

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

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«СПЕЦКУРС З ПОТОКОРОЗПОДІЛУ В СИСТЕМАХ ТГП і В»**  
(для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму 0921, 6.060101  
«Будівництво» спеціальності 8.092108, 8.06010107 «Теплогазопостачання і  
вентиляція»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни «Спецкурс з поточкорозподілу в системах ТГП і В» (для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму 0921, 6.060101 «Будівництво» спеціальності 8.092108, 8.06010107 «Теплогазопостачання і вентиляція»). / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад: О. М. Хренов – Х.: ХНАМГ, 2011. – 16 с.

Укладач: О. М. Хренов

Рецензент: к.т.н., доц. кафедри ПМ і ІТ М. В. Федоров

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем  
Протокол №9 від 14.09.2008 р.

© О. М. Хренов, ХНАМГ, 2011

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
2.1. Опис предмета навчальної дисципліни.....	8
2.2. Зміст дисципліни.....	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями.....	10
2.4. План лекційних занять.....	10
2.5. План лабораторних робіт.....	11
2.6. Самостійна робота студента.....	11
2.7. Методи та критерії оцінювання знань.....	11
2.8. Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни.....	15

## ВСТУП

Основними завданнями, що вирішуються у процесі викладання «Спецкурса з поточкорозподілу в системах ТГП і В» є теоретична та практична підготовка фахівця з питань моделювання режимів функціонування інженерних мереж.

Мета дисципліни: формування теоретичної бази і практичних навичок формалізації та алгоритмізації моделювання поточкорозподілу в системах газопостачання і тепlopостачання при вирішенні задач проектування та експлуатації цих систем.

Предмет вивчення дисципліни: положення теорії графів – дерева, фундаментальні цикли, цикломатична матриця тощо; розділи математичного програмування – методи розв'язання систем нелінійних та лінійних рівнянь; положення теорії гідравлічних ланцюгів – постулати інженерних мереж.

Програма розроблена на основі:

СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня магістр за спеціальністю 8.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.

СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня магістр за спеціальністю 8.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.

СВО ХНАМГ Навчальний план напряму підготовки 0921 «Будівництво» Освітньо-кваліфікаційного рівня 8.092108 магістр, спеціальність «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.

Програму затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем протокол №9 від 14.09.2008 р. та Вченою радою факультету Інженерної екології міст протокол № 1 від 5.09.2008 р.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни: формування теоретичної бази і практичних навичок формалізації та алгоритмізації моделювання поточкорозподілу в системах газопостачання і тепlopостачання при вирішенні задач проектування та експлуатації цих систем.

Основними завданнями, що вирішуються у процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка фахівця з питань моделювання режимів функціонування інженерних мереж.

1.1.2. Предмет вивчення дисципліни: положення теорії графів – дерева, фундаментальні цикли, цикломатична матриця тощо; розділи математичного програмування – методи розв'язання систем нелінійних та лінійних рівнянь; положення теорії гідравлічних ланцюгів – постулати інженерних мереж.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця наведено в таблиці 1.1.

Навчальна дисципліна «Спецкурс з поточкорозподілу в системах ТГП і В» належить до циклу вибірових дисциплін за напрямом 0921, 6.060101 «Будівництво», із спеціальності 8.092108, 8.06010107 – «Теплогазопостачання і вентиляція».

Таблиця 1.1 - Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки магістра

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Техніка використання ЕОМ. Основи наукових досліджень . Газопостачання . Технічна механіка рідини і газу . Геоінформаційні системи. Спец питання гідравліки.	Дослідницька практика. Магістерська робота.

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Модуль 1. Розрахунок поточкорозподілу в інженерних мережах.

#### Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Основи моделювання структури інженерних мереж.

1. Математичні моделі представлення структури графа інженерної мережі.

2. Формування структури математичної моделі сталого поточкорозподілу режиму функціонування інженерної мережі.

ЗМ 1.2. Моделювання режимів функціонування інженерних мереж.

1. Формування систем рівнянь відповідно постулатів інженерних мереж.

2. Методи розрахунків математичної моделі сталого поточкорозподілу режимів функціонування інженерних мереж.

3. Алгоритми реалізації моделі сталого поточкорозподілу на ЕОМ.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Таблиця 1.2 - Освітньо-кваліфікаційні вимоги до підготовки магістрів

<b>Вміння та знання (за рівнями сформованості)</b>	<b>Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально-побутова)</b>	<b>Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)</b>
Формувати розрахункову схему інженерної мережі. Формувати математичну модель структури інженерної мережі.	виробнича	технічна
Формувати математичну модель сталого поточкорозподілу для систем газопостачання .	соціально-виробнича	організаційна та управлінська що реалізують розв'язання технологічних задач
Виконувати розрахунки гідравлічного режиму за допомогою ЕОМ, аналізувати здобуті рішення.	соціально-виробнича	організаційна та управлінська для створення структурованих документів що містять текстову, табличну та графічну інформацію

### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Евдокимов А.Г. Оптимальные задачи на инженерных сетях. – Харьков: Высшая школа, Изд-во при Харьк. Ун-те, 1976. 153 с.

2. Евдокимов А.Г., Дубровский В.В., Тевяшев А.Д. Поточкораспределение в инженерных сетях. М.: Стройиздат, 1990. 368 с.

3. Евдокимов А.Г., Макаренко А.И., Самойленко Н.И. Седак В.С.

Управление газовым хозяйством области. – Харьков: Основа. – 1997. – 37с.

4. Китайцева Е.Х. Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов. – Полимергаз. – 2000. – 30с.

### **1.5. Анотації програми навчальної дисципліни**

#### **Спецкурс з поточкорозподілу в системах ТГПіВ**

Мета вивчення дисципліни: формування теоретичної бази і практичних навичок формалізації та алгоритмізації при моделювання поточкорозподілу в системах газопостачання і тепlopостачання при вирішенні задач проектування та експлуатації цих систем.

Завдання вивчення дисципліни: формування практичних навичок моделювання гідравлічних режимів у інженерних мережах.

Предмет вивчення у дисципліні: засоби автоматизації вирішення технологічних задач при проектування та експлуатації інженерних мереж.

#### **Спецкурс с поточкораспределения в системах ТГВ**

Цель изучения дисциплины: формирование теоретической базы и практических навыков формализации и алгоритмизации при моделировании поточкораспределения в системах газоснабжения и теплоснабжения при решении задач проектирования и эксплуатации этих систем.

Задания: формирование практических навыков моделирования гидравлических режимов в инженерных сетях.

Предмет изучения дисциплины: средства автоматизации решения технологических задач проектирования и эксплуатации инженерных сетей.

#### **Special rate about a flow of distribution in systems TGV**

The purpose of study of discipline: the formation of theoretical base and practical skills of formalization and algorithm at modeling a flow of distribution in systems gas of supply and is warm of supply at the decision of tasks of designing and operation of these systems.

The tasks: formation of practical skills of modeling of hydraulic modes in.

Subject of study of discipline: means of automation of the decision of technological tasks of designing and operation of engineering networks.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Опис предмета навчальної дисципліни

Опис предмета навчальної дисципліни «Спецкурс з потокорозподілу в системах ТПП і В» наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. – Опис предмета навчальної дисципліни

Призначення: підготовка спеціалістів	Напря́м, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 1,5 Модулів – 1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин • аудиторних –36 • самостійної роботи –18 Кількість годин: усього – 54 год.	Напря́м -0921, 6.060101 «Будівництво» Спеціальності: 8.092108, 8.06010107 «Теплогазопостачання і вентиляції» Освітньо-кваліфікаційний рівень - магістр Термін навчання – 5 років	За вибором ВНЗ. Рік підготовки: 5-й Семестр: 9-й Лекції: кількість годин – 18 ГОД. Лабораторні роботи: кількість годин – 18 год. Самостійна робота – 18 год. Форма підсумкового контролю – залік

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 65 % до 35 %.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Спецкурс з потокорозподілу в системах ТПП і В» наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2. - Структура навчальної дисципліни «Спецкурс з потокорозподілу в системах ТПП і В»

Спеціальність, спеціалізація(шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/годин	Семестри	Години							Іспити (семестр)	Заліки (семестр)	
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні	Лабораторні		Конгр. роб	КП/КР			РГР
8.092108 8.06010107 ТПП	1,5/54	9	36	18		18	18					9

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекцій, лабораторних робіт. Також велике значення в процесі вивчення і закріплення знань має самостійна робота



студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до положень Болонської декларації.

## 2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Розрахунок поточкорозподілу в інженерних мережах.

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Основи моделювання структури інженерних мереж.

1. Математичні моделі представлення структури графа інженерної мережі.

2. Формування структури математичної моделі сталого поточкорозподілу режиму функціонування інженерної мережі.

ЗМ 1.2. Моделювання режимів функціонування інженерних мереж.

1. Формування систем рівнянь відповідно постулатів інженерних мереж.

2. Методи розрахунків математичної моделі сталого поточкорозподілу режимів функціонування інженерних мереж.

3. Алгоритми реалізації моделі сталого поточкорозподілу на ЕОМ.

## 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1	1,5/54	18		18	18
ЗМ 1.1	0.75/27	9		9	9
ЗМ 1.2	0.75/27	9		9	9

### Лекційний курс

Номер теми	Назва теми та її зміст	Об'єм в годинах	Семестр
1	2	3	4
1.1	Моделювання структури інженерних мереж. Побудова математичної моделі активних елементів інженерних мереж для різних схем з'єднання активних елементів.	2	10

Продовження табл.

1	2	3	4
1.2	Моделювання структури інженерних мереж. Побудова розрахункових схем інженерних мереж. Виділення системи залежних і незалежних елементів на схемі інженерної мережі.	3	10
1.3	Моделювання структури інженерних мереж. Побудова структури математичної моделі сталого поточкорозподілу режиму функціонування інженерної мережі. Формування цикломатичної матриці.	3	10
2.1	Моделювання режимів функціонування систем газопостачання. Формування систем рівнянь відповідно постулатів інженерних мереж.	3	10
2.2	Моделювання режимів функціонування систем газопостачання. Методи розрахунків математичної моделі сталого поточкорозподілу режимів функціонування інженерних мереж.	3	10
2.3	Моделювання режимів функціонування систем газопостачання. Алгоритми реалізації моделі сталого поточкорозподілу на ЕОМ.	4	10
<b>Разом</b>		<b>18</b>	

### Лабораторні роботи

№ теми	№ л. роб.	Назва лабораторної роботи та її зміст	Обсяг в год.	Семестр
1	1	Побудова математичної моделі активних елементів інженерних мереж.	2	10
1	2	Побудова математичних моделей для різних схем з'єднання активних елементів інженерних мереж – паралельне та послідовне з'єднання.	2	10
1	3	Побудова розрахункових схем інженерних мереж. Виділення системи залежних і незалежних елементів на схемі інженерної мережі. Побудова структури математичної моделі сталого поточкорозподілу режиму функціонування інженерної мережі.	2	10
1	4	Формування цикломатичної матриці. Побудова математичної моделі сталого поточкорозподілу для систем газопостачання і теплопостачання.	2	10
2	5	Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь. Метод по координатного спуску. Метод Ньютона.	2	10
2	6	Моделювання сталого поточкорозподілу на ЕОМ для одно колових мереж.	2	10
2	7	Моделювання сталого поточкорозподілу на ЕОМ для дво колових мереж	2	10
2	8	Моделювання сталого поточкорозподілу на ЕОМ для багато колових мереж	4	10
<b>Разом</b>			<b>18</b>	

## 2.6. Самостійна робота студентів

Для опанування матеріалу дисципліни " Спецкурс з поточкорозподілу в системах ТГП і В " окрім лекційних та лабораторних занять, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі.

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.
4. Виконання самостійного завдання.

## 2.7. Методи та критерії оцінювання знань

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить в наступних формах:

1. Оцінювання виконання індивідуального завдання.
2. Оцінювання засвоєння питань для самостійного вивчення.
3. Проведення поточного контролю.
4. Проведення підсумкового заліку.

Засоби контролю та структура залікового кредиту наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. – тестування	30
ЗМ 1.2. – тестування	30
<b>Лабораторні роботи</b>	40
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>	
Залік з оцінкою: 1 варіант – Залік за результатами поточного контролю; 2 варіант – Залік за результатами підсумкового тестування.	
<b>Всього за модулем 1</b>	100 %

**Примітка:** до часу лабораторних занять включений час на проведення поточного контролю.

Поточне оцінювання здійснюють під час проведення лабораторних робіт і має на меті перевірку рівня підготовленості студента. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність і результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу;
- 2) виконання індивідуального навчального завдання;
- 3) виконання самостійного завдання;
- 4) виконання поточного контролю.

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом або його усної відповіді за усіма зазначеними критеріями. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку.

Індивідуальне завдання є обов'язковою частиною самостійної роботи студента.

Виконання індивідуального завдання має сприяти глибшому засвоєнню студентами дисципліни «Спецкурс з поточкорозподілу в системах ТГП і В», спонукає ґрунтовно вивчати спеціальні наукові видання вітчизняних і зарубіжних авторів.

Після консультації з викладачем студент обирає тему для опрацювання в межах індивідуального завдання.

Студенти обирають тему самостійної роботи за власним бажання, але відповідно до рекомендованої тематики. За погодженням з викладачем студент може підготувати роботу на іншу тему, ніж запропоновані.

Оцінювання проводять за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою;
- 4) уміння поєднувати теорію з практикою при вирішенні завдань, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених на самостійне опрацювання;

Індивідуальне завдання оцінюють за такими критеріями:

- 1) самостійність виконання;

- 2) логічність і послідовність викладання матеріалу;
- 3) повнота розкриття теми;
- 4) використання й аналіз додаткових літературних джерел;
- 5) якість оформлення.

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом за всіма зазначеними критеріями та його захист. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

#### Проведення поточного контролю

Поточний контроль здійснюється та оцінюється за питаннями, які винесено на лабораторні заняття, самостійну роботу. Поточний контроль проводять у письмовій та усній формі після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал і самостійні завдання в межах кожного змістового модуля. За кожним змістовим модулем проводиться поточний контроль табл. 2.3 і кожному студентові виставляється відповідна оцінка за отриманою кількістю балів.

Підсумковий контроль за модулем I - проводиться у формі заліку. Умовою заліку є:

- сума накопичення балів за двома змістовими модулями, яка повинна бути не менша, ніж 51% балів з поточного контролю (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ESTC).

Залік з оцінкою за результатом поточного контролю, якщо студент набрав більш ніж 51 % балів за виконанні завдання з проведених тестів.

Залік за результатом підсумкового тестування, якщо загальна сума балів складає менш ніж 50% балів з поточного тестування.

До складання заліку допускаються студенти, які мають незадовільну кількість балів із складених тестів з основних навчальних елементів: змістових модулів та інших завдань передбачених програмою дисципліни.

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання і в системі ECTS згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів Академії в систему

оцінювання за шкалою ECTS (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 - Шкала перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання

Система оцінювання	Шкала оцінювання						
Внутрішній вузівський рейтинг, %	100-91	90-71		70-51		50-0	
Національна 4-бальна і в системі ECTS	5 <i>відмінно</i> A	4 <i>добре</i> B, C		3 <i>задовільно</i> D, E		2 <i>незадовільно</i> FX, F	
Внутрішній вузівський рейтинг у системі ECTS, %	100-91	90-81	80-71	70-61	60-51	50-26	25-0
Національна 7-бальна і в системі ECTS	<i>відмінно</i> A	<i>дуже добре</i> B	<i>добре</i> C	<i>задовільно</i> D	<i>достатньо</i> E	<i>незадовільно</i> * FX*	<i>незадовільно</i> F**
ECTS, % студентів	A 10	B 25	C 30	D 25	E 10	FX*	F**
	<i>не враховується</i>						

\* з можливістю повторного складання.

\*\* з обов'язковим повторним курсом

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання:

Оцінка «відмінно» - Студент грамотно, логічно і повно дав відповіді на всі запитання. Охайно оформив матеріали. Текстова частина відповіді доповнена потрібним графічним матеріалом. У відповідях студент показав знання додаткової літератури.

Оцінка «добре» - Студент грамотно і по суті дав відповіді на теоретичні запитання, не допускаючи при цьому суттєвих неточностей, вміло використовує знання при розв'язанні практичних завдань і запитань. Матеріали оформлені охайно, текстова частина доповнена графічним матеріалом.

Оцінка «задовільно» - Студент показав знання основного матеріалу, але не вказав його деталей, особливостей, технологічних обмежень. У відповідях

він допускає неточності. Студент порушує послідовність викладу відповіді. Відсутні графічні пояснення. Відмічена неохайність в оформленні відповідей.

Оцінка «незадовільно» - Студент не дав відповіді на значну частину програмного матеріалу. У відповідях допущені значні помилки. Матеріали відповідей неохайно оформлені.

## 2.7. Інформаційно-методичне забезпечення

Таблиця 2.5 - Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)</b>	
1. Евдокимов А.Г. Оптимальные задачи на инженерных сетях. – Харьков: Высшая школа, Изд-во при Харьк. Ун-те, 1976. 153 с.	ЗМ1.1-1.2
2. Евдокимов А.Г., Дубровский В.В., Тевяшев А.Д. Потокораспределение в инженерных сетях. М.: Стройиздат, 1990. 368 с	ЗМ1.1 - 1.2
<b>2. Додаткові джерела</b>	
1. Евдокимов А.Г., Макаренко А.И., Самойленко Н.И. Седак В.С. Управление газовым хозяйством области. – Харьков: Основа. 1997. – 37с.	ЗМ1.1 - 1.2
2. Китайцева Е.Х. Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов. – Полимергаз. – 2000. – 30с.	ЗМ1.1 - 1.2
<b>3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</b>	
Программный пакет Microsoft Office (Microsoft Excel)	ЗМ1.1 - 1.2
<b>4. Internet ресурси</b>	
1   Цифровий репозиторій ХНАМГ // <a href="http://www.ksame.ua">www.ksame.ua</a>	ЗМ 1.1., ЗМ 1.2.

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни  
«**Спецкурс з поточкорозподілу в системах ТГП і В**» (для студентів 5 курсу  
денної форми навчання напряму 0921, 6.060101 «Будівництво» спеціальності  
8.092108, 8.06010107 «Теплогазопостачання і вентиляція»)

Укладач: **ХРЕНОВ** Олександр Михайлович

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2010, поз. 103 Р

---

Підп. до друку 21.04.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,6

Зам. № 7452

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.