



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Міська екологія і зелені міста

Шифр та назва спеціальності

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Тип дисципліни

вибіркова

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

Кривільова Світлана Павлівна



Svitlana.Kryvilova@kmpi.edu.ua

К.т.н., доцент, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології

Досвід роботи – 38 років.

Автор та співавтор понад 100 наукових, навчально-методичних праць та винахідів. Провідний лектор з дисциплін "Технологічні комплекси підприємств будівельних матеріалів, виробів і конструкцій", "Геологія з основами геоморфології", "Урбоекологія", "Соціальна екологія і екологія людини».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Міська екологія і зелені міста» спрямована на формування системного розуміння екологічних процесів у межах урбанізованих територій та принципів екологічно орієнтованого розвитку міст. У курсі розглядаються структура та функціонування міських екосистем, вплив урбанізації на атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти та біорізноманіття, механізми формування міського мікроклімату, проблема «теплового острова», шумове та хімічне забруднення.

Особлива увага приділяється концепції сталого міського розвитку, впровадженню природоорієнтованих рішень (Nature-Based Solutions), розвитку зеленої інфраструктури, міського озеленення, екологічного планування територій, управлінню відходами та ресурсоефективності. Аналізуються сучасні європейські підходи до формування «зелених міст», індикатори екологічної якості урбанізованого середовища та інструменти екологічного моніторингу.

Мета та цілі дисципліни

Формування у здобувачів вищої освіти системних знань про екологічні закономірності функціонування міських екосистем, принципи екологічної оптимізації урбанізованих територій та впровадження концепції «зеленого міста» у практику просторового планування і управління міським розвитком.

Цілі дисципліни: у результаті вивчення дисципліни здобувачі повинні знати теоретичні основи міської екології як міждисциплінарного напрямку; структуру та функції урбоекосистем; основні джерела та види антропогенного навантаження у містах; принципи формування зеленої інфраструктури та екологічного каркасу міста; підходи до забезпечення екологічної безпеки урбанізованих територій; сучасні стратегії сталого розвитку міст.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Здатність системного екологічного мислення у сфері міського розвитку; здатності інтегрувати екологічні принципи у просторове планування.

Результати навчання:

Вміти аналізувати екологічний стан міського середовища; оцінювати вплив урбанізації на компоненти довкілля; застосовувати індикатори екологічної якості міського простору; обґрунтовувати природоорієнтовані рішення у проектуванні територій; розробляти пропозиції щодо підвищення екологічної ефективності міських територій. Вміти застосовувати принципи зеленого будівництва при проектуванні “зелених” об’єктів. Вміти аналізувати “зелені” проекти що до будівництва та управляти комплексними діями по стеженню за їх реалізацією

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи - 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного опанування дисципліни здобувач повинен мати підготовку рівня бакалавра, сформовані загальні навчальні компетентності (здатність до навчання, критичне мислення, робота з інформацією, самоорганізація) та базові професійні знання зі спеціальності.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

У навчальному процесі застосовуються проблемні та інтерактивні лекції. Використовується кейс-метод і аналіз екологічних ситуацій у містах. Залучаються елементи проектно-орієнтованого навчання. Використовуються сучасні цифрові інструменти та просторовий аналіз – застосування ГІС-технологій та картографічних методів для оцінки екологічного стану і зонування міських територій.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій

Кількість годин

Тема 1. Теоретичні основи міської екології

4

Предмет і завдання міської екології. Урбоекосистема як природно-антропогенна система. Структура міського середовища: природні, техногенні та соціальні підсистеми. Поняття екологічної рівноваги в умовах урбанізації.

Історія формування екологічних підходів до розвитку міст. Концепція сталого розвитку в урбаністиці.

Тема 2. Урбанізація та її вплив на компоненти довкілля Динаміка глобальної урбанізації. Вплив міського розвитку на атмосферне повітря. Забруднення поверхневих і підземних вод у містах. Деградація міських ґрунтів. Трансформація природних ландшафтів. Фрагментація екосистем і зменшення біорізноманіття.	4
Тема 3. Міський клімат та екологічні ризики Формування міського мікроклімату. Ефект «теплового острова». Аеродинаміка міської забудови. Шумове та вібраційне навантаження. Світлове забруднення. Кліматична адаптація міст до глобальних змін клімату.	4
Тема 4. Поняття та елементи зеленої інфраструктури. Екологічний каркас території. Парки, сквери, зелені коридори. Вертикальне та дахове озеленення, принципи та вдалі приклади. Біоінженерні рішення у міському середовищі. Екосистемні послуги міських зелених зон.	4
Тема 5. Теоретичні засади природно-орієнтованого проектування Управління дощовими водами (SUDS). Біоретенційні системи. Відновлення міських водойм. Пермеабельні покриття. Європейські практики зеленого міського планування.	4
Тема 6. Ресурсоефективність і циркулярна економіка в місті Концепція циркулярної економіки. Управління твердими побутовими відходами. Енергоефективність будівель. Декарбонізація міського середовища. Транспорт і екологічна мобільність. «Розумне місто» (Smart City) як екологічна стратегія.	4
Тема 7. Екологічний моніторинг та оцінка якості міського середовища. Система екологічного моніторингу в містах. Індикатори якості повітря, води, ґрунтів. Біоіндикація. ГІС-технології у міській екології. Екологічне зонування територій. Оцінка екологічних ризиків.	4
Тема 8. Стратегія формування «зелених міст» Критерії та індикатори «зеленого міста». Європейські рейтинги екологічних міст. Урбоекологічне планування територій. Інтеграція екологічної політики у міське управління. Громадська участь у формуванні екологічного простору. Перспективи розвитку екологічно сталих міст України.	4
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1. Аналіз сучасних екологічних проблем урбанізованих територій та оцінка рівня антропогенного навантаження міста.	2	0,125
Тема 2. Оцінювання якості атмосферного повітря в межах міської забудови із застосуванням екологічних індикаторів.	2	0,125
Тема 3. Дослідження структури та функціональної ролі зеленої інфраструктури у формуванні екологічного каркасу міста.	2	0,125
Тема 4. Оцінка впливу щільності забудови на мікроклімат міста та прояв ефекту «теплового острова».	2	0,125
Тема 5. Аналіз ресурсоефективності міських територій і принципів циркулярної економіки в управлінні відходами.	2	0,125

Тема 6. Визначення екологічних ризиків та зон екологічної небезпеки в структурі міського простору.	2	0,125
Тема 7. Комплексна екологічна оцінка урбанізованої території з використанням системи індикаторів та елементів просторового аналізу.	2	0,125
Тема 8. Розроблення концептуальних пропозицій що до впровадження природоорієнтованих рішень і формування моделі “зеленого міста”	2	0,125
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні та практичні питання курсу та проходить у формі виконання письмового завдання за варіантами.

Теми контрольних робіт

Вагові
коефіцієнти a

Контрольна робота

1

Загальна кількість годин

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1$$

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання за варіантом. Студенти повинні виконати завдання за представленим варіантом. Звіти подаються в електронному вигляді з додаванням необхідних супровідних файлів (наприклад, графічних матеріалів або таблиць Excel) і повинні бути виконані протягом семестру відповідно до термінів, встановлених викладачем.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Нормативно-правова база проєктування.

5

Опрацювання національних і міжнародних нормативних документів у сфері охорони довкілля, містобудування та сталого розвитку урбанізованих територій.

Тема 2. Екосистемні послуги міських зелених насаджень.

5

Аналіз ролі міських зелених зон у регулюванні мікроклімату, очищенні повітря, збереженні біорізноманіття та підвищенні якості життя населення.

Тема 3. Кліматична адаптація міст до глобальних змін клімату

5

Стратегії зменшення кліматичних ризиків, управління тепловими навантаженнями та впровадження адаптаційних заходів у міському середовищі.

Тема 4. Системи управління відходами в умовах циркулярної економіки.

5

Дослідження сучасних моделей поводження з твердими побутовими відходами, ресурсозбереження та мінімізації екологічного впливу.

Тема 5. Міжнародний досвід формування “зелених міст”

Аналіз практик екологічно орієнтованого планування, індикаторів сталості та інструментів управління міським розвитком у країнах Європи та світу.

Тема 6. Створення 3D-моделей елементів зеленої інфраструктури мегаполісів	5
Опрацювання принципів тривимірного моделювання об'єктів міського озеленення, інженерних елементів благоустрою та природоорієнтованих конструкцій із використанням цифрових інструментів проєктування.	
Тема 7. Штучний інтелект в автоматизації екологічно орієнтованого проєктування у будівництві.	5
Аналіз можливостей застосування алгоритмів штучного інтелекту для оптимізації планувальних рішень, моделювання енергоефективності, прогнозування екологічних показників і підтримки прийняття проєктних рішень.	
Загальна кількість годин	35

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання з курсу виконується у письмовій формі у вигляді реферату, що має включати: титульну сторінку; зміст; вступ (обґрунтування актуальності теми, мета та завдання роботи); основну частину (з аналізом наукових джерел, статистичних даних, за потреби – з графічними матеріалами); висновки; список використаних джерел. Орієнтовний обсяг роботи – 10–15 сторінок друкованого тексту (формат А4, шрифт Times New Roman 14, міжрядковий інтервал 1,5, поля – стандартні). Робота подається в електронному вигляді. Строк виконання – протягом семестру відповідно до графіка навчального процесу. Тематика рефератів охоплює актуальні питання міської екології, сталого розвитку міст та формування зелених урбаністичних просторів.

Орієнтовний перелік тем:

1. Концепція «зеленого міста» в контексті сталого розвитку.
2. Урбанізація та її вплив на екологічний стан міських територій.
3. Якість атмосферного повітря в містах: джерела забруднення та шляхи покращення.
4. Міські зелені насадження як фактор покращення мікроклімату.
5. Роль парків, скверів та зелених коридорів у формуванні екологічної мережі міста.
6. Екологічні проблеми транспорту у великих містах та шляхи їх вирішення.
7. Система управління відходами у сучасному місті. Водні ресурси міста: охорона та раціональне використання.
8. Адаптація міст до змін клімату.
9. Зелені дахи та вертикальне озеленення як елемент екологізації міського простору.
10. Біорізноманіття в межах міських екосистем.
11. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії в міському господарстві.
12. Екологічний моніторинг у містах.
13. Рекультивация порушених міських територій.
14. Смарт-сіті та екологічні інновації в управлінні містом.

Студент може запропонувати власну тему за погодженням з викладачем.

Загальна кількість годин	37
---------------------------------	-----------

Неформальна освіта

До неформальної освіти відносяться: професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайн освіта, професійні стажування тощо. Зарахування результатів навчання, набутих у неформальній освіті розповсюджується як на нормативні, так і на вибіркові навчальні дисципліни/освітні

компоненти. Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Крім того, публікація (наприклад, тези конференції, стаття в рецензованому журналі або монографія), безпосередньо пов'язана з змістом практичного завдання, може бути зарахована як виконання відповідного академічного завдання, також з максимальною оцінкою.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Understanding the European Green Deal – History, challenges, and opportunities – основи Європейського зеленого курсу. <https://www.greendealnet.eu/MOOC>
2. Governing the EU's Climate and Energy Transition to a Low-carbon Society in Turbulent Times – управління кліматичними та енергетичними аспектами екополітики. <https://www.greendealnet.eu/Govtran-MOOC/>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Кучерявий В.П. Урбоекологія: підручник / В. П. Кучерявий. – Львів: Видавництво «Новий світ-2000», 2021. - 460 с.
2. Климчик О.М. Урбоекологія : навчально-методичний посібник / О. М. Климчик. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2019. – 208 с.
http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/10950/1/KOM_Urboekol_NP_2019.pdf
3. Станкевич С.В. Урбоекологія: термінол. слов для здобувачів першого (бак.) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» / С.В. Станкевич, Л.В. Головань. – Харків: ХНАУ, 2022. – 133 с.
https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/23952/1/Tsl_urboekolohiya_101_22.pdf
4. Довідник з відбудови міст. – Київ: Урбаніна, 2023 – 400 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : https://www.urbanyna.com/dovidnyk-z-vidbudovy-mist?fbclid=IwAR1zK_LBCIIRQeWiFzFTFAEOHVVt-tE5A855QT8rGFnN-y5mr4lEjd_WLiw
5. Каталог природоорієнтованих рішень / авт. кол.: М. Рябика, О. Гусакова, А. Зозуля, А. Бушовська та ін. – Львів: УКМ, 2021. – 116 с. [Електронний ресурс].
6. Чорна В. І., Кацевич В. В. Урбоекологія. Практикум. Навчальний посібник. – Дніпро. – 2019.- 180 с.
https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/458146/mod_resource/content/1/Urbanecology.pdf

Додаткова література

1. Урбоекологічні фактори як складова розвитку міських поселень /уклад. С.О. Чікальова .- Івано-Франківськ: ЗВО «Університет Короля Данила» бібліотека, 2023. – 31 с.
<http://repository.ukd.edu.ua/handle/123456789/399>
2. Бондаренко О.Ю. Урбоекологія : метод. рек. для самостійної роботи студентів спец. 206 «Садово-паркове господарство» / О.Ю. Бондаренко ; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, біологічний ф-т. – Одеса: Видавець С.Л. Назарчук, 2021. – 36 с.
<http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/32381>
3. Системи 3D моделювання. Навчальний посібник / Зінько Р.В., Топільницький В.Г. – Львів: Галицька Видавнича Спілка, 2017. – 150 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Zinko_2017.pdf
4. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навч. посіб. / В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник та ін. – Львів: Новий світ-2000, 2017. – Т. 1. – 470 с.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Andrunik_P1_2017_470.pdf
5. SOLIDWORKS Online Help:
https://help.solidworks.com/2023/English/SolidWorks/sldworks/r_welcome_sw_online_help.htm
6. Solidworks у завданнях 3D моделювання та інжинірингу технічних систем. Навч. посібник / В.Я. Ворошук, Т.М. Вітенько. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2021. 164 с
<https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/40547/1/Ворошук%20В.Я.%20Вітенько%20Т.М.%20Solidworks%20у%20завданнях%203D%20моделювання%20та%20інжинірингу%20технічних%20систем.pdf>
7. Жук А.Я., Желябіна Н.К., Таратута К.В., Коваль М.В. Напрями творчого проектування та його техніко-економічне обґрунтування. Кн. 1. Навч. пос. - К.: Кондор-Видавництво, 2018. - 540 с.

8. Жук А.Я., Желябіна Н.К., Таратута К.В., Коваль М.В. Напрями творчого проектування та його техніко-економічне обґрунтування. Кн.2. Навч. пос. - К.: Кондор-Видавництво, 2018. - 542 с.
9. Гетун Г.В.: Основи проектування промислових будівель. Навч. пос. - К.: Кондор, 2009. - 210 с.
10. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст Проектної Документації на Будівництво Київ, Мінрегіон України, 2014 <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/08/DBN-A.2.2-3-2014.pdf>
11. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. Київ, Мінрегіон України, 2013 <https://ukrstone.org/files/DSTU/B.1.2-16-2013.pdf>
12. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування природоохоронних систем та обладнання» для здобувачів освітнього ступеня бакалавра, галузі знань 18 – «Виробництво та технології», спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища» [Електронний ресурс] / Уклад. Т. І. Сидорук. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 26 с. https://ecopy.posibnyky.vntu.edu.ua/txt/2020/p013_sydoruk_mv_kp_pryrod_cyct_oblad.pdf

Інформаційні ресурси

Міська стійкість <https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/urban-sustainability>
 ООН-Хабітат <https://unhabitat.org/urban-environmental-planning>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольна робота (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,3	0,4	0,3	0

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де: П – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Пк – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$П = \frac{П_1 \cdot b_1 + П_2 \cdot b_2 + \dots + П_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Шкала оцінювання

Поточні оцінки за кожну складову (П, K, I, ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання»](#)

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A

знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої О з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувач кафедри

Олексій ШЕСТОПАЛОВ