

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми

Ольга ОВЕЗМИРАДОВА

"01" вересня 2025 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Віталій ПІЧУРА

Протокол засідання кафедри

екології та сталого розвитку імені професора

Ю.В. Пилипенка, ХДАЕУ

від "28" серпня 2025 року № 1

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Екологічні системи та ГІС технології

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма – Технології захисту навколишнього середовища

Спеціальність – 183 Технології захисту навколишнього середовища

Галузь знань – 18 Виробництво та технології

Кропивницький – 2025

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Екологічні системи та ГІС технології
Факультет	Рибного господарства та природокористування
Назва кафедри	Екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка
Викладач	Пічуря Віталій Іванович , доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка. E-mail: pichura_v@ksaeu.kherson.ua
Контактна інформація	проспект Університетський, 5/2, місто Кропивницький, Кіровоградська область, 25031 Тел.: 0502137672 E-mail: pichura_v@ksaeu.kherson.ua
Графік консультацій	Консультації відбуваються відповідно затвердженого графіку консультацій кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка.
Програма дисципліни	Тема 1. Вступ до екологічних систем та ГІС-технологій Поняття екологічних систем, роль просторової інформації в екології, еволюція та сфери застосування ГІС у природокористуванні. Тема 2. Структура та функціонування екологічних систем у просторовому вимірі Ієрархія екосистем, ландшафтний підхід, просторово-часова організація природних процесів. Тема 3. Просторові дані в екологічних дослідженнях Типи геопросторових даних (векторні, растрові), джерела екологічної інформації, якість та невизначеність даних. Тема 4. Основи геоінформаційних систем Архітектура ГІС, координатні системи та проєкції, бази просторових даних для екологічного аналізу. Тема 5. ГІС-аналіз екологічних процесів Просторові запити, накладання шарів, буферний аналіз, моделювання потоків речовини та енергії. Тема 6. Дистанційне зондування Землі в аналізі екологічних систем Супутникові дані, індекси рослинності, моніторинг землекористування та змін довкілля. Тема 7. ГІС-моделювання природних і антропогенних впливів Моделі деградації земель, забруднення ґрунтів і вод, оцінка екологічних ризиків. Тема 8. Просторово-екологічний моніторинг та оцінка стану довкілля Системи екологічного моніторингу, інтеграція ГІС і статистичних методів, аналіз динаміки змін. Тема 9. ГІС у природоохоронному плануванні та управлінні територіями Екологічне зонування, управління заповідними територіями, підтримка прийняття управлінських рішень. Тема 10. Сучасні тенденції та перспективи розвитку ГІС в екології Web-ГІС, відкриті дані, інтеграція ГІС з моделями сталого розвитку та адаптації до змін клімату.
Мова викладання	Українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу	Дисципліна спрямована на формування системного розуміння просторової організації екологічних систем та опанування геоінформаційних методів їх аналізу, моніторингу й управління. У курсі розглядаються теоретичні основи функціонування екосистем у просторово-часовому вимірі, принципи побудови та використання ГІС, джерела геопросторових даних і методи їх обробки. Особлива увага приділяється застосуванню ГІС і даних дистанційного зондування Землі для оцінки стану довкілля, моделювання природних і антропогенних впливів, екологічного моніторингу та підтримки управлінських рішень у сфері природокористування і сталого розвитку територій. Курс формує практичні навички просторового аналізу екологічних даних і підготовки картографічних та аналітичних матеріалів.
Інформаційний пакет дисципліни	http://dspace.ksau.kherson.ua:8888/course/view.php?id=830. Інформаційний пакет дисципліни «Екологічні системи та ГІС технології» містить систематизований опис освітньої компоненти, що визначає її місце в освітній програмі, мету, зміст і очікувані результати навчання. У пакеті подано анотацію дисципліни, перелік тем і логіку їх вивчення, обсяг навчального навантаження (кредити ЄКТС, види занять), форми та критерії оцінювання результатів навчання. Також наведено вимоги до здобувачів вищої освіти, перелік рекомендованих навчально-методичних і інформаційних джерел, а також політики академічної доброчесності. Інформаційний пакет забезпечує прозорість, зрозумілість і відповідність дисципліни вимогам освітньо-професійної програми.

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Метою викладання дисципліни «Екологічні системи та ГІС-технології» є формування у здобувачів вищої освіти цілісного уявлення про просторову організацію та функціонування екологічних систем, а також набуття теоретичних знань і практичних навичок застосування геоінформаційних систем і даних дистанційного зондування Землі для аналізу, моніторингу та оцінки стану довкілля. Дисципліна спрямована на розвиток здатності використовувати ГІС-інструменти для моделювання природних і антропогенних процесів, екологічного зонування територій, обґрунтування природоохоронних заходів і підтримки прийняття управлінських рішень у сфері екології та сталого розвитку.
Завдання вивчення дисципліни	– сформулювати розуміння просторової організації та функціонування екологічних систем; – ознайомити з теоретичними основами та можливостями геоінформаційних систем; – навчити працювати з геопросторовими даними та застосовувати ГІС для екологічного аналізу; – сформулювати навички використання даних дистанційного зондування Землі для моніторингу стану довкілля; – підготувати до застосування ГІС у екологічному плануванні, оцінці впливів і прийнятті управлінських рішень.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу	
Загальні	К 02. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності. К 06. Здатність розробляти та управляти проектами. К 07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.
Спеціальні (фахові)	К 12. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту повітряного, водного середовищ, раціонального землекористування, поводження з відходами. К 13. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища. К 16. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.
Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН	ПР 01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері. ПР 03. Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач. ПР 04. Обґрунтовувати природоохоронні технології, базуючись на теоретичному змісті предметної області. ПР 05. Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації. ПР 06. Обґрунтовувати та застосовувати природні (безпечні) та штучні системи і процеси в основі природоохоронних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку. ПР 07. Здійснювати науково-обґрунтованих технічних, технологічних та організаційних заходів щодо запобігання забруднення довкілля. ПР 10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля. ПР 13. Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно безпечних технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам. ПР 14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2025-2026 н.р.
Семестр	6, 7
Курс	3, 4
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента
Пререквізити	«Моніторинг навколишнього середовища»
Постреквізити	Отримані знання, уміння й навички по завершенню вивчення даної дисципліни будуть використовуватися для вивчення таких дисциплін: «Зелена економіка», «Екологічне інспектування», «Агроекологія», «Нормування антропогенного навантаження», «Методи та засоби вимірювання параметрів довкілля», «Виробнича практика», «Моделювання та прогнозування стану довкілля»

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	6 кредитів ECTS (180 академічних годин): 3 курс, 6 семестр – 30 кредитів ECTS (90 академічних годин) 4 курс, 7 семестр – 30 кредитів ECTS (90 академічних годин)
Лекції	36 (18/18)
Практичні / Семінарські	8 (4/4)
Лабораторні	32 (16/16)
Самостійна робота	104 (52/52)
Форма підсумкового контролю	Залік/Екзамен

7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	Навчальна дисципліна передбачає можливість застосування технічних засобів навчання: мультимедійні дошки, мультимедійні проектори, комп'ютери. Програмне забезпечення: QGIS, ArcGIS
Обладнання	Електронний варіант лекцій та практичних робіт, технічні засоби навчання.

8. Політика курсу

Загальні вимоги	Здобувачі вищої освіти повинні поступово та систематично опановувати навчальний матеріал, активно працювати під час практичних занять, брати участь в обговоренні дискусійних питань і аналізі кейсів, а також повною мірою долучатися до активних та інтерактивних форм навчання. Під час виконання практичних і контрольних робіт необхідно коректно використовувати програмне забезпечення ГІС та
------------------------	--

	посилатися на джерела даних і літератури. Заохочується участь у роботі наукових гуртків, підготовка тез доповідей, участь у наукових конференціях, підготовка та публікація наукових статей, а також участь у конкурсах студентських наукових робіт.
Політика щодо дедлайнів і перескладання	Роботи, подані з порушенням установлених термінів без поважних причин, оцінюються з пониженням — у розмірі 75 % від максимально можливої кількості балів за відповідний вид діяльності. Перескладання робіт допускається лише за наявності поважних причин та за дозволом деканату.
Політика щодо відвідування	Здобувачі вищої освіти зобов'язані регулярно відвідувати лекційні та практичні заняття, активно брати участь в обговореннях і виконанні практичних завдань, дотримуватися вимог техніки безпеки та завчасно ознайомлюватися з темами практичних робіт. У разі пропуску занять з поважних причин (хвороба, міжнародне стажування, академічна мобільність) здобувач повинен завчасно повідомити викладача та відпрацювати пропущений матеріал у встановленому порядку. Пропущені заняття підлягають обов'язковому самостійному опрацюванню та відпрацюванню у час, визначений викладачем. За об'єктивних причин навчання може здійснюватися в онлайн-форматі за погодженням з деканом факультету.
Політика щодо виконання завдань	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність і фундаментальність підходу до виконання завдань. Під час підготовки до практичних занять і виконання самостійної роботи здобувачі повинні спиратися на конспект лекцій та рекомендовану літературу. Водночас заохочується використання додаткових джерел з альтернативними науковими поглядами з метою формування продуктивної дискусії та всебічного опрацювання тем дисципліни.
Академічна доброчесність	Усі роботи здобувачів повинні бути оригінальними та відображати власне дослідження чи міркування. Дотримання академічної доброчесності є обов'язковим: будь-яке списування або плагіат (копіювання завдань чи розв'язань інших здобувачів) призводить до анулювання зароблених балів. Під час підсумкового контролю, виконання контрольних та тестових робіт заборонено використовувати друковані чи електронні джерела інформації, а також будь-яке списування під час іспиту. Дотримання цих правил забезпечує чесність, надійність та якість освітнього процесу.

9. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
3 курс, 6 семестр							
Змістова частина 1. Інтеграція геопросторових даних для дослідження екосистем							
1	Тема 1	Вступ до екологічних систем та ГІС-технологій	2				

					4		10
						10	
2	Тема 2	Структура та функціонування екологічних систем у просторовому вимірі	4				
				4			10
						10	
3	Тема 3	Просторові дані в екологічних дослідженнях	4				
				4			10
						10	
4	Тема 4	Основи геоінформаційних систем	4				
				4			10
						10	
5	Тема 5	ГІС-аналіз екологічних процесів	4				
				4			10
						12	
6	ПК ЗЧ 1	Підсумковий контроль за змістовою частиною 1					10
	Разом за змістовою частиною 1		18	16	4	52	60
<i>Підсумковий контроль з навчальної дисципліни (Залік)</i>							40
<i>Всього з навчальної дисципліни на 3 курсі (6 семестр) – 90 год.</i>			18	16	4	52	100
4 курс, 7 семестр							
Змістова частина 2. ГІС та дистанційне зондування в оцінці та управлінні екосистемами							
7	Тема 6	Дистанційне зондування Землі в аналізі екологічних систем	4				
				4			10
						12	
8	Тема 7	ГІС-моделювання природних і антропогенних впливів	4				
				4			10
						10	
9	Тема 8	Просторово-екологічний моніторинг та оцінка стану довкілля	4				
				4			10
						10	
10	Тема 9	ГІС у природоохоронному плануванні та управлінні територіями	4				

				4			10
						10	
11	Тема 10	Сучасні тенденції та перспективи розвитку ГІС в екології	2				
					4		10
						10	
12	ПК ЗЧ 2	Підсумковий контроль за змістовою частиною 2					10
	Разом за змістовою частиною 2		18	16	4	52	60
Підсумковий контроль з навчальної дисципліни (Екзамен)							40
Всього з навчальної дисципліни на 4 курсі (7 семестр) – 90 год.			18	16	4	52	100
Разом з навчальної дисципліни – 180 годин			36	36	8	104	

10 Форми і методи навчання

Лекція	Методи навчання включають словесні та наочні підходи. Словесні методи передбачають пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивно-практичне, пояснювально-спонукальне) та лекції (вступні, тематичні, оглядові, підсумкові) з використанням опорного конспекту і мультимедійних технологій для візуалізації матеріалу. Наочні методи передбачають ілюстрування навчального матеріалу схемами, графіками, картами та іншими візуальними засобами.
Практичні /Семінарські	Практичні та семінарські заняття проводяться із застосуванням презентацій, демонстрацій, обговорень та аналізу конкретних ситуацій. Використовуються дискусії, бесіди, дебати, кейс-методи, робота в малих групах та емпіричні методи для формування практичних навичок і розвитку критичного мислення здобувачів.
Лабораторні	Лабораторні заняття зосереджені на практичному застосуванні ГІС та даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). Під час лабораторних здобувачі виконують практичні роботи з обробки, аналізу та візуалізації просторових даних, моделювання екологічних процесів, створення тематичних карт і оцінки стану довкілля з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.
Самостійна робота	Самостійна робота передбачає написання рефератів, опрацювання довідкової та наукової літератури, а також підготовку доповідей із використанням мультимедійних засобів для презентації результатів.

11. Система контролю та оцінювання

Поточный контроль

Поточний контроль здійснюється шляхом усного опитування тем, винесених на заняття, а також практичного контролю через виконання практично-розрахункових та лабораторних завдань та їх захист. Методи поточного контролю включають співбесіду, підготовку рефератів і захист практичних і лабораторних робіт. Оцінювання знань здобувачів базується на систематичності та активності їхньої роботи над вивченням матеріалу курсу протягом семестру.

Підсумковий контроль за змістовою частиною

Під час освоєння дисципліни передбачено виконання самостійної роботи за змістовими частинами 1 і 2.

Оцінювання самостійної роботи:

- підсумковий контроль 3 курсу 6-го семестру за першою змістовою частиною максимально оцінюється у 10 балів;
- підсумковий контроль 4 курсу 7-го семестру за першою змістовою частиною максимально оцінюється у 10 балів;

Самостійна робота є складовою підсумкового балу та враховується при визначенні результатів поточного контролю і підготовки до заліку/екзамену.

Підсумковий контроль

Підсумковим контролем знань здобувачів є залік або екзамен, який оцінюється на основі результатів поточного контролю та виконання завдань самостійної роботи. Формування залікового або екзаменаційного балу здійснюється за схемою: роботи протягом семестру та поточний контроль – до 60 балів, залік або екзамен – до 40 балів. Критерій успішності: мінімальна підсумкова кількість балів для досягнення мети освітньої компоненти становить 60, максимальна – 100 балів.

Розподіл балів з дисципліни (форма контролю – залік/екзамен)

[illegible]

12. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

13. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література	1. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапоров В.П., Моїсєєв В.Ф./– Чернівці:, 2012. – 273с. https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Ekologichna-heoinformatyka_literatura-dlia-lektsiy.pdf 2. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2333ee63-dfb2-4503-bc98-ddcee62ce7a3/content 3. Довгий С.О., Лялько В.І., Бабійчук С.М. <i>Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування</i>. Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с. https://nvkarta.com/project/library/uploads/geography/map-technology/[sensing][handbook][2019]_osnovy_dystantsiynoho_zonduvannya_zemli_istoriya_ta_praktychne_zastosuvannya.pdf 4. Хом'як І.В. <i>Екосистемологія: Навчальний посібник</i>. / Хом'як І.В. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 235 с. 5. Mustak S., Singh D., Srivastava P.K. <i>Advanced Remote Sensing for Urban and Landscape Ecology</i>. Singapore : Springer, 2023. 317 p. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3006-7 6. Das S., Pandey P.C., Mutanga O., Tikle S., Jiang M., Chatterjee U., Anand A. Application of Geospatial Technology and Modelling on Natural Resources Management: Current State, Challenges and Sustainability / Sandipan Das, Prem C. Pandey, Onesimo Mutanga, Suvarna Tikle, Mengjiao Jiang, Uday Chatterjee, Akash Anand (eds.). Cham : Springer, 2025. 543 p. https://doi.org/10.1007/978-3-031-84698-4
--------------------	---

	7. Сопов Д. С. ГІС технології в екологічних дослідженнях: методичні рекомендації до вивчення освітнього компонента для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня освітньої програми «Екологія». Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 53 с.
Додаткова	1. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи: навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с. 2. Системний аналіз та проектування ГІС. – Електронний навчальний посібник / Є. М. Крижановський, В.Б. Мокін, А.Р. Ящолт, Л.М. Скорина. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 127 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Krizhanovskii_2015_130.pdf 3. Pichura V., Potravka L., Barulina I. Agricultural Dependence of the Formation of Water Balance Stability of the Sluch River Basin Under Conditions of Climate Change. Ecological Engineering & Environmental Technology. 2023. Vol. 24(9). P. 300-325. https://doi.org/10.12912/27197050/174163 4. Pichura V., Potravka L., Boiko P. (2025) Climatic and hydrological conditions for the formation of vegetation cover in the drained Kakhovka Reservoir's territory. Ecological Engineering & Environmental Technology. Vol. 26 (4). P. 357-373. https://doi.org/10.12912/27197050/202227 5. Pichura V., Potravka L., Stoiko N., Dudych H. (2025) Scenarios for the Functioning of the Kakhovka Reservoir Territory. Journal of Landscape Ecology. Vol. 18, No. 3. P. 118-154. DOI: https://sciendo.com/article/10.2478/jlecol-2025-0023 6. Pichura V., Potravka L. (2025) Impact of war on natural and climatic transformation of territories in the irrigation zone of Ukraine. Discover Applied Sciences. Vol. 7: article number 783. DOI https://doi.org/10.1007/s42452-025-07404-4 7. Pichura, V., Potravka, L., & Dent, D. (2025). The Kakhovka Sea Before and After the Destruction of the Kakhovka Dam. Natural Built Social Environment Health, 1(1), 104–133. https://doi.org/10.63095/NBSEH.25.290237 8. Pichura, V., Potravka, L., & Kutishchev, P. (2025). Consequences of Sabotage of the Kakhovka Dam on the Waters of the Dnipro-Buh Estuary and the Black Sea. Natural Built Social Environment Health, 1(1), 134–160. https://doi.org/10.63095/NBSEH.25.877655 9. Пічура В.І. Конспект лекцій з дисципліни «Екологічні системи та ГІС технології». Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти для спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища». 2025-2026 н.р. Херсон-Кропивницький: РВЦ «Колос» ХДАЕУ, 2025-2026 н.р. – 60 с. 10. Пічура В.І. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Екологічні системи та ГІС технології» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища». Херсон-Кропивницький: РВЦ «Колос» ХДАЕУ, 2025-2026 н.р. – 45 с.
Інформаційні ресурси	1. http://geoknigi.com/ 2. http://gisa.org.ua 3. http://maps.google.com/ 4. http://www.esri.com 5. https://qgis.org/ 6. https://www.arcgis.com/index.html 7. Science Direct: https://www.sciencedirect.com/

