальчикова Д.С., Пилипенко І.О.* Методологічні основи географії: ландшафтна оболонка Землі. Довкілля : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Херсон : Гельветика, 2018. – 346 с.
7. *Montgomery Carla W*. Environmental Geology 11th Edition. – McGraw-Hill Education, 2020 – 576 p. – ISBN-13: 978-0078022951.

Додаткова література

8. *Гуцуляк В.М.* Ландшафтно-геохімічна екологія. – Чернівці: Рута, 2001. – 248 с.
9. *Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю.* Ландшафтна екологія. – К.: Лібра, 2007. – 280 с.
10. *Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є.* Просторовий аналіз та моделювання у ГІС. Навчальний посібник за редакцією академіка Д. М. Гродзинського. – ВПЦ „Київський Університет. Київ, 2003. – 240 с.
11. *Коржнев М.М., Вижва С.А., Ошляков О.Є., Гожик А.П., Корнєєнко С.В., Байсарович І.М., Аксьом О.С., Сухіна О.М.* Екологічна геологія / За ред. д.г.-м.н. М.М. Коржнева – Київ: ВПЦ „Київський університет". – 2005. – 257 с.
12. *Малахов І.М.* Техногенез у геологічному середовищі. – Кривий Ріг: ОКТАНТ-ПРИНТ, 2003. – 252 с.
13. Методи геоекологічних досліджень: Навчальний посібник / За ред. М. Д. Гродзинського та П. Г. Шищенка. – К.: ВЦ "Київський університет", 2001. – 243 с.
14. *Ратушняк Г.С.* Топографія з основами картографії. – Вінниця: ВДТУ, 2002 – 179 с.
15. *Рудько Г.І.* Техногенна екологічна безпека геологічного середовища. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 359 с.
16. *Dudar T.V.* Landscape ecology : manual for students of environmental specialties of higher educational institutions. – Kyiv : NAU, 2014. - 244 p.
17. *White W.M.* Geochemistry. – Washington: Mineral. Soc. Am., 2001. – 700 p.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

18. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – https://mepr.gov.ua/
19. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів – http://www.eco.com.ua/
20. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) – https://paeu.com.ua/

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- ✓ *надання сучасних та цілісних знань з дисципліни «Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія», об'єм яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;*
- ✓ *визначення рівня розвитку комплексу біологічних наук та галузі охорони довкілля; прогнозування їх розвитку на найближчі роки;*
- ✓ *виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;*
- ✓ *залучення студентів до процесу творчої роботи спільно з викладачем: аналізу інформації та генерування ідей;*
- ✓ *використання методичних особливостей обробки матеріалу для кращого його розуміння та сприйняття (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);*
- ✓ *використання наочних елементів для сприйняття матеріалу: поєднання лекції з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, схем, таблиць та моделей;*
- ✓ *роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;*
- ✓ *доступність інформації для сприйняття даною аудиторією;*
- ✓ *формування у студентів необхідної мотивації та зацікавленості у продовженні навчання в рамках самостійної роботи.*

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	**Ландшафтна екологія як наука** Предмет ландшафтної екології. Поняття геосистеми, природно-територіального комплексу, ландшафту. Основні властивості геосистем. *Література*: 6 [3-21], 7 [5-37], 8 [14-21], 9 [15-32]. *Завдання на самостійну роботу:* Історія розвитку ландшафтно–екологічного напрямку в науці. Передумови виникнення «Ландшафтної екології». Основні напрямки та цілі даної дисципліни.
2	**Поняття вертикальної структури геосистеми** Декомпозиція геосистеми. Типи декомпозиції. Геокомпонентна, геомасова та геогоризонтна вертикальні структури. *Література*: 6 [28-54], 9 [18-33], 16 [49-65]. *Завдання на самостійну роботу:* вертикальна структура природного ландшафту (степу, пустелі, лісу помірного або тропічного поясу, лісостепу, тундри та ін.); характеристика ландшафтних геокомпонентів.

3	**Генетико-еволюційні відношення в геосистемі, формування зв'язків між окремими геокомпонентами** Типи відношень в геосистемах. Генетико-еволюційні відношення. Формування зв'язків між окремими геокомпонентами. Міжгеокомпонентні зв'язки в антропогенно-природних системах. *Література*: 6 [54-69], 8 [167-181], 16 [36-47], 17 [69-84]. *Завдання на самостійну роботу:* опис потоків вологи, біогенних елементів та енергії у межах ландшафту.
4	**Потік і трансформація енергії в геосистемах** Потоки енергії в геосистемах різних типів. Продукційні процеси в геосистемах. *Література*: 2 [15-30], 6 [87-93], 8 [94-106], 16 [112-131], 17 [110-125]. *Завдання на самостійну роботу:* визначення повної трофічної структури ландшафту.
5	**Геохімія ландшафту** Потоки вологи, рух мінеральних речовин в геосистемах. Ландшафтно-геохімічні бар'єри. *Література*: 2 [15-30], 6 [65-73], 8 [82-94], 16 [87-112], 17 [96-109]. *Завдання на самостійну роботу:* транзитні і депонуючи середовища ландшафту, типи ландшафтно-геохімічних бар'єрів.
6	**Поняття геотопу** Рівні територіальної розмірності геосистем. Геотоп та фація. Критерії виділення геотопу. Структура геотопу. *Література*: 6 [78-114], 7 [128-156]. *Завдання на самостійну роботу:* просторовий геосистемний аналіз. Внутрішньоландшафтна диференціація та ієрархія геосистем.
7	**Генетико-морфологічна ландшафтна територіальна структура** Генетико-морфологічна ландшафтна територіальна структура та критерії її виділення. Діагностичні геокомпоненти для виділення генетико-морфологічної ЛТС. Рівні генетико-морфологічної однорідності. *Література*: 2 [31-34], 6 [156-167], 7 [124-140], 15 [138-156].

	Завдання на самостійну роботу: морфологічна структура ландшафтних екосистем. Межі між геосистемами.
8	**Позиційно-динамічна, парагенетична та басейнова ландшафтно-територіальні структури** Виділення територіальних одиниць позиційно-динамічної ЛТС. Каркасні лінії динаміки ландшафту. Ландшафтна смуга–ландшафтний ярус– парадинамічний район. Лінії концентрації речовинно-енергетичних потоків. Парагенетична ланка–ПГ сектор–ПГ пояс. Порядок басейну. Типи басейнових ЛТС. *Література*: 2 [34-37], 6 [167-171], 7 [141-148], 15 [157-162]. *Завдання на самостійну роботу:* рівні територіальної розмірності геосистем. Типи ландшафтних територіальних структур.
9	**Біоцентрично-сітьова ландшафтна територіальна структура** Класфікація біоцентрів. Функції біокоридорів. Інтерактивні елементи ЛТС. Просторові зв'язки між біотичними елементами геосистем. *Література*: 6 [171-174], 7 [149-152], 15 [162-167], 17 [331-334]. *Завдання на самостійну роботу:* Способи опису ландшафтних територіальних структур.
10	**Факторіальна ландшафтна екологія** Геосистеми та їх середовище. Ландшафтно-екологічні фактори і ландшафтно-екологічна амплітуда геосистеми. Лімітуючі фактори в геосистемі. Концепція ландшафтно-екологічної ніші. *Література*: 6 [172-208], 7 [375-409], 17 [483-512]. *Завдання на самостійну роботу:* класифікація ландшафтно-екологічних факторів. Фактори-ресурси та фактори-регулятори.
11	**Динаміка та еволюція геосистем** Основні поняття та положення. Основні закономірності функціональної динаміки. Типи динамічних процесів. Динаміка геосистем (добова, сезонна, багаторічна). Характерний час. Стекси. *Література*: 7 [111-124], 13 [239-241], 16 [65-81], 17 [96-114]. *Завдання на самостійну роботу:* простор станів геосистеми. Області станів дослідженні динаміки геосистеми.

12	**Концепція сукцесії та клімаксу в ландшафтній екології** Флуктуації та сукцесії геосистем. Загальні закономірності еволюції геосистем. Побудова та аналіз сукцесійних рядів геосистем. *Література*: 3 [125-151], 5 [248-256], 6 [т.1, 124-137], 8 [85-92]. *Завдання на самостійну роботу:* флуктуації та сукцесії геосистем. Основні сукцесійні закони.
13	**Наукове впорядкування геосистем** Правила та критерії природності класифікацій. Ординація. Районування. *Література*: 3 [89-118], 4 [105-137], 16 [164-178], 17 [231-242]. *Завдання на самостійну роботу:* Порівняння критеріїв класифікації геосистем. Приклади районування геосистем.
14	**Соціальні функції та природний потенціал геосистем** Соціальні функції геосистем. Природні потенціали геосистем та їх оцінка. Обґрунтування раціональної організації території на основі оцінки та карти природних потенціалів геосистем. *Література*: 3 [109-112], 4 [105-124], 16 [142-157]. *Завдання на самостійну роботу:* Типологія функцій та оцінка потенціалу геосистеми. Порівняння природних потенціалів геосистем.
15	**Антропогенні навантаження на геосистеми** Антропогенні впливи та реакція геосистем на них. Типи навантажень та їх оцінка. Розрахунок антропогенних навантажень та ступеня антропізації геосистем. *Література*: 10 [136-212], 12 [93-141], 15 [108-131], 17 [482-528]. *Завдання на самостійну роботу:* Прогнозування наслідків антропогенного впливу на оточуюче середовище. Методика оцінювання рівня трансформації природних ландшафтів та розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$).
16	**Концепція стійкості геосистем** Стійкість геосистем до антропогенних впливів. Основні форми стійкості. Механізми забезпечення і порушення стійкості. Регулювання функціонуванням ландшафту. *Література*: 10 [136-212], 12 [93-141], 15 [108-131], 17 [482-528].

	Завдання на самостійну роботу: критерії та показники стійкості геосистем.
17	**Екологічні ризики та їх оцінка** Ландшафтно-екологічне прогнозування. Порівняння основних методів оцінювання стійкості геосистем. *Література*: 3 [81-126], 10 [158-177], 11 [112-146], 12 [94-132], 16 [129-153]. *Завдання на самостійну роботу:* Картографування і типологія геосистем за стійкістю. Підготуватися до написання підсумкової контрольної роботи
18	**Питання оптимізації геосистем** Ландшафтно-екологічні пріоритети та критерії оптимальності геосистем. Організація територій. Нормування антропогенних навантажень. Стійкість геосистем та екологічні ризики. *Література*: 10 [136-212], 12 [93-141], 15 [108-131], 17 [482-528]. *Завдання на самостійну роботу:* Підготуватися до заліку.

Практичні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія» передбачено проведення практичних занять, які займають більше 30% загального аудиторного навантаження. На практичні заняття виносяться теми, які охоплюють широке коло питань. Вони дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал, опанувати методику екологічних розрахунків, з'ясувати вплив окремих груп забруднювачів на довкілля та оцінити ступінь екологічних ризиків.

Зміст цих занять і методика їх проведення сприяють забезпеченню розвитку творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але покликані сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ✓ *допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області екології та охорони довкілля;*
- ✓ *навчити їх прийомам вирішення практичних завдань;*
- ✓ *сприяти оволодінню студентами навичками та вміннями по виконанню екологічних розрахунків, графічних та інших видів завдань;*
- ✓ *навчити студентів працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;*
- ✓ *сформувати вміння вчитися самостійно, допомогти опановувати методи, способи і прийоми самоосвіти та саморозвитку.*

№ з/п	*Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)*
1	**Поняття вертикальної структури геосистеми** Декомпозиція геосистеми. Типи декомпозиції Геокомпонентна, геомасова та геогоризонтна вертикальні структури. *Література*: 6 [28-54], 9 [18-33], 16 [49-65]. *Завдання на самостійну роботу:* описати вертикальну структуру певного природного ландшафту (на вибір – степу, пустелі, лісу помірного або тропічного поясу, лісостепу, тундри та ін.) та охарактеризувати усі геокомпоненти вибраного ландшафту.
2	**Генетико-еволюційні відношення в геосистемі, формування зв'язків між окремими геокомпонентами** Типи відношень в геосистемах. Генетико-еволюційні відношення. Формування зв'язків між окремими геокомпонентами. Міжгеокомпонентні зв'язки в антропогенно-природних системах. *Література*: 6 [54-69], 8 [167-181], 16 [36-47], 17 [69-84]. *Завдання на самостійну роботу:* дати характеристику руху води, біогенних елементів, енергії і визначити повну трофічну структуру ландшафту обраного на Практичній 1. Показати транзитні і депонуючи середовища ландшафту, визначити тип існуючих там ландшафтно-геохімічних бар'єрів. На карті місцевості визначити місця транзиту і акумуляції забруднень.
3	**Топографічна карта та ландшафт** Поняття про географічну карту. Основні відмінності географічної карти від плану місцевості. Типи карт. Вимірювання відстаней по карті за допомогою масштабу. Особливості картографічного зображення. Елементарні спотворення на картах внаслідок кривизни Землі. Градусна сітка на карті та її елементи. Географічна широта і довгота. Окомірна зйомка місцевості. *Література*: 10 [18-124], 13 [21-49], 14 [15-38, 55-66, 129-162]. *Завдання на самостійну роботу:* познайомитися з топографічними і тематичними картами (геологічними, геоморфологічними, ґрунтовими та ін.). За топографічними картами, наявними матеріалами, побудувати намічені профілі (горизонтальний масштаб повинен дорівнювати масштабу карти, вертикальний в 5-10 разів крупнішим), які дозволять з'ясувати будову території, виділити морфологічні одиниці ландшафту, намітити точки комплексних досліджень.
4	**Генетико-морфологічні та позиційно-динамічні ландшафтно-територіальні структури** Генетико-морфологічна ландшафтна територіальна структура та критерії її виділення. Діагностичні геокомпоненти для виділення генетико-морфологічної ЛТС. Рівні генетико-морфологічної однорідності. Виділення територіальних одиниць позиційно-динамічної

	ЛТС. Каркасні лінії динаміки ландшафту. Ландшафтна смуга–ландшафтний ярус–парадинамічний район. *Література*: 2 [31-37], 6 [156-171], 7 [124-148], 15 [138-162]. *Завдання на самостійну роботу:* розмалювати карту генетико-морфологічної та позиційно-динамічної ландшафтно-територіальної структури.
5	**Вода та її участь у розвитку ландшафтів** Поняття про гідросферу. Світовий кругообіг води. Світовий океан та його частини: океани, моря, затоки і потоки. Господарське значення морів. Розчленованість берегової лінії. Підземні води. Джерела. Річка та її частини. Живлення річок. Басейни і вододіли. Канали та водосховища. Озера, типи озерних улоговин та їх господарське використання. Болота та їх використання. Льодовики. Участь внутрішніх вод у розвитку та функціонуванні ландшафтів *Література*: 6 [40-41], 8 [114-137], 15 [119-184], 16 [112-115], 17 [596-608]. *Завдання на самостійну роботу:* підготуватися до обговорення питань участі внутрішніх вод у розвитку та функціонуванні ландшафтів за наступними напрямками: - Підземні води: верховодка, ґрунтові та міжпластові води; - Річкова сітка та її особливості. Річковий стік; - Озера та болота як ландшафтні комплекси, де взаємодіють усі природні компоненти; - Штучні гідротехнічні споруди та ландшафт; - Вплив антропогенних факторів на вологообмін у ландшафті; - Меліорація; Забруднення природних вод технічними відходами та хімічними сполуками.
6	**Клімат та ландшафт** Вплив клімату на формування зовнішнього вигляду ландшафту. Вплив тепла та вологи на міграцію хімічних елементів у ландшафті. Температурний режим ландшафту. Випаровуваність та ступінь зволоження. Макро-, мезо- та мікроклімат. Мікроклімат морфологічних частин ландшафту. Добові та сезонні зміни ландшафту. Практичні методи кліматичних спостережень. Фактори ґрунтоутворення. Біологічний кругообіг у ландшафтах. *Література*: 6 [40-41], 8 [114-137], 15 [119-184], 16 [112-115], 17 [596-608]. *Завдання на самостійну роботу:* підготуватися до обговорення наступних питань: - Вплив клімату на формування зовнішнього вигляду ландшафту; - Вплив тепла та вологи на міграцію хімічних елементів у ландшафті; - Температурний режим ландшафту: середні температури липня та січня, середньорічні температури; - Випаровуваність та ступінь зволоження; - Макро-, мезо- та мікроклімат; - Мікроклімат морфологічних частин ландшафту; - Добові та сезонні зміни ландшафту; - Винесення та акумулювання солей та мінеральної речовини повітряними масами – одна з причин ландшафтних змін;

	Практичні методи кліматичних спостережень.
7	**Динаміка ландшафту. Загальні основи охорони ландшафтів** Зв'язок між компонентами та станом ПТК. Просторово-часові аспекти при вивченні динаміки ландшафтів. *Література*: 6 [40-41], 8 [114-137], 15 [119-184], 16 [112-115], 17 [596-608]. *Завдання на самостійну роботу:* підготувати наступні теми для обговорення: - Ландшафти – системи, що саморегулюються та прагнуть до стабільного стану; - Ландшафтно-типологічні комплекси: стійкі, відносно стійкі та сукцесійні; - Прогресивний та регресивний розвиток ландшафту. Інтенсивність динаміки змін; Прогнозування розвитку ландшафту. Виявлення позитивних та негативних рис еволюції ландшафту.
8	**Антропогенний розвиток ландшафту. Прогнозування наслідків антропогенного впливу на оточуюче середовище** Природокористування в економічно розвинених країнах та країнах, що розвиваються. Трансформація природних ландшафтів за рахунок антропогенної діяльності. Визначення ступеню перетвореності ландшафтів. *Література*: 2 [52-60], 5 [40-41], 6 [40-41], 8 [114-137], 15 [119-184], 16 [112-115], 17 [596-608]. *Завдання на самостійну роботу:* навчитися користуватися шкалою антропогенно-техногенного перетворення ландшафту та ознайомитись з методикою визначення коефіцієнта антропогенної перетвореності ($K_{ан}$) за Шищенком. Освоїти методику оцінювання рівня трансформації природних ландшафтів та розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$) при заданому рівні антропогенного навантаження.
9	***Написання модульної контрольної роботи за розділами 1-2***

6. Самостійна робота студента

*Самостійна робота студентів займає більше 50% часу вивчення навчальної дисципліни «**Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія**». Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшли до переліку лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації; систематизація та повторення пройденого матеріалу; формування активного інтересу та творчого підходу до навчання. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля «**Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія**» студент повинен навчитися глибоко аналізувати наявну проблематику, що виноситься на розгляд, обробляти її та приходити до власних обґрунтованих висновків.*

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
	Розділ 1. Геосистеми та ландшафтно-екологічні фактори	
1	**Ландшафтна екологія як наука** Історія розвитку ландшафтно-екологічного напрямку в науці. Передумови виникнення «Ландшафтної екології». Основні напрямки та цілі даної дисципліни. *Література*: 6 [3-21], 7 [5-37], 8 [14-21], 9 [15-32].	1
2	**Вертикальні структури геосистеми** Вертикальна структура природного ландшафту (степу, пустелі, лісу помірного або тропічного поясу, лісостепу, тундри та ін.); характеристика ландшафтних геокомпонентів. *Література*: 6 [28-54], 9 [18-33], 16 [49-65]. Опис потоків вологи, біогенних елементів та енергії у межах ландшафту. *Література*: 6 [54-69], 8 [167-181], 16 [36-47], 17 [69-84]. Визначення повної трофічної структури ландшафту. *Література*: 2 [15-30], 6 [87-93], 8 [94-106], 16 [112-131], 17 [110-125]. Транзитні і депонуючи середовища ландшафту, типи ландшафтно-геохімічних бар'єрів. *Література*: 2 [15-30], 6 [65-73], 8 [82-94], 16 [87-112], 17 [96-109].	3
3	**Ландшафтні територіальні структури** Просторовий геосистемний аналіз. Внутрішньоландшафтна диференціація та ієрархія геосистем. *Література*: 6 [78-114], 7 [128-156]. Морфологічна структура ландшафтних екосистем. Межі між геосистемами. *Література*: 2 [34-37], 6 [167-171], 7 [141-148], 15 [157-162]. Рівні територіальної розмірності геосистем. Типи ландшафтних територіальних структур. *Література*: 6 [171-174], 7 [149-152], 15 [162-167], 17 [331-334], Способи опису ландшафтних територіальних структур. *Література*: 10 [18-124], 13 [21-49], 14 [15-38, 55-66, 129-162].	3
4	**Факторіальна ландшафтна екологія** Класифікація ландшафтно-екологічних факторів. Фактори-ресурси та фактори-регулятори.	3

	Література: 6 [172-208], 7 [375-409], 17 [483-512]. Простір станів геосистеми. Області станів дослідженні динаміки геосистеми. *Література*: 7 [111-124], 13 [239-241], 16 [65-81], 17 [96-114]. *Завдання на самостійну роботу:* флуктуації та сукцесії геосистем. Основні сукцесійні закони. *Література*: 3 [125-151], 5 [248-256], 6 [т.1, 124-137], 8 [85-92].	
5	**Наукове впорядкування геосистем** Порівняння критеріїв класифікації геосистем. Приклади районування геосистем. *Література*: 3 [89-118], 4 [105-137], 16 [164-178], 17 [231-242].	1
Розділ 2. Геосистеми як об'єкти господарської діяльності людини		
6	**Соціально-економічні функції геосистем та антропогенні навантаження** Типологія функцій та оцінка потенціалу геосистеми. Порівняння природних потенціалів геосистем. *Література*: 3 [209-212], 5 [205-224], 8 [142-157]. Прогнозування наслідків антропогенного впливу на оточуюче середовище. Методика оцінювання рівня трансформації природних ландшафтів та розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$). *Література*: 3 [109-112], 4 [105-124], 10 [136-212], 12 [93-141], 15 [108-131], 16 [142-157], 17 [482-528].	2
7	**Стійкість геосистем та екологічні ризики** Критерії та показники стійкості геосистем. *Література*: 10 [136-212], 12 [93-141], 15 [108-131], 17 [482-528]. Картографування і типологія геосистем за стійкістю. Підготуватися до написання підсумкової контрольної роботи *Література*: 10 [18-124], 13 [21-49], 14 [15-38, 55-66, 129-162].	3
8	***Підготовка та написання реферату***	10
9	***Підготовка до написання модульної контрольної роботи***	4
10	***Підготовка до екзамену***	36
	Всього годин	***66***

Індивідуальні завдання

З метою поглиблення знань з дисципліни, отримання досвіду самостійної роботи в області ландшафтної екології студенти в якості індивідуального завдання готують реферат на тему «Ландшафтні процеси і техногенез». Вимоги до написання реферату та його приблизна тематика наведені в [1] рекомендованої літератури.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:

- https://www.coursera.org/specializations/gis
- https://www.coursera.org/learn/introduction-gis-mapping
- https://www.coursera.org/learn/gis-data-acquisition-map-design.

Сума заохочувальних балів не може перевищувати 15% від рейтингової шкали.

Штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання. У разі відсутності у день написання модульної контрольної роботи (МКР) студент, що надав довідку про хворобу, може поза межами аудиторних годин написати МКР. Повторне написання МКР не допускається.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Списування під час контрольних робіт заборонені. Неприпустимі підказки та списування під час тестів, занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	ІЗ	Семестрова атестація
4	4	120	36	18	–	66	1	реферат	екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

1) *роботу на практичних заняттях;*
2) *роботу з ландшафтно-екологічними картами (кожен студент готує по 2 карти (генетико-морфологічної та позиційно-динамічної ландшафтних територіальних структур));*
3) *виконання завдання по аналізу ландшафтно-геохімічних бар'єрів та концентрування на них хімічних елементів;*
4) *виконання завдання по розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$);*
5) *виконання індивідуального завдання (написання реферативної роботи);*
6) *написання модульної контрольної роботи;*
7) *відповідь на екзамені.*

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. *Робота на практичних заняттях:*
   Ваговий бал – 3. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 3 бали $\times$ 4 = 12 балів.

Критерії оцінювання знань студентів:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
Гарна теоретична підготовка, активна участь у обговоренні всіх питань, правильність відповідей, ретельне та коректне виконання всіх поставлених завдань	3
Допущені окремі несуттєві помилки при виконанні завдань або при обговоренні матеріалу	2
Слабка підготовка, допущено грубі помилки; конкретне формулювання законів та термінів відсутнє	1
Відповідь не зарахована, відсутня активність або підготовленість до практичного заняття	0

2. *Робота з ландшафтно-екологічними картами (кожен студент готує по 2 карти (генетико-морфологічної та позиційно-динамічної ландшафтних територіальних структур)):*

   За кожну ландшафтну карту студент отримує:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Робота з картою проведена коректно та охайно, не допущено помилок	3
«Добре»: На карті є неправильно визначені та/або пропущені структури, виконання неохайне	2
«Задовільно»: Карта незавершена або допущено грубі помилки	1
«Незадовільно»: Карта не зарахована або відсутня	0

Максимальна кількість балів за роботу з ландшафтно-екологічними картами: 3 бали $\times$ 2 карти = 6 балів.

3. *Виконання завдання по аналізу ландшафтно-геохімічних бар'єрів та концентрування на них хімічних елементів:*

За виконання аналітично-ситуаційного завдання студент отримує:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Проведено повний аналіз без помилок, зроблено коректні висновки	4
«Добре»: Допущені несуттєві помилки, або не враховано певну умову завдання	2...3
«Задовільно»: Аналіз проведено з грубими помилками, висновки некоректні або відсутні	1
«Незадовільно»: Завдання не зараховане або не виконане	0

Максимальна кількість балів за виконання 2 завдань на аналіз ландшафтно-геохімічних бар'єрів та концентрування на них хімічних елементів складає: 4 бали $\times$ 2 завдання = 8 балів.

4. *Виконання завдання по розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$):*

За виконання розрахункового завдання студент отримує:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Методика та результати розрахунків вірні	4
«Добре»: Допущені технічні помилки при розрахунках, висновки-рекомендації стосовно рівня трансформації природних ландшафтів є нелогічними або невідповідними запропонованій ситуації	2...3
«Задовільно»: Методику розрахунків або інтерпретації результатів порушено, результат суттєво відрізняється від вірного, відсутні висновки	1
«Незадовільно»: Завдання не зараховане або не виконане	0

Максимальна кількість балів за виконання розрахункового завдання складає 4 бали.

5. *Виконання індивідуального завдання (написання реферативної роботи на тему «Ландшафтні процеси і техногенез»):*

За виконання реферату студент отримує:

Повнота та ознаки відповіді	Бали
«Відмінно»: Реферат повністю розкриває поставлену мету, написаний гарною мовою із застосуванням необхідних ландшафтно-екологічних термінів, зроблено коректні висновки	15

«Добре»: Допущено несуттєві помилки при коректних висновках; зібрано та використано недостатньо матеріалу для розкриття теми реферату; ландшафтно-екологічна термінологія некоректна або недостатня	*11…14*
«Задовільно»: Реферат не розкриває поставлену мету; допущено грубі помилки; ландшафтно-екологічна термінологія та висновки некоректні або відсутні	*9…10*
«Незадовільно»: Рефератне зарахований або не виконаний	*0*

Максимальна кількість балів за виконання реферату складає 15 балів.

6. *Модульна контрольна робота*:*
   Білети модульного контролю складаються з трьох питань.
   Ваговий бал за кожну відповідь – 5. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.
   Максимальна кількість балів за модульну контрольну дорівнює 5 балів × 3 = 15 балів.
   Критерії оцінювання окремих запитань модульних контрольних робіт:

Повнота та ознаки відповіді	***Бали***
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	*5*
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків	*3…4*
«Задовільно»: Відповідь поверхнева; допущено серйозні помилки; конкретне формулювання законів та термінів відсутнє	*1…2*
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	*0*

**Модульна контрольна робота може також проводиться у формі тестування.*
Усього студенти мають відповісти на 30 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни. Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 0,5 балів. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.
Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює 0,5 балів × 30 питань = 15 балів.

Таким чином, максимальна сума балів стартової складової, яку може отримати студент з кредитного модуля «Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія», складає:

$$R_C = 3 \times 4 + 3 \times 2 + 4 \times 2 + 4 + 15 + 5 \times 3 = 60 \text{ балів}$$

Екзаменаційна складова дорівнює 40 % від R:

$$R_{екз} = 40 \text{ балів}$$

Загальна рейтингова шкала з кредитного модуля «Геодинаміка екологічного середовища-3. Ландшафтна екологія» складає:

$$R = R_C + R_{екз} = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 10 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 5 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 40 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 20 балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування реферативної та модульної контрольної робіт, ландшафтних карт, завдання по аналізу ЛГБ та завдання по розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$) при загальному рівні стартового рейтингу не менше 36 балів. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 36 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. При цьому до балів, що вони отримали за: виконання та захист реферату; роботу з ландшафтно-екологічними картами та виконання завдання по розрахунку коефіцієнта антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$) додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною. Завдання контрольної роботи складається з семи завдань, які відносяться до різних тем робочої програми, аналітичних завдань та розрахунків. Перелік питань до залікової контрольної роботи наведено у Розділі 9 Силабусу. Максимальна оцінка за кожне коректно виконане завдання становить 5 балів. Отже, максимальна кількість балів за залікову контрольну складає 5 балів $\times$ 7 = 35 балів.*

Система оцінювання питань залікової контрольної роботи:

Повнота та ознаки відповіді	**Бали**
«Відмінно»: Повна та вірна відповідь на питання	*5*
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів, не зроблено висновків, або допущено окремі неточності; при розрахунках допущено технічні помилки	*3…4*
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено грубі помилки; методика розрахунків та результати невірні	*3*
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	*0*

** Залікова контрольна робота може також проводиться у формі тестування.*

Усього студенти мають відповісти на 35 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни. Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 1,0 бал. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.

Максимальна кількість балів за написання залікової контрольної роботи дорівнює 1,0 бал $\times$ 35 завдань = 35 балів.

На екзамені студенти отримують 3 теоретичних питання та завдання по аналізу ландшафтно-геохімічних бар'єрів. Відповіді на всі завдання оцінюються у 10 балів. Приблизний перелік екзаменаційних завдань наведений у Розділі 9 Силабусу.

Система оцінювання екзаменаційних питань:

Повнота та ознаки відповіді	**Бали**
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	*10*
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності; при розрахунках допущено технічні помилки	*8…9*
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	*6…7*

«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	*0*

** Екзаменаційна робота може також проводиться у дистанційній формі. При цьому замість теоретичних питань студенти виконують тестові завдання. Усього студенти мають відповісти на 30 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни. Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 1,0 бал. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.*

Отже, максимальна кількість балів за екзаменаційну відповідь складає 10 балів × 4 завдання = 40 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	*Відмінно*
94-85	*Дуже добре*
84-75	*Добре*
74-65	*Задовільно*
64-60	*Достатньо*
Менше 60	*Незадовільно*
Не виконані умови допуску	*Не допущено*

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік завдань до контрольних та екзаменаційних робіт

1. *Визначити головні фактори, що сприяють самоочищенню геосистем при винесенні забруднень поверхневим стоком.*
2. *Проаналізувати структуроформуючі відносини в межах басейнової ЛТС. Навести висновок щодо водотоків, які є структуроформуючими при визначенні даного типу ЛТС.*
3. *Визначити головні фактори, що сприяють самоочищенню геосистем при винесенні забруднень з фільтраційними водами.*
4. *Проаналізувати, якими основними шляхами може відбуватись самоочищення геосистем.*
5. *Проаналізувати, яким чином рослинність може впливати на величину стоку, мутність води, її хімічний склад на рівні з морфографічними особливостями басейнової ЛТС.*
6. *Визначити, на які показники впливає ступінь зв'язку водотоку басейнової ЛТС з вододідьно-рівнинною та схиловою підсистемами.*
7. *Визначити головні фактори, що сприяють самоочищенню геосистем при винесенні забруднень з вітропотоком.*
8. *Проаналізувати, відносини якого типу формують біоцентрично-сітьову ландшафтну структуру.*
9. *Визначити головні фактори, що сприяють самоочищенню геосистем при винесенні забруднень з рослинною продукцією.*
10. *Описати особливості десимінації, основні способи розповсюдження насіння та ефективність даного процесу.*
11. *Визначити, який біологічний процес лежить в основі продукційного процесу геосистеми та з яких складових він утворюється.*

12. *Навести сучасне визначення поняття «біокоридор» та приклади. Проаналізувати значення біокоридорів для геотопів.*
13. *Охарактеризувати ландшафтно-екологічні фактори, від яких залежить процес фотосинтезу.*
14. *Порівняти між собою та охарактеризувати поняття «екотон» та «клінальний геотоп».*
15. *Визначити, в чому полягає характерна особливість продукційного процесу мікроорганізмів в геосистемах.*
16. *Провести аналіз функцій екотонів на прикладі екотону між лісом і степом.*
17. *Охарактеризувати основні джерела відтворення гумусу. Навести основні ландшафтно-екологічні фактори, від яких залежить швидкість та характер гуміфікації.*
18. *Навести алгоритм визначення та графічного зображення ландшафтно-екологічної ніші.*
19. *Визначити, як за географічним критерієм можна відрізнити геотопи від деяких інших природних територіальних об'єктів – мурашника, ями, утвореної поваленим деревом, а також антропогенних – дороги, каналу тощо.*
20. *Визначити, сукупність яких процесів розуміють під поняттям «функціональна динаміка геосистеми». Які функції геосистеми забезпечуються її функціональною динамікою?*
21. *За критерієм відносної статичності визначити, чи можливо вважати геотопами ділянки, які на загальному просторовому фоні виділяються внаслідок дії тимчасових (внутрішньорічних, річних ритмічних або флуктуаційних) факторів? Обґрунтувати свою відповідь.*
22. *Навести та проаналізувати ефективність різних підходів щодо оцінки потенціалу геосистеми.*
23. *Пояснити, за допомогою якого підходу виділяють геотопи за картографічним критерієм.*
24. *Проаналізувати специфіку багаторічної динаміки окремих характеристик геосистем. Порівняти її з добовою та сезонною.*
25. *Проаналізувати питання встановлення генетико-морфологічної однорідності геосистем в процесі виділення генетико-морфологічної ЛТС.*
26. *Провести порівняння та визначити, в чому полягає різниця між флуктуацією та сукцесією.*
27. *Проаналізувати та дати узагальнення, які компоненти геосистем доцільно відносити до діагностичних геокомпонентів регіонального та нижчих рівнів, а які є для цього непридатними.*
28. *Навести приблизний алгоритм оптимізації геосистеми. В чому вона полягає? Навести критерії оптимальності.*
29. *Групування геотопів у територіальні одиниці позиційно-динамічної ЛТС ґрунтується на їх відношенні до ландшафтних рубежів, вздовж яких змінюються інтенсивність та напрямок горизонтальних речовинно-енергетичних площинних потоків. Визначити, які мобільні геокомпоненти можуть виступати в якості носіїв цих потоків.*
30. *Проаналізувати особливості ландшафтно-екологічного прогнозування. За якими масштабами розрізняються ландшафтно-екологічні прогнози? Зробити висновок про наявність зв'язку між ними.*
31. *Розрахувати коефіцієнт антропогенної перетвореності території ($K_{ан}$) при певному розподілі земельних ресурсів у її межах за видами угідь. За отриманим результатом оцінити рівень трансформації природних ландшафтів.*

32. *Оцінити тип геохімічного бар'єру, який буде утворюватись в певному середовищі за певних умов. За рахунок чого формується даний тип бар'єру? До якого класу геохімічних бар'єрів він належить? Визначити, які хімічні елементи будуть концентруватися на ньому.*
33. *Навести ієрархічний ряд геосистем.*
34. *Описати та проаналізувати функції, що виконують геосистеми.*
35. *Описати типові місцеположення в рельєфі ландшафтів.*
36. *Навести приклади геокомпонентів, на які можна розкласти геосистему.*
37. *Охарактеризувати генетико-еволюційні зв'язки між геокомпонентами.*
38. *Наведіть приклади геомас у вертикальній структурі ландшафта.*
39. *Описати геогоризонти у вертикальній структурі ландшафтів.*
40. *Охарактеризувати та описати просторові одиниці генетико-морфологічної ландшафтно-територіальної структури.*
41. *Описати позиційно-динамічну ландшафтну територіальну структуру.*
42. *Охарактеризувати басейнову ландшафтно-територіальну структуру.*
43. *Охарактеризувати біоцентрично-сітьову ландшафтно-територіальну структуру.*
44. *Провести класифікацію геосистем за рівнем забезпеченості вологою.*
45. *Прокласифікувати ландшафти за типом водного режиму.*
46. *Навести класифікацію ландшафтів за багатством ґрунту на поживні елементи для рослин.*
47. *Навести основні положення динамічних періодичних процесів у ландшафтах.*
48. *Навести перелік продукційних процесів, які проходять в геосистемах.*
49. *Дати визначення первинній продукції ландшафту. Проаналізувати її значення для геосистем.*
50. *Описати та охарактеризувати повну трофічну структуру геосистем.*
51. *Описати рух мінеральних речовин в геосистемах.*
52. *Охарактеризувати рух біогенних елементів в різних ландшафтах.*
53. *Оцінити інтенсивність процесу деструкції в різних ландшафтах.*
54. *Дати визначення та навести приклади ландшафтно-геохімічних бар'єрів.*
55. *Проаналізувати етапи проходження сукцесійних змін у геосистемі. Навести класифікацію сукцесій.*
56. *Дати визначення клімаксової геосистеми. Навести її основні риси.*
57. *Дати визначення ініціальним геосистемам. Проаналізувати, чим вони характеризуються та як пов'язані з дією лімітуючих факторів.*
58. *Описати ландшафтно-екологічні фактори.*
59. *Дати визначення та характеристику ландшафтно-екологічній амплітуді.*
60. *Дати визначення характерного часу. В яких ситуаціях потрібно використовувати даний термін?*
61. *Дати визначення та описати поняття «стекси». Навести перелік ознак, за якими вони характеризуються.*
62. *Описати гідрогенез геосистем та вплив антропогенних факторів на вологообмін у ландшафті.*

63. *Проаналізувати можливості та методичні прийоми для оцінки природного потенціалу геосистем.*
64. *Проаналізувати можливості та методичні прийоми для оцінки стійкості ландшафтів до антропогенних навантажень.*
65. *Охарактеризувати культурні ландшафти та провести порівняльний аналіз даних ландшафтів з природними.*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.б.н., с.н.с., Вембер Валерією Володимирівною

Ухвалено кафедрою ___ЕТРП___ (протокол № _13_ від _23.06.2021_)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № _11_ від _25.06.2021_)