

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

## **ЕКОЛОГІЯ МІСЬКИХ СИСТЕМ**

**Методичні вказівки  
до виконання розрахунково-графічної роботи**

**«Комплексна порівняльна ландшафтно-екологічна  
характеристика ділянок міської території, що належать  
до різних функціональних зон»**

*(для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки  
бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього природного  
середовища та збалансоване природокористування»)*



**Харків  
ХНАМГ  
2011**

Екологія міських систем: Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Комплексна порівняльна ландшафтно-екологічна характеристика ділянок міської території, що належать до різних функціональних зон» (для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Ю. І. Вергелес, І. О. Рибалка. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 18 с.

Укладачі: Ю. І. Вергелес,  
І. О. Рибалка

Рецензент: ст. наук. співробітник лабораторії екології Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького УААН, к. с.-г. н. І. М. Коваль

Затверджено на засіданні кафедри інженерної екології міст,  
протокол № 3 від 25.11.2010 р.

**ЗМІСТ**

	Стор.
ЗМІСТ _____	3
ВСТУП _____	4
МЕТА РОБОТИ _____	6
ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА-ІНДИКАТОРА ОМЕЛИ БІЛОЇ (VISCUM ALBUM L.) НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ _____	6
МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ОМЕЛИ БІЛОЇ _____	7
ЕТАПИ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ _____	10
ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА ЗВІТУ ІЗ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ _____	15
СПИСОК ДЖЕРЕЛ _____	18

## ВСТУП

Під час вивчення дисципліни «Екологія міських систем» студенти, що навчаються за планом підготовки бакалавра, здобувають різноманітні **вміння** щодо дослідження та управління складними ландшафтними комплексами урбанізованих територій, зокрема:

- ідентифікувати типи урбанізованих ландшафтів;
- застосовувати принципи і методи функціонального зонування урбанізованих територій;
- пояснювати факти існування живих організмів в фізичних та біотичних умовах міст з позицій теорії біологічної адаптації;
- виявляти і аналізувати біогеографічні закономірності формування міської флори та фауни.

Розрахунково-графічна робота № 1, що виконується під час вивчення матеріалів структурного модулю 1 «Урбанізоване довкілля: Географічні аспекти», має на меті навчитися самостійно збирати та аналізувати польові дані, ідентифікувати і залучати дані з офіційних джерел щодо ландшафтної структури, структури землекористування, техногенних компонентів, біологічних таксонів території міста, робити висновки щодо взаємозв'язків біотичних, техногенних, соціальних компонентів урбогеосоціосистеми і надавати обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації урбанізованого довкілля в реальному часі.

Кожного академічного року підбираються від 3 до 10 ділянок міської забудови і 3 ділянки в парках м. Харкова, на яких студенти у складі робочих груп (2-4 особи у кожній) збирають первинні дані за такими напрямками:

- Ландшафтна структура ділянок (виділення ландшафтних урочищ).
- Сучасне землекористування.
- Флора та рослинний покрив.
- Соціально-культурне середовище.

Фокус-теми РГР періодично змінюються 1 раз на 3-5 роки. У 2008-2013 рр. тема, що винесена у заголовок, розкривається на прикладі вивчення виду рослин-

індикаторів стану урбанізованого довкілля та процесів в урбанізованих ландшафтах – омели білої (*Viscum album L.*).

Обробка і аналіз первинних даних проводиться студентами під час само-стійної роботи з використанням комп'ютерної техніки. Результати оформлюються у вигляді електронної презентації.

Захист результатів відбувається у вигляді конференції робочих студентських груп. Виконання – за рахунок годин самостійної роботи під час вивчення матеріалів відповідних змістових модулів (ЗМ 1.1 - ЗМ 1.3).

## МЕТА РОБОТИ

### Метою роботи є:

1. Отримати карту розповсюдження омели в ландшафтах різних частин та функціональних зон м. Харків.
2. Приблизно оцінити кількість омели на пробній ділянці.
3. Визначити ландшафтну структуру ділянки території міста.
4. Визначити:
  - скільки всього дерев вражено омелою;
  - на яких видах дерев вона паразитує;
  - які типи популяцій омели за динамікою зустрічаються найчастіше;
  - в яких типах урбанізованого ландшафту омела зустрічається з найвищою щільністю.

## ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА-ІНДИКАТОРА ОМЕЛИ БІЛОЇ (*VISCUM ALBUM L.*) НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Зелені утворення круглої форми на гілках листяних дерев, які добре видно в період відсутності листя, – це омела біла (*Viscum album L.*) (див. Рис. 1).

Омела біла – це рослина-напівпаразит: вона отримує за рахунок дерева-господаря воду і мінеральні солі, органічні сполуки синтезує сама (саме здатність до фотосинтезу і обумовлює її зелене забарвлення).



Рис. 1 – Омела біла на гілці дерева

Зустрічається як на поодиноких деревах (див. Рис. 2), так і деревах, які ростуть групою (див. Рис. 3).

Максимальний діаметр рослини становить 120 (згідно інших джерел – 400) см, за цим показником встановлюють її приблизний вік.



Рис. 2 – Омела біла на поодинокому дереві



Рис. 3 – Омела біла на деревах, які ростуть групою

### МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ОМЕЛИ БІЛОЇ

Для встановлення кількості кущів омели в кожній окремій дискретній групі застосовується індекс чисельності: для кількості кущів від 1 до 5 індекс чисельності становить «1»; для 6-10 – «2»; 11-20 – «3»; 21-40 – «4» і т.д. (див. Табл. 1).


Таблиця 1 – Визначення чисельності омели білої на окремих деревах та у групі дерев

Індекс чисельності	Кількість кущів омели
1	1 – 5
2	6 – 10
3	11 – 20
4	21 – 40
5	41 – 80
6	81 – 160
7	161 – 320
8	321 – 640

Для відображення приблизного віку омели використовують три латинські (англійські) літери:

- **j** – ювенільні рослини (віком від 1 до 5 років);
- **g** – рослини 1-го та 2-го генеративного віку (від 6 до 20 років);
- **s** – сенільні рослини (понад 20 років) (див. Табл. 2).

Таблиця 2 – Визначення вікових групи омели білої

Вікова група	<b>j</b> – ювенільні рослини (омела «молода»)	<b>g<sub>1</sub></b> – рослини 1-го генеративного віку (омела «зріла»)	<b>(g<sub>2</sub> + s)</b> – рослини 2-го генеративного віку та сенільні (омела «стара»)
Віковий інтервал	1-5-6 років	6-15-20 років	21-45-70 років
Вигляд			
Діаметр (D), см	$D < 25$	$25 \leq D \leq 50$	$D > 50$

Різні кількісні співвідношення між ювенільними (j), рослинами 1-го генеративного віку (g), 2-го генеративного віку та сенільними (s) дозволяють визначити тип популяції омели за динамікою (див. Табл. 3).

Згідно таблиці 3, тип популяції омели за динамікою повторюється при різних співвідношеннях ювенільних рослин (j), рослин 1-го і 2-го генеративного віку (g) та сенільних (s) (j = g < s – згасаюча; j < g = s – згасаюча; j < g < s – згасаюча і т.д.), і популяційно-демографічний коефіцієнт K[j-g-s] це враховує. Записують його, використовуючи цифри 0 (рослини відповідної вікової групи відсутні), 1, 2 і 3 (залежно від долі кущів відповідного віку в популяції або дискретній<sup>1</sup> групі омели). (Приклад – див. Табл. 4).

<sup>1</sup> Дискретна група омели – це всі кущі омели, що ростуть на поодинокому дереві або на кількох деревах, які утворюють групу (групою дерев вважаються щонайменш два дерева, відстань між якими менша за діаметр крони кожного з них).



Таблиця 3 – Визначення типу популяції омели за динамікою

Співвідношення вікових груп	Популяційно-демографічний коефіцієнт $K[j-g-s]$	Тип популяції за динамікою
1	2	3
$j = g = 0; s \neq 0$	K001	одновікова зі старими рослинами
$j = s = 0; g \neq 0$	K010	одновікова з середньовіковими рослинами
$j = 0; g = s \neq 0$	K011	згасаюча з двома віковими групами
$j = 0; g < s$	K012	згасаюча з двома віковими групами
$j = 0; g > s$	K021	стабільна з двома віковими групами
$j \neq 0; g = s = 0$	K100	одновікова з молодими рослинами
$g = 0; j = s \neq 0$	K101	що стабілізується з розривом поколінь
$j < s; g = 0$	K102	згасаюча з розривом поколінь
$j = g; s = 0$	K110	що стабілізується з двома віковими групами
$j = g = s \neq 0$	K111	що стабілізується
$j = g < s$	K112	згасаюча
$j < g; s = 0$	K120	що стабілізується з двома віковими групами
$j = s < g$	K121	стабільна
$j < g = s$	K122	згасаюча
$j < g < s$	K123	згасаюча
$j < s < g$	K132	стабільна
$j > s; g = 0$	K201	що росте з розривом поколінь
$j > g; s = 0$	K210	що росте з двома віковими групами
$j > g = s$	K211	що росте
$j = s > g$	K212	що стабілізується
$g < j < s$	K213	що стабілізується
$j = g > s$	K221	що стабілізується
$g > j > s$	K231	стабільна
$j > s > g$	K312	що стабілізується
$j > g > s$	K321	що росте

Згідно табл. 2, тип популяції омели за динамікою повторюється при різних співвідношеннях ювенільних рослин ( $j$ ), рослин 1-го і 2-го генеративного віку ( $g$ ) та сенільних ( $s$ ) ( $j = g < s$  – згасаюча;  $j < g = s$  – згасаюча;  $j < g < s$  – згасаюча і т.д.), і популяційно-демографічний коефіцієнт  $K[j-g-s]$  це враховує. Записують його, використовуючи цифри 0 (рослини відповідної вікової групи відсутні), 1, 2 і 3

(залежно від долі куців відповідного віку в популяції або дискретній групі омели).  
(Приклад – див. Табл. 4).

Таблиця 4 – Приклад визначення типу популяції омели за динамікою

Кількість рослин на дереві			K[j-g-s]
Ювенільний вік, j	1-й генеративний вік, g <sub>1</sub>	2-й генеративний та сенільний вік, (g <sub>2</sub> + s)	
–	–	1	001
–	–	100	
–	1	–	010
–	100	–	
–	1	1	011
–	100	100	
–	1	2	012
–	100	101	
–	2	1	021
–	101	100	
1	–	–	100
100	–	–	
1	–	1	101
100	–	100	
1	–	2	102
100	–	101	

## ЕТАПИ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

### I етап. Підготовка до роботи на місцевості

Необхідно:

1. Обрати ділянку (завдання видає викладач).

Наприклад, ділянка, обмежена вулицями: Петровського, Пушкінська, Раднаркомівська, Сумська (центральна частина м. Харкова) (див. Рис. 4).

2. Підготувати карту території в М1:10 000.

3. На карті червоним олівцем позначити межі обраної ділянки.

Виділити підділянки в межах обраної ділянки (вони співпадають із границями житлових кварталів у межах забудованої частини міста) і пронумерувати їх у відповідності з правилом «із заходу на схід, із півночі на південь» (див. Рис. 5).



Рис. 4 – Приклад вихідної карти пробної ділянки для досліджень розповсюдження омели білої

Визначити ділянки з однаковими типами урбанізованого ландшафту та нанести їх на карту використовуючи різні кольори. Для визначення типів ландшафтів користуйтеся інформацією та кодами, викладеною в підручнику «Екологія міста» (К., 2000, рос. мовою), розділ 5.2.

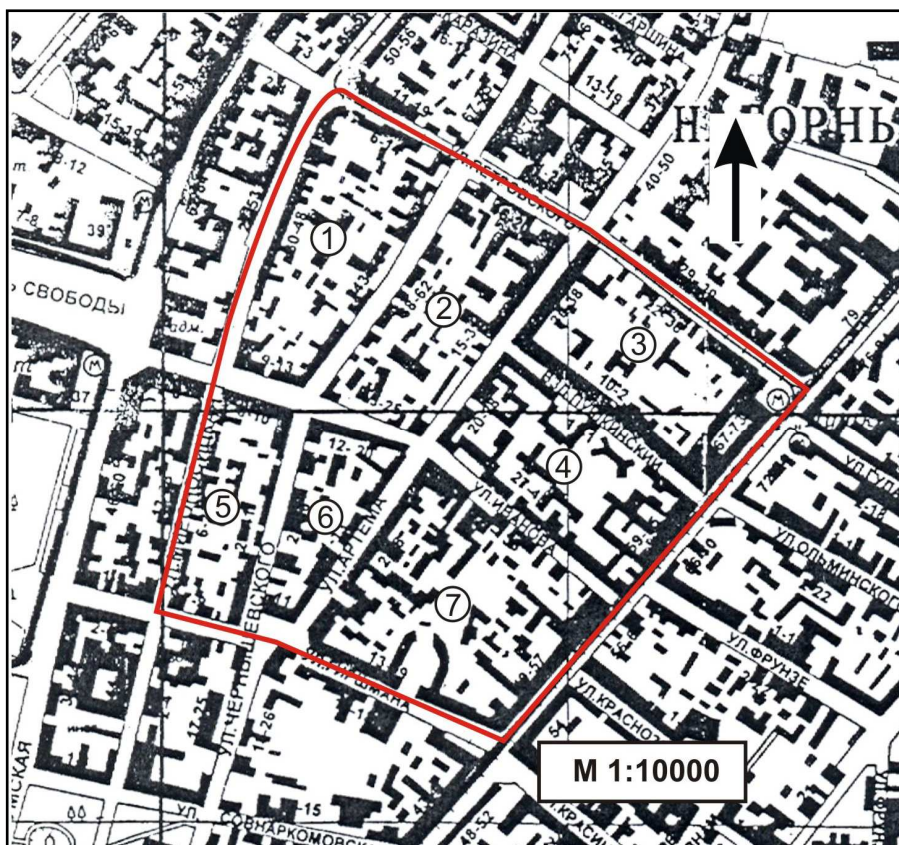


Рис. 5 – Приклад робочої карти пробної ділянки

4. Підготувати робочий щоденник (у вигляді блокнота) для реєстрації даних (форма – див. Табл. 5).


Таблиця 5 – Форма реєстрації даних польових вимірювань

№ ділянки	№ підділянка	№ групи дерев на ділянці	Кількість дерев	Види дерев та кількість дерев кожного виду	Індекс чисельності	K[j-g-s]

*(вставляти таку кількість рядків, яка відповідає кількості дискретних груп омели на пробній ділянці)*

### II етап. Робота на місцевості

На цьому етапі необхідно:

1. Вийти на обрану ділянку (з картою, робочим щоденником (блокнотом) і олівцем).
2. Побачити дерево (-а), на якому (-их) росте омела і за допомогою карти визначитись із його (або їх, якщо це група дерев) місцезнаходженням.
3. На карті олівцем поставити крапку  з відповідною *маленькою* літерою латинського (англійського) алфавіту (*a, b, c, d...*), тобто *a* (див. Рис. 6).
4. Заповнити робочий щоденник (див. Табл. 6).

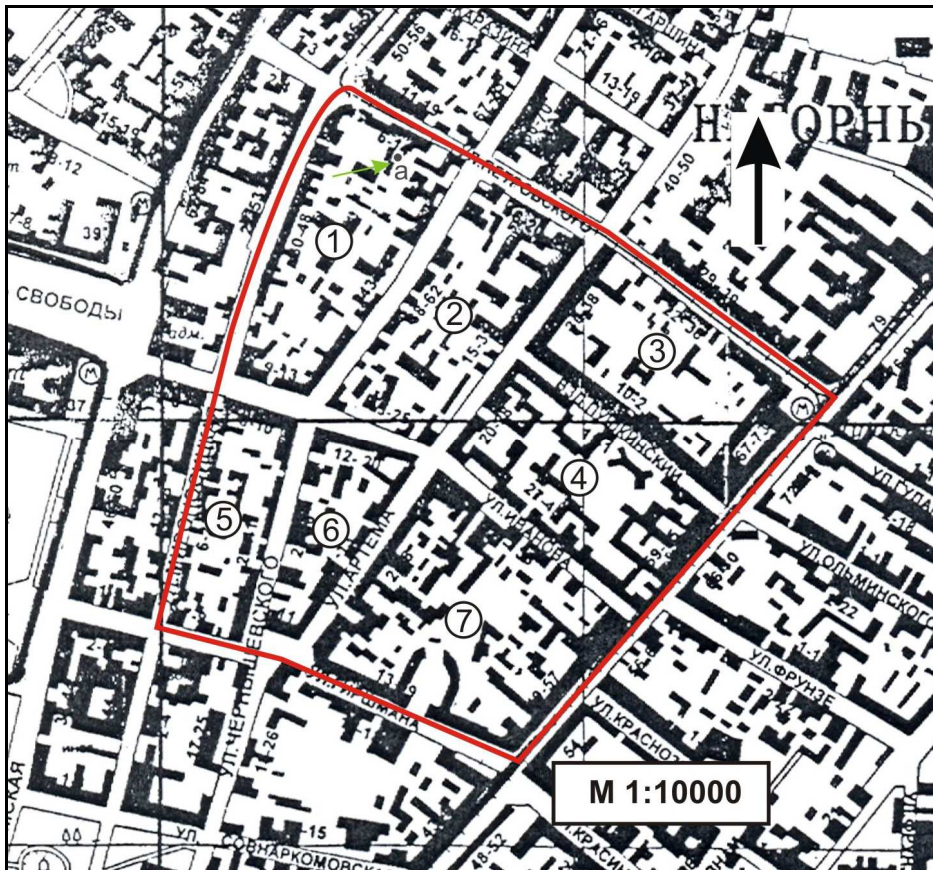


Рис. 6 – Приклад робочої карти із нанесеними на неї дискретними групами омели

Таблиця 6 – Приклад оформлення робочого щоденника

№ ділянки	№ підділянки	№ групи дерев на ділянці	Кількість дерев	Види дерев <sup>2</sup> та кількість дерев кожного виду	Індекс чисельності	K[j-g-s]
1	1	a	1	Клен гостролистий (1)	5	111
<i>(продовжувати для всіх дискретних груп омели в такому ж стилі)</i>						

### III етап. Підготовка матеріалів до задачі викладачеві

Необхідно:

1. На карті замінити сірі позначення, зроблені олівцем, на зелені (див. Рис. 7, 8), для кращої наочності та подальшого ГІС<sup>3</sup>-моделювання.

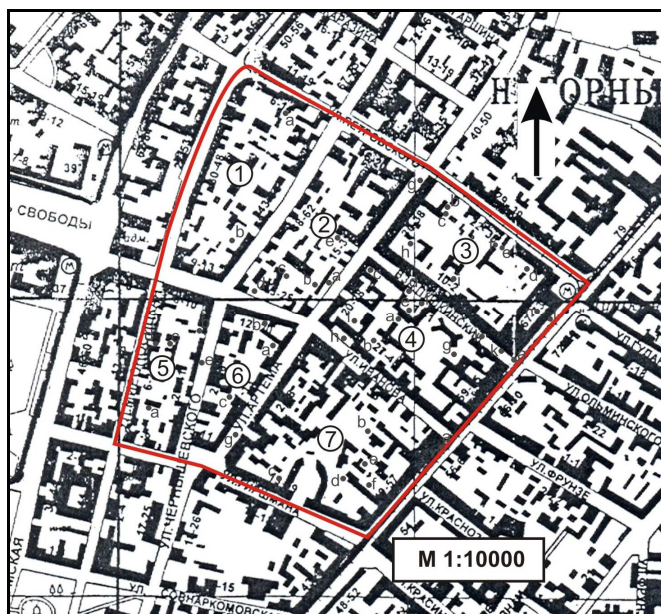


Рис. 7 – Приклад закінченої робочої карти пробної ділянки

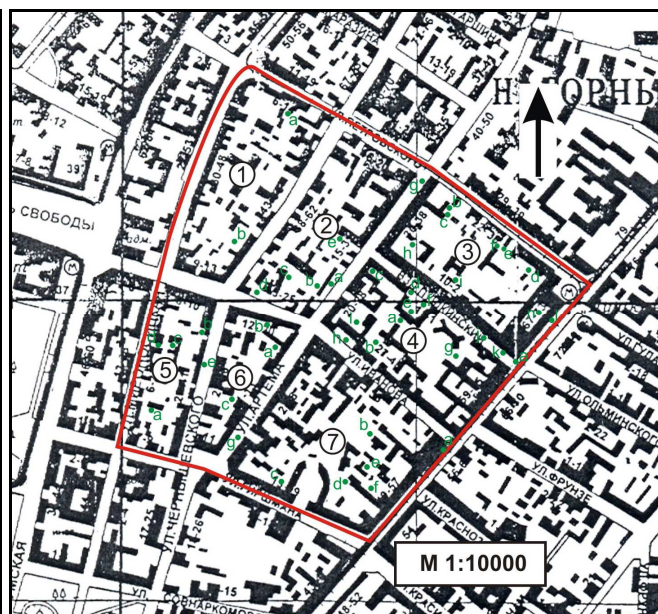


Рис. 8 – Приклад остаточного варіанту карти поширення омели для задачі викладачеві

<sup>2</sup> Якщо Ви не встановили вид дерева, його не треба вигадувати, а натомість проконсультуватися у викладача.

<sup>3</sup> ГІС – географічні інформаційні системи.

2. Дані з робочого щоденника переписати на стандартні листки формату А4 згідно полів форми, яка запропонована викладачем (див. Табл. 7).

Таблиця 7 – Форма представлення результатів досліджень у звіті

№ ділянки	№ квартала/підділянки	Тип насаджень (код)	№ групи дерев у кварталі	Квадрат УТМ1*1 км	Кількість дерев у групі	Види дерев-господарів і кількість дерев кожного виду	Індекс чисельності омели у групі дерев	Популяційно-демографічний індекс

3. Оформити висновки відповідно до мети роботи.

### ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА ЗВІТУ ІЗ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

1. Титульний аркуш (приклад оформлення див. на с. 17).
2. Завдання на виконання РГР (карта ділянки міста, форми обліку первинних даних).
3. Зміст.
4. Вступ (мета і задачі роботи).
5. Ландшафтна характеристика досліджуваної ділянки.
6. Поширення омели білої на досліджуваній території:
  - i. Характеристика омели білої як біологічного виду.
  - ii. Методика дослідження популяцій омели білої в урбанізованих ландшафтах.
  - iii. Первинні дані та карта поширення.
  - iv. Розрахунки щільності омели на різних підділянках досліджуваної території<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Кількість кущів/га.

7. Приуроченість омели білої до дерев-хазяїв різних видів.
8. Зв'язок щільності омели із ландшафтними характеристиками досліджуваної ділянки (питома площа насаджень, щільність забудови, густота дорожньої мережі).
9. Висновки.
10. Додатки (робочі карти, щоденники, та ін.).



**Зразок титульного аркушу розрахунково-графічної роботи**

Міністерство освіти і науки України  
Харківська національна академія міського господарства  
Кафедра інженерної екології міст

**РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА № 1**

з дисципліни

**«Екологія міських систем»**

**Комплексна порівняльна ландшафтно-екологічна характеристика ділянок міської території, що належать до різних функціональних зон**

---

**Виконавці:** *Прізвище І. Б.* (1)

*Прізвище І. Б.* (2)

*Прізвище І. Б.* (3)

*Прізвище І. Б.* (4)

---

**Інструктор:** *Вергелес Ю. І.*, ст. викл. каф. ІЕМ  
ХНАМГ

Дата видачі завдання:	<i>дд.мм.рррр</i>	Дата прийняття роботи:	<i>дд.мм.рррр</i>
-----------------------	-------------------	------------------------	-------------------

**Кількість балів:**

**Оцінка:**


Харків – ХНАМГ – рік

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

**Бараннік В. О., Вергелес Ю. І., Рибалка І. О.** Матрична модель прогнозу динаміки популяції омели білої у міському ландшафті // Комунальне господарство міст. – Вип. 93. – К.: Техніка, **2010**. – С. 392-396. (Серія: Технічні науки й архітектура).

**Владимиров В. В., Микулина Е. М., Яргина З. Н.** Город и ландшафт. – М.: Мысль, **1986**.

**Горышина Т. К.** Растение в городе. – Л.: Изд-во ЛГУ, **1991**.

**Кучерявий В. П.** Урбоекологія. – Львів: Світ, **1999**. – 440 с.

**Програма навчальної дисципліни «Екологія міських систем»** (для студентів 1 і 2 курсів денної форми навчання за напрямом підготовки бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування») /Укл.: Вергелес Ю. І. – Х.: ХНАМГ, **2009**. – 36 с.

**Фролов А. К.** Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нем. – СПб.: Наука, **1998**.

**Экология города** / Под ред. Ф. В. Стольберга. – К.: Либра, **2000**. – 464 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Екологія міських систем**

Методичні вказівки

до виконання розрахунково-графічної роботи

**«Комплексна порівняльна ландшафтно-екологічна  
характеристика ділянок міської території, що належать  
до різних функціональних зон»**

(для студентів 1 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування»)

Укладачі **ВЕРГЕЛЕС** Юрій Ігорович,  
**РИБАЛКА** Інна Олександрівна

Відповідальний за випуск к.б.н., доц. *О. Г. Шатровський*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *Н. Ю. Гаврилiна*

План 2010, поз. 70М

---

Підп. до друку 26.05.2011 р

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум.-друк. арк. 0,8

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.