ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету
_____ Т.О. Омельянчик
28 серпня 2026 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПТИМІЗАЦІЯ УРБОЕКОСИСТЕМ

підготовки _____бакалавра_____

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма_Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування_____

спеціальності _____101 Екологія_____

галузі знань 10 Природничі науки

ВИКЛАДАЧ: Горбань Валерій Віталійович, к.б.н., доцент, доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології _____

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та прикладної екології і зоології

Протокол № 1 від "28" серпня 2026 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології
_____ О.Ф. Рильський

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ К.О. Домбровський

2026 рік

ЗВ’ЯЗОК З ВИКЛАДАЧЕМ

Показник	**Інформація**
Викладач	Горбань Володимир Володимирович, к.б.н., доцент
Кафедра	загальної та прикладної екології і зоології
Електронний курс	СЕЗН ЗНУ (Moodle)
Консультації	https://www.znu.edu.ua/ukr/university/departments/biology/study

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Трансформація сучасних урбосистем вимагає відходу від стратегії реактивного моніторингу до методології превентивного еко-інжинірингу. Дисципліна інтегрує фундаментальні принципи урбоекології з прикладними інженерними рішеннями, спрямованими на створення стійкого та безпечного міського середовища.

Метою курсу є формування системи поглиблених знань щодо оцінки та оптимізації функціонування міських геосистем, а також опанування методами інженерного захисту довкілля для забезпечення сталого екологічного розвитку інфраструктури поселень.

Пререквізити: Ландшафтна екологія, Геоурбаністика, Хімія навколишнього середовища. Постреквізити: Оцінка впливу на довкілля (ОВД), Стратегічна екологічна оцінка (СЕО).

Стратегічне значення дисципліни полягає у підготовці фахівців до участі у проєктах сталого розвитку та повоєнного відновлення України із застосуванням принципів «Build Back Better».

ПАСПОРТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показник	**Характеристика**
Спеціальність	101 «Екологія»
Факультет	Біологічний
Кафедра	Загальної та прикладної екології і зоології
Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна професійної підготовки
Кредити ECTS	3

Кількість годин	90
Лекційні заняття	12 год.
Лабораторні заняття	24 год.
Самостійна робота	54 год.
Підсумковий контроль	Залік

2. МЕТОДИ ДОСЯГНЕННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ І РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Компетентності / результати	**Методи навчання**	**Форми оцінювання**
ЗК-01: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Лекції, проблемний виклад, практичні завдання, кейс-метод.	Поточний контроль, практичний контроль.
ЗК-05: використання інформаційних і комунікаційних технологій.	ГІС-моделювання, робота з цифровими даними.	Лабораторні роботи, картографічні звіти.
СК-03: оцінювання ефективності систем міського господарства.	Кейс-стаді, моделювання, дослідницькі завдання.	Захист лабораторних робіт, індивідуальний проєкт.
СК-08: вибір інженерних методів захисту довкілля.	Проблемне навчання, проєктний метод.	Захист проєкту, тестування.

Очікувані результати: вміти оцінювати параметри функціонування міських систем; застосовувати ГІС-технології; оцінювати екологічні ризики; обґрунтовувати природоорієнтовані та інженерні рішення; використовувати методи моделювання і прогнозування стану довкілля.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Еколого-містобудівні основи оптимізації

Тема 1. Урбоекосистема як об’єкт оптимізації Місто як урбогеосоціосистема; природна, технічна, соціально-економічна та керуюча підсистеми; ресурсний метаболізм; містоутворювальні фактори; розрахунок перспективної чисельності населення.

Тема 2. Еколого-містобудівне зонування Критерії вибору територій; рельєф; функціональні зони; взаємне розміщення селітебної, промислової, комунально-складської та ландшафтно-рекреаційної зон.

Тема 3. Санітарно-захисні зони СЗЗ як бар’єр між промисловими та житловими територіями; класи небезпеки; принципи формування та озеленення СЗЗ.

Тема 4. Мікроклімат міста та «острів тепла» Термічні аномалії, причини формування міського острова тепла, фітомеліорація, аеродинамічне планування, роль водних об’єктів.

Тема 5. Оптимізація водного циклу та біоплато Системи водовідведення, очищення стічних вод, біоплато, оборотне водопостачання.

Тема 6. Інженерний захист геологічного середовища Підтоплення, карст, зсуви, суфозія; дренажні системи; протифільтраційні завіси; рекультивація порушених земель.

Змістовий модуль 2. Стратегічне управління та Smart City

Тема 7. Зелений каркас міста Екомережі, Greenway, міські ліси, лісопарки, захисні смуги, біорізноманіття, буферні зони.

Тема 8. Управління міським метаболізмом відходів Матеріальний баланс ТПВ, морфологічна структура, логістика, рециклінг, компостування, полігони та збір біогазу.

Тема 9. Smart City та цифрова оптимізація Smart Grid, транспорт, муніципальні ресурси, цифровий моніторинг, IoT.

Тема 10. СЕО та ОВД у містобудуванні Екологічна оцінка містобудівної документації та інфраструктурних об’єктів.

Тема 11. ГІС в урбоекології QGIS, інтерполяція, картографування забруднення, екологічні ризики, аналіз растрових і векторних шарів.

Тема 12. Повоєнне відновлення України Build Back Better, ревіталізація промислових зон, очищення територій, кліматична адаптація, автономні системи життєзабезпечення.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Лекції, год.	Лаб., год.	СРС, год.	Разом, год.
Тема 1. Урбоекосистема як об’єкт оптимізації	1	2	4,5	7,5

Тема 2. Еколого-містобудівне зонування	1	2	4,5	7,5
Тема 3. Санітарно-захисні зони	1	2	4,5	7,5
Тема 4. Мікроклімат міста та «острів тепла»	1	2	4,5	7,5
Тема 5. Оптимізація водного циклу та біоплато	1	2	4,5	7,5
Тема 6. Інженерний захист геологічного середовища	1	2	4,5	7,5
Тема 7. Зелений каркас міста	1	2	4,5	7,5
Тема 8. Управління міським метаболізмом відходів	1	2	4,5	7,5
Тема 9. Smart City та цифрова оптимізація	1	2	4,5	7,5
Тема 10. СЕО та ОВД у містобудуванні	1	2	4,5	7,5
Тема 11. ГІС в урбоекології	1	2	4,5	7,5
Тема 12. Повоєнне	1	2	4,5	7,5

відновлення України				
УСЬОГО	12	24	54	90

5. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота 1. Розрахунок чисельності населення міста за методом трудового балансу.

Лабораторна робота 2. Оцінка коефіцієнтів антропогенної трансформації земель.

Лабораторна робота 3. Моделювання санітарно-захисної зони у середовищі QGIS.

Лабораторна робота 4. Термічне картографування «острова тепла» на основі супутникових даних Landsat-8/9.

Лабораторна робота 5. Проєктування інфільтраційного біоплато.

Лабораторна робота 6. Картографування ризиків підтоплення територій за цифровими моделями рельєфу.

Лабораторна робота 7. Розрахунок потреби в рекреаційних ресурсах та проєктування зелених коридорів.

Лабораторна робота 8. Розробка схеми матеріального балансу відходів житлового району.

Лабораторна робота 9. Оцінка енергоефективності міського кварталу.

Лабораторна робота 10. Підготовка розділу ОВД для локального об’єкта.

Лабораторна робота 11. Побудова цифрової моделі екомережі міста в QGIS.

Лабораторна робота 12. Розробка кейс-проєкту «Build Back Better» для зруйнованої зони.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота становить 54 години. Передбачає опрацювання лекційного матеріалу, нормативних документів, літератури, підготовку до лабораторних робіт, виконання розрахункових та аналітичних завдань, підготовку індивідуального дослідницького завдання та презентації.

7. ВИДИ І ЗМІСТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ

Контрольний захід	**Зміст**	**Бали**
Лабораторні роботи 1–12	Опитування, завдання самостійної роботи, виконання та захист лабораторних робіт.	48
Контрольна робота 1	Тестування, 10 тестових завдань.	6
Контрольна робота 2	Тестування, 10 тестових завдань.	6
Індивідуальне дослідницьке завдання	Доповідь і презентація; аналіз сучасного стану обраного питання.	20
Залік	Тестування у СЕЗН ЗНУ; 20 тестових завдань.	20
Усього		100

8. ІНДИВІДУАЛЬНЕ ДОСЛІДНИЦЬКЕ ЗАВДАННЯ

ІДЗ виконується протягом семестру у вигляді доповіді та презентації. Доповідь розрахована на 7–10 хвилин і містить актуальність, мету, завдання, об’єкт, предмет, основну частину, висновки та список використаних джерел. Презентація повинна містити графіки, таблиці та рисунки і складатися з 15–20 слайдів.

Критерій	**Бали**
Повнота аналізу проблеми	5
Якість ГІС-візуалізації	5
Інноваційність еко-рішень	5
Обґрунтованість інженерних методів захисту	5

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Для лабораторної роботи: 4 бали — глибокі, систематичні знання, самостійне застосування знань у нестандартних ситуаціях, точність і логічність відповіді; 3 бали — знання основних понять і їх практичне застосування; 2 бали — поверхове відтворення понять із помилками; 1 бал — фрагментарна відповідь без достатньої самостійності.

Для ІДЗ застосовуються критерії повноти виконання, якості аналізу, логічності, обґрунтованості висновків, якості презентації та захисту.

Бали	**ECTS**	**Національна шкала**
90–100	A	Відмінно
85–89	B	Дуже добре
75–84	C	Добре
70–74	D	Задовільно
60–69	E	Достатньо
35–59	FX	Незадовільно, з можливістю повторного складання
1–34	F	Незадовільно, з обов’язковим повторним курсом

10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний), проблемний виклад матеріалу, дослідницький метод, лекції, бесіди, спостереження, пояснення, практичні роботи, моделювання, індивідуальне дослідницьке завдання, медіаграмотність та фактчекінг.

11. ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Інтерактивний характер курсу передбачає обов’язкове відвідування лекційних і практичних занять. Пропущені заняття відпрацьовуються за погодженим із викладачем графіком у формі захисту завдань.

Академічна доброчесність. Роботи перевіряються на наявність плагіату. Запозичені ідеї, думки, тексти, ілюстрації та інші матеріали мають супроводжуватися посиланнями на першоджерела.

Визнання результатів неформальної та інформальної освіти здійснюється відповідно до положень Запорізького національного університету.

Здобувачі освіти мають право на рівні можливості та інклюзивне освітнє середовище; питання конфліктних ситуацій вирішуються відповідно до чинних положень ЗНУ.

12. ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Основна література

Аблєєва І. Ю. Екологія міських систем: конспект лекцій. Суми: СумДУ, 2020. 178 с.

Стольберг Ф. В. Екологія міста: підручник. Київ: Лібра, 2014. 464 с.

Авраменко С. Х., Гуляєв В. М., Волошин М. Д. Екологія міських систем та основних виробництв промисловості. Приклади та задачі. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007. 420 с.

Шаніна Т. П., Губанова О. Р., Клименко М. О. та ін. Управління та поводження з відходами. Одеса, 2012. 270 с.

Додаткова література

Lehmann S. Urban Regeneration: A Global Strategy for Sustainable Development. Springer Nature, 2021.

UN-Habitat. World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities. United Nations, 2022.

Guidance on «Build Back Better» for Sustainable Infrastructure Reconstruction in Ukraine. UNDP/OECD, 2023.

MnDOT. Climate Change Adaptation of Urban Stormwater Infrastructure. Digital Library, 2022.

Нормативні та інформаційні ресурси

ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».

Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку».

Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».

QGIS — програмне забезпечення з відкритим кодом.

СЕЗН ЗНУ (Moodle): https://moodle.znu.edu.ua/

Наукова бібліотека ЗНУ: http://library.znu.edu.ua.

13. ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

Навчальний процес, поточний та підсумковий контроль, повторне вивчення дисциплін, вирішення конфліктних ситуацій, психологічна допомога, рівні можливості та інклюзивне освітнє середовище регламентуються відповідними положеннями Запорізького національного університету.

Силабус розроблено за структурою та підходами наданого силабусу ЗНУ з дисципліни «Управління та поводження з відходами» та з використанням матеріалів дисципліни «Оптимізація урбоекосистем».