

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізичної географії та геоекології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи
Володимир ПАСЬКО
серпень 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ГЕОЕКОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДОВКІЛЛЯ
ТА ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ**

для студентів

галузь знань **10 Природничі науки**
спеціальність **103 – Науки про Землю**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **Геоекологія та екосистемні послуги**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач:

Кошель Антон Олександрович, доктор економічних наук, доцент кафедри
фізичної географії та геоекології, доцент

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ)

КИЇВ – 2026

Розробники: Кошель Антон Александрович, доктор економічних наук, доцент
кафедри фізичної географії та геоекології, доцент

ЗАТВЕРДЖЕНО
«25» серпня 2026 р.

Завідувачка кафедри фізичної географії та геоекології
 Людмила БІЛОУС

Протокол №1 від «25» серпня 2026 р.

Схвалено науково-методичною комісією географічного факультету

Протокол №5 від «26» серпня 2026 року
Голова науково-методичної комісії  Наталія КОРОГОДА

«26» серпня 2026 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – формування у студентів здатності розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час моделювання факторів динаміки та стійкості природних геосистем та власне стану цих геосистем і тенденцій його зміни, враховуючи відгуки систем на антропогенне навантаження, із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умов недостатності фактографічної інформації.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати ключові положення теорії географічних інформаційних систем і технологій.
2. Вміти застосовувати ГІС-інструментарій;
3. Володіти навичками застосування статистичних і стохастичних математичних методів у географії.

3. Анотація навчальної дисципліни: Навчальну дисципліну присвячено вивченню: понять про моделі і моделювання та їхні класифікації; підвалин стохастичного моделювання стану та прогнозування динаміки природних геосистем; основ моделювання відновлення довкілля та екосистемних послуг; підходів до реалізації методично-оптимізаційних та методично-прикладних і модельно-прогнозних рішень, а також способів тематичного моделювання типових екосистемних послуг, зокрема басейнових геосистем, екомереж і берегових геотонів. Дисципліну покликано сформувати у студентів стратегічні уявлення щодо способів сучасного модельно-прогнозного відображення процесів і явищ та стану об’єктів у природничій географії.

Завдання вивчення дисципліни. У результаті опанування дисципліни студенти повинні набути такі загальні та спеціальні компетентності: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК03); знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК04); здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах (ФК03); здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (ФК04); здатність проводити моніторинг природних процесів (ФК07); здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов’язаних з виробничою діяльністю (ФК12). Оцінювати та прогнозувати стан геосистем в умовах зростаючого антропогенного тиску (ФК17).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Вихідні поняття про модель і моделювання, комплексні та симплексні методи моделювання, зокрема прогнозного, в природничій географії з огляду на національні і міжнародні стандарти з проблем взаємодії природи і суспільства	Семінарське заняття	Тест, виконання творчих аналітичних робіт, іспит.	5%
1.2	Сутність понятійного апарату й способів моделювання стану природничих геосистем з поясненням особливостей організації географічного простору	Семінарське заняття		5%
1.3	Основи геоекологічного модельного відновлення довкілля та екосистемних послуг	Семінарське заняття, аналітична робота		5%
1.4	Теорію й зміст прикладних задач стохастичного оцінювання достовірності геоекологічної інформації та оптимізації геоекологічного моніторингу	Семінарське заняття, аналітична робота		5%
1.5	Загальні алгоритми типових методично-оптимізаційних та методично-прикладних модельно-прогнозних рішень при геоекологічній реабілітації довкілля	Семінарське заняття, аналітична робота		5%
1.6	Алгоритми ландшафтно-гідрорадіоекологічного модельного відновлення довкілля	Семінарське заняття, аналітична робота		5%
1.7	Методику моделювання басейнових геосистем	Семінарське заняття		5%
1.8	Методику моделювання екомереж	Семінарське заняття, аналітична робота		5%
1.9	Принципи і способи моделювання берегових геотонів	Семінарське заняття		5%

2.1	Аналізувати природно-ресурсний та господарський потенціал території для потреб територіального планування та міжнародної екологічної співпраці з використанням симплексних і комплексних методів моделювання, зокрема прогнозного	Семінарське заняття, аналітична робота	Тест, виконання творчих аналітичних робіт, іспит.	40%
2.2	Обґрунтовувати вибір теоретичної схеми моделювання та практично застосовувати модельні числові параметри, які відтворюють динаміку та стійкість природничих геосистем за умов антропогенного впливу на них	Семінарське заняття		
2.3	Застосовувати моделі, методи і дані природничих і суспільних наук, геоінформаційних технологій тощо при вивченні об'єктів і процесів географічної оболонки з метою модельно задавати природничі геосистеми й здійснювати розрахунково-прогнозне оцінювання їхнього стану	Семінарське заняття, аналітична робота		
2.4	Аналізувати склад і будову природних та соціально-економічних географічних об'єктів і систем, що входять до предметної сфери природничої географії на різних просторово-часових рівнях, для проведення комплексного геоекологічного моделювання територій	Семінарське заняття		
2.5	Оптимізовувати геоекологічний моніторинг для потрібних об'єктів чи процесів, виходячи з бажаної точності та достовірності натурних спостережень	Семінарське заняття, аналітична робота		
2.6	Самостійно розробляти алгоритми конкретних методично-оптимізаційних та методично-прикладних модельно-прогнозних задач з метою охорони та реабілітації довкілля	Семінарське заняття, аналітична робота		
3.1.	Здатність до групової роботи, міжособистісної комунікації в процесі розробки оптимізаційних моделей, пошуку компромісних рішень	Семінарське заняття	Виконання творчих групових робіт, дискусія	10%
4.1	Здатність приймати обґрунтовані рішення та нести відповідальність за результати своєї професійної діяльності під час самостійного вирішення аналітичних модельних задач	презентація	іспит	5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

[illegible]

7. **Схема формування оцінки:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами опитування, написання контрольних робіт (КР) та виконання семінарських робіт.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

результати навчання – **1.1 – 1.3 (знання)** – до 20%;

результати навчання – **2 (вміння)** - до 40%;

результати навчання – **3 (комунікація)** - до 20%;

результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** - до 20%

7.1. **Форми оцінювання студентів:**

Заняття проводять у вигляді лекцій та семінарських. Завершується дисципліна іспитом.

- **семестрове оцінювання:** кількість балів, що студент отримує протягом семестру є сумою балів, що були отримані при оцінюванні виконаних семінарських робіт, опитування та написання контрольних робіт.

Організація оцінювання: опитування у тестовій та письмовій формі проводиться після завершення викладання кожної теми.

Контрольні роботи (КР) проводяться у тестовій формі. Студенти, які отримали за КР меншу за мінімально передбачену кількість балів, перескладають її.

а. Оцінювання за формами контролю:

	3 Ч 1		3 Ч 2	
	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів
Опитування	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10
Семінарські роботи	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15
Контрольна робота	«3» x 1 = 3	«5» x 1 = 5	«3» x 1 = 3	«5» x 1 = 5
«1» мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент. 1 - мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань. * – усі контрольні роботи (КР) мають розрахунково-аналітичний характер				

- **Умови допуску до іспиту:** рекомендований мінімум для допуску – 36 балів. Для студентів, які набрали сумарно меншу від 36 балів (рекомендований мінімум) кількість, обов'язковою умовою для отримання допуску до іспиту є написання рефератів по питанням пропущених чи недостатньо засвоєних тем.

- підсумкове оцінювання у формі іспиту проводиться в письмовому форматі. Максимальна кількість балів на іспиті – 40, мінімальна кількість балів, що додаються до семестрових – 24 (60% максимальної кількості балів, відведених на іспит).

б. При простому розрахунку отримаємо:

	Змістова частина 1	Змістова частина 2	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>24</i>	<i>60</i>
Максимум	30	30	40	100

Загалом формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» (друга редакція), що введено в дію наказом ректора № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.2. Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

7.3. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під час реалізації освітнього компонента дотримуються принципи академічної доброчесності, зокрема принцип нетерпимості (нульової толерантності) до будь-яких проявів її порушення, відповідно до Закону України «Про академічну доброчесність» та внутрішніх актів Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися лише у випадках і межах, визначених завданням та чинним Положенням про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у

Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Здобувач освіти несе відповідальність за достовірність, коректність, оригінальність і академічну доброчесність поданого результату та, якщо це передбачено завданням або політикою Університету, зазначає факт, інструмент і мету використання ШІ. Використання ШІ під час індивідуальних контрольних заходів дозволяється лише за прямим дозволом викладача. Використання генеративного штучного інтелекту не допускається під час контрольних заходів (проміжний та підсумковий контроль).

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінарські	самостійна на роботу
Модуль 1. Теоретично-методичні основи геоecологічного моделювання відновлення довкілля та екосистемних послуг				
1	Уведення в дисципліну	3	3	12
2	Основи геоecологічного моделювання відновлення довкілля	3	3	13
3	Моделювання стану природничих геосистем	3	3	13
4	Геоecологічне моделювання відновлення довкілля та оптимізаційно-діагностичне моделювання екосистемних послуг	4	3	12
		13	12	50
Модуль 2. Приклади тематичного моделювання природничих геосистем				
5	Моделювання басейнових геосистем	5	4	18
6	Моделювання екомереж	4	4	16
7	Моделювання берегових геотонів	4	4	16
		13	12	50
	ВСЬОГО	26	24	100

Загальний обсяг – 150 год., у тому числі:

лекцій – **26 год.**

семінарських – **24 год.**

самостійна робота – **100 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна:

1. *Самойленко В.М., Діброва І.О.* Природничо-географічне моделювання: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2019. – 320 с. – http://geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/Sam_Dibrova_PG_model_2019.pdf
2. *Самойленко В.М.* Математичне моделювання в геоекології: Навчальний посібник (з грифом МОН України). – К.: ВПЦ "Київський університет", 2003. – 206 с.
3. *Самойленко В.М.* Навчально-методичний комплекс з математично-модельного та геоінформаційного забезпечення підготовки географів. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 84 с.
4. *Самойленко В.М.* Моделювання басейнових геосистем: Монографія / В.М. Самойленко, Д.В. Іванок. – К.: ДП "Прінт Сервіс", 2015. – 208 с.
5. *Самойленко В.М., Топузов О.М.* Статистичні та стохастичні математичні методи в географії: Електронний підручник. – К.: Ніка-Центр, 2011. – CD, ISBN 978-966-521-580-6.
6. *Самойленко В.М., Корогода Н.П.* Регіональні та локальні екомережі: Підручник. – К.: "Логос", 2013. – 192 с.

Додаткова:

7. *Самойленко В.М.* Програма семінарсько-практичних занять з дисципліни "Математичне моделювання в геоекології". – К.: Ніка-Центр, 2003. – 16 с.
8. *Гродзинський М.Д.* Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
9. *Самойленко В.М.* Кадастр радіоактивного забруднення водних об'єктів України місцевого водокористування. Том 1. Радіогідроекологічний стан і використання водойм та загальнометодологічні проблеми. – К.: Ніка-Центр, 1998. – 192 с.
10. *Самойленко В.М.* Комплексне районування радіоактивно забруднених територій Полісся і півночі Лісостепу за гідрологічно-ландшафтними умовами та можливими радіоекологічними наслідками місцевого водо- і ресурсокористування. – К.: Ніка-Центр, 1999. – 280с.
11. *Самойленко В.М., Тавров Ю.С., Буянов М.І.* Комплексний радіоекологічний моніторинг водойм місцевого водокористування та методологічно-оптимізувальні рішення стохастичної екологічної гідрології. – К.: Ніка-Центр, 2000. – 136 с.
12. *Гродзинський М.Д.* Пізнання ландшафту: місце і простір: монографія у 2-х т. – К.: Київський університет, 2005. – Т.1. – 431 с. – Т.2. – 503 с.
13. *Гродзинський М.Д.* Ландшафтна екологія: підручник. – К.: Знання, 2014. – 550 с.
14. *Самойленко В.М., Верес К.О.* Моделювання урболандшафтних басейнових геосистем: Монографія. – К.: Ніка-Центр, 2007. – 296 с.
15. *Самойленко В.М., Діброва І.О.* Модельна ідентифікація берегових геосистем: Монографія. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 328 с.
16. *Самойленко В.М.* Географічні інформаційні системи та технології: електронний підручник. Версія 1.0. – К.: Ніка-Центр, 2012. – CD, ISBN 978-966-521-585-1.
17. *Самойленко В.М.* Дидактика географії: монографія / В.М.Самойленко, О.М.Топузов, Л.П.Вішнікіна, О.Ф.Надтока, І.О.Діброва. – К.: Педагогічна думка, 2014. – 586 с.

18. *Самойленко В.М.* Проектування ГІС: підручник (англ. і укр.) / В.М. Самойленко, Л.М. Даценко, І.О. Діброва. – К.: ДП "Прінт Сервіс", 2015. – 256 с.
19. *Самойленко В.М.* Моделювання регіонально-специфічної екомережі: монографія (електронна версія) / В.М. Самойленко, О.С. Маляренко. – К.: Ніка-Центр, 2017. – CD, ISBN 978-966-521-691-9. – 196 с.
20. *Самойленко В.М., Діброва І.О., Пласкальний В.В.* Антропізація ландшафтів : монографія. – К.: Ніка-Центр, 2018. – 232 с.

Додаткові ресурси:

21. *Дані OpenStreetMap в форматі ESRI Shape-file* / GIS-Lab [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/osmshp.html>
22. *ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM)* / Japan Space Systems [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp/>
23. *Directory of Open Access Journals (DOAJ)* / Infrastructure Services for Open Access in cooperation with SemperTool [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.doaj.org/>
24. *Landscape Online* / International Association for Landscape Ecology, Chapter Germany (IALE-D) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.landscapeonline.de/>
25. *Living Reviews in Landscape Research (LRLR)* / Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://landscaperesearch.livingreviews.org/>
26. *openLandscapes* / Leibnitz Centre for Agricultural landscape Research (ZALF) and International Association for Landscape Ecology (IALE) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.landscape-ecology.info/>
27. *Reverb | ECHO – NASA* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://reverb.echo.nasa.gov/>
28. *SRTM 90m Digital Elevation Data (SRTM DEM)* / Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://srtm.csi.cgiar.org/>
29. *System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) GIS Homepage* / SAGA User Group Association [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.saga-gis.org/>
30. *The HydroSHEDS Hydrological data and maps based on SHuttle Elevation Derivatives at multiple* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.hydrosheds.org>.
31. *USGS Earth Explorer* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://earthexplorer.usgs.gov/>
32. *QGIS Development Team*, 2019. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://qgis.osgeo.org>