

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**В.Є. Бекєтов, О.С. Ломакіна**

**ПРОГРАМА І РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**" ІНЖЕНЕРНІ АСПЕКТИ АЕРОЕКОЛОГІЇ "**

*(для студентів 4 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки  
6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване  
природокористування»)*

**Харків - ХНАМГ - 2010**

**ПРОГРАМА І РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
"ІНЖЕНЕРНІ АСПЕКТИ АЕРОЕКОЛОГІЇ "** (для студентів 4 курсу денної  
форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона  
навколишнього середовища та збалансоване природокористування») /Харк.  
нац. акад. міськ. госп-ва, уклад.: В.Є. Бекетов, О.С. Ломакіна, – Х.: ХНАМГ,  
2010. – 19 с.

Укладачі: В.Є. Бекетов,  
О.С. Ломакіна

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

Рецензент: завідувач кафедрою Інженерної екології міст,  
д.т.н., проф. Стольберг Ф. В.

Затверджено на засіданні кафедри інженерної екології міст  
(протокол № 2 від 7 вересня 2010 р.)

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
<b>1.ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.</b> ....	<b>5</b>
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги .....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації дисципліни.....	8
<b>2.РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b> .....	<b>10</b>
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	11
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями .....	12
2.4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни.....	12
2.5. Індивідуальні завдання (ІНДЗ).....	14
2.6. Самостійна робота студентів.....	15
2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	15
2.8. Методи та критерії оцінювання знань.....	16
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення .....	18

## ВСТУП

Проблема охорони повітряного басейну в даний час є найбільш актуальною серед проблем захисту навколишнього середовища. Тому охорона повітряного басейну від шкідливих викидів промисловості і автотранспорту є найважливішим соціальним і суспільним завданням. Повноцінне виконання цих завдань вимагає знання існуючих методів і технологій очищення газів.

У сучасних ринкових умовах значно зростає попит на кваліфікованих випускників (фахівців), які могли б грамотно вирішити поставлену виробничу задачу, запропонувати найбільш ефективні заходи щодо захисту атмосферного повітря. Все це обумовлює необхідність вивчення курсу «Інженерні аспекти аероекології».

Дисципліна «Інженерні аспекти аероекології» належить до дисциплін спеціалізації за професійним спрямуванням «Інженерія довкілля».

Програма розроблена на основі:

1.СВО ХНАМГ Експериментальна ОКХ бакалавра напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», погоджено з МОН 1.11.07 р.

2.СВО ХНАМГ Експериментальна ОПП підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», погоджено з МОН 1.11.07 р.

3. СВО ХНАМГ Експериментальний навчальний план підготовки бакалавра, денної форми навчання, напряму 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування, погоджено з МОН 24.05.07 р

Програма навчальної дисципліни “Інженерні аспекти аероекології” ухвалена кафедрою Інженерної екології міст (протокол № 1 від 30.08.2010 р.) та Вченою радою факультету Інженерної екології міст (протокол № 11 від 30.08.2010 р.)

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### *Мета та завдання вивчення дисципліни*

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, що володіє знаннями в області технологій і апаратів очищення газів від газоподібних домішок, який здатний зробити обґрунтований вибір технології і устаткування, виконати розрахунок його ефективності.

Основні завдання, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни є:

1. вивчення фізичних основ роботи апаратів мокрої очистки газів при очистці від твердих домішок;
2. вивчення конструкцій, принципів дії і основ розрахунку апаратів мокрої очистки газів, допоміжного обладнання систем мокрої очистки;
3. вивчення основ сорбційної, каталітичної, термічної і біохімічної технологій очистки газів.

### *Предмет вивчення у дисципліні*

Предметом вивчення дисципліни є методи і технології очистки газів від твердих, рідких та газоподібних домішок.

### *Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра*

Таблиця 1.1

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
1. Загальна та неорганічна хімія; 2. Прикладна механіка рідин і газів 3. Прикладна аероекологія	Дисципліни підготовки спеціаліста та магістра: 1. Інженерна аероекологія міст; 2. Дипломна робота; 3. Магістерська робота

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Модуль 1. Інженерні аспекти аероекології

(3/108)

#### *ЗМ 1.1. Фізичні основи та основи розрахунку мокрої очистки газів*

Осадження пилу на краплях рідини, плівці рідини, барботаж.

Енергетичний метод розрахунку мокрих пиловловлювачів.

Тепло- і масообмін у мокрих пиловловлювачах.

#### *ЗМ 1.2. Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів мокрої очистки газів. Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки*

Форсуночні скрубери

Механічні і динамічні газопромивачі

Скрубери Вентурі

Апарати відцентрової та ударно-інерційної дії

Барботажні пінні апарати

Бризгоунос і сепарація крапель з газового потоку

Обладнання для підводу та диспергування рідини

Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки

#### *ЗМ 1.3 Очистка промислових викидів від газових домішок*

Методи сорбції (абсорбція, адсорбція, хемосорбція).

Каталітична і біохімічна очистка.

Термічне очищення газів.

Зниження токсичних викидів автомобілів

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Таблиця 1.2

#### Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
Знати фізичні основи розрахунку процесів уловлювання часток пилу рідиною	проектувальна	проектувальна
Знати фізичні основи розрахунку тепло-і масообміну в мокрих пиловловлювачах	проектувальна	проектувальна
Знати будову і принцип дії апаратів мокрої очистки газів і допоміжного обладнання	проектувальна	проектувальна
Знати методи очистки промислових викидів від газових домішок	проектувальна	проектувальна
Вміти підбирати та розраховувати апарати мокрої очистки газів, допоміжне обладнання та апарати очистки викидів від газових домішок	проектувальна	проектувальна

#### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Экология города/Под ред.Стольберга Ф.В.- К.:Либра,2000.-464с.
2. Пылеулавливание и очистка газов в металлургии. Старк С.Б. М., Металлургия, 1977, 328с.
3. Очистка газов в химической промышленности, процессы и аппараты/Балабеков М.Ш.-М.: Химия, 1991.-256с.
4. Очистка технологических газов/ Под редакцией Семеновой Т.А., Лейтеса И.Л.-М.: Химия, 1977.-488с.
5. Очистка и рекуперация промышленных выбросов: Учебное пособие для вузов/Под ред. Максимова В.Ф., Вольфа И.В.2-е изд., перераб.-М.: Лесная промышленность, 1981.-640с.

## 1.5 Анотації дисципліни

### ІНЖЕНЕРНІ АСПЕКТИ АЕРОЕКОЛОГІЇ

*Мета* - підготовка фахівця, що володіє знаннями в області технологій і апаратів очищення газів від газоподібних домішок, який здатний зробити обґрунтований вибір технології і устаткування, виконати розрахунок його ефективності.

*Основні завдання:* вивчення фізичних основ роботи апаратів мокрої очистки газів при очистці від твердих домішок; вивчення конструкцій, принципів дії і основ розрахунку апаратів мокрої очистки газів, допоміжного обладнання систем мокрої очистки; вивчення основ сорбційної, каталітичної, термічної, і біохімічної технологій очистки газів.

*Предмет* - методи і технології очистки газів від твердих, рідких та газоподібних домішок.

*Структура:* Фізичні основи та основи розрахунку мокрої очистки газів; Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів мокрої очистки газів. Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки; Очистка промислових викидів від газових домішок

### ИНЖЕНЕРНЫЕ АСПЕКТЫ АЭРОЭКОЛОГИИ

*Цель* – подготовка специалиста, который владеет знаниями в области технологий и аппаратов очистки газов от газообразных примесей, способен сделать обоснованный выбор технологии и оборудования, выполнить расчет его эффективности.

*Основные задания:* изучение физических основ работы аппаратов мокрой очистки газов при очистке от твердых примесей; изучение конструкций,



принципа действия и основ расчета аппаратов мокрой очистки газов, вспомогательного оборудования систем мокрой очистки; изучение основ сорбционной, каталитической, термической и биохимической технологий очистки газов.

*Предмет* – методы и технологии очистки газов от твердых, жидких и газообразных примесей.

*Структура:* Физические основы и основы расчета мокрой очистки газов; Устройство, принцип действия и основы расчета аппаратов мокрой очистки газов. Дополнительное оборудование систем пыле- и газоочистки; Очистка промышленных выбросов от газовых примесей.

## **ENGINEERING ASPECTS OF AIR POLLUTION CONTROL**

*Objectives:* to train specialist in the field of air and gases cleaning techniques and facilities, able to make justified selection of technology and equipment, to assess its effectiveness.

*Tasks:* to study physical principles of gas wet cleaning facilities operation, construction of gas wet cleaning facilities and auxiliary equipment, fundamentals of sorption, catalytic, thermal and biochemical wet cleaning technologies.

*Subject:* methods and techniques of gas cleaning from solid, liquid and gaseous contaminants.

*Structure:* physical principles and calculation fundamentals of gas wet cleaning; design, principles of operation and calculation of gas wet cleaning facilities; auxiliary equipment of gas cleaning; production gases cleaning from contaminants.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

Таблиця 2.1

Розподіл обсягу навчальної роботи студента

Призначення: підготовка бакалаврів	Напря́м, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3 Модулів – 1, Змістових модулів – 3, Загальна кількість годин - 108	Напря́м: 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Статус дисципліни – Дисципліни спеціалізації – професійне спрямування «Інженерія довкілля» Рік підготовки: 4 Семестр: 8 Лекції – 30 год. Практичні – 15 год. Лабораторні – не передбачені Самостійна робота – 63 год. Вид контролю: екзамен, РГР

Таблиця 2.2

Структура навчальної дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр(и)	Години									Екзамен (семестри)	Заліки (семестри)
			Всього (кредитів/годин)	Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
					Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Кон. робота	КП/КР	РГР		
Денна	4	8	3 108	45	30	15		63			20	8	

## 2.2. Зміст дисципліни

### Модуль 1. Інженерні аспекти аероекології

(3/108)

#### ***ЗМ 1.1. Фізичні основи та основи розрахунку мокрої очистки газів***

*Тема 1.* Осадження пилу на краплях рідин, плівці рідин, барботаж.

*Тема 2.* Енергетичний метод розрахунку мокрих пилоуловлювачів.

*Тема 3.* Тепло-і масообмін у мокрих пилоуловлювачах.

#### ***ЗМ 1.2. Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів мокрої очистки газів. Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки***

*Тема 4.* Будова, принцип дії і основи розрахунку форсуночних скрубєрів

*Тема 5.* Будова, принцип дії і основи розрахунку механічних і динамічних газопромивачів;

*Тема 6.* Будова, принцип дії і основи розрахунку скрубєрів Вентурі

*Тема 7.* Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів відцентрової та ударно-інерційної дії;

*Тема 8.* Будова, принцип дії і основи розрахунку барботажних пінних апаратів;

*Тема 9.* Бризгонос і сепарація крапель з газового потоку. Каплевловлювачі.

*Тема 10.* Обладнання для підводу та диспергування рідини

*Тема 11.* Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки

#### ***ЗМ 1.3 Очистка промислових викидів від газових домішок***

*Тема 12.* Методи сорбції (абсорбція, адсорбція, хемосорбція).

*Тема 13.* Каталітична і біохімічна очистка.

*Тема 14.* Термічне очищення газів.

*Тема 15.* Зниження токсичних викидів автомобілів

## 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Таблиця 2.3

### Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Інженерні аспекти аероекології	3/108	30	15		63
ЗМ 1.1. Фізичні основи та основи розрахунку мокрої очистки газів	1/36	10	4		22
ЗМ 1.2.Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів мокрої очистки газів. Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки	1,5/54	14	9		31
ЗМ 1.3 Очистка промислових викидів від газових домішок	0,5/18	6	2		10

## 2.4. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Таблиця 2.4

Розподіл навчального часу лекційного курсу

№ теми	Зміст	Кількість годин
<b>Модуль 1. Інженерні аспекти аероекології</b>		<b>30</b>
<i><b>ЗМ 1.1. Фізичні основи та основи розрахунку мокрої очистки газів</b></i>		<i><b>10</b></i>
1	Осадження пилу на краплях рідин, плівці рідин, барботаж	4
2	Енергетичний метод розрахунку мокрих пилоуловлювачів	2
3	Тепло-і масообмін у мокрих пилоуловлювачах	4
<i><b>ЗМ 1.2. Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів мокрої очистки газів. Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки</b></i>		<i><b>14</b></i>
4	Будова, принцип дії і основи розрахунку форсуночних скрубєрів	2
5	Будова, принцип дії і основи розрахунку механічних і динамічних газопромивачів	1
6	Будова, принцип дії і основи розрахунку скрубєрів Вентурі	3
7	Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів відцентрової та ударно-інерційної дії	2
8	Будова, принцип дії і основи розрахунку барботажних пінних апаратів	2
9	Бризгоунос і сепарація крапель з газового потоку. Каплевловлювачі	2
10	Обладнання для підводу та диспергування рідини	1
11	Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки	1
<i><b>ЗМ 1.3 Очистка промислових викидів від газових домішок</b></i>		<i><b>6</b></i>
12	Методи сорбції (абсорбція, адсорбція, хемосорбція)	3
13	Каталітична і біохімічна очистка	1
14	Термічне очищення газів	1
15	Зниження токсичних викидів автомобілів	1

## Розподіл навчального часу практичних занять

Зміст	Кількість годин
<b>Модуль 1. Інженерні аспекти аероекології</b>	<b>15</b>
<b><i>ЗМ 1.1. Фізичні основи та основи розрахунку мокрої очистки газів</i></b>	<b>4</b>
Осадження пилу на краплях рідин, плівці рідин, барботаж	2
Енергетичний метод розрахунку мокрих пилоуловлювачів	0,5
Тепло-і масообмін у мокрих пилоуловлювачах	1,5
<b><i>ЗМ 1.2. Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів мокрої очистки газів. Додаткове обладнання систем пило- і газоочистки</i></b>	<b>9</b>
Будова, принцип дії і основи розрахунку форсуночних скрубєрів	2
Будова, принцип дії і основи розрахунку скрубєрів Вентурі	2
Будова, принцип дії і основи розрахунку апаратів відцентрової та ударно-інерційної дії	2
Будова, принцип дії і основи розрахунку барботажних пінних апаратів	2
Захист РГР	1
<b><i>ЗМ 1.3 Очистка промислових викидів від газових домішок</i></b>	<b>2</b>
Методи сорбції (абсорбція, адсорбція, хемосорбція)	2

\* до часу на практичну роботу включено контрольні роботи для поточного контролю тривалістю 15 хв.

### 2.5. Індивідуальні завдання (ІНДЗ)

Програмою дисципліни передбачено виконання розрахунково-графічної роботи. Тема РГР - «Розрахунок скрубєра Вентурі» - 20 год. В процесі виконання РГР студенти закріплюють отримані знання з фізичних основ мокрої очистки газів, розрахунку скрубєра Вентурі та додаткового обладнання систем мокрої очистки. РГР складається з розрахунково-пояснювальної записки та

графічного матеріалу. оформлюється робота на стандартних аркушах формату А4. Текстова частина роботи містить необхідні розрахунки, принципові схеми частин апарату, форсунки і каплевловлювача. Розрахункова частина складається з креслення апарату на ватмані формату А3.

## 2.6. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів передбачає:

- виконання розрахунково-графічної роботи;
- вивчення лекційного матеріалу;
- підготовку до поточного та підсумкового контролю

## 2.7. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Засоби контролю та структура залікового кредиту наведені у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. - Контрольні роботи	4
- Виконання розрахункових завдань на практичних заняттях	12
<i>Разом</i>	<i>16</i>
ЗМ 1.2. - Контрольні роботи	8
- Виконання розрахункових завдань на практичних заняттях	16
<i>Разом</i>	<i>24</i>
ЗМ 1.3. - Контрольні роботи	4
- Виконання розрахункових завдань на практичних заняттях	6
<i>Разом</i>	<i>10</i>
<i>Захист РГР</i>	<i>10</i>
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: Письмовий екзамен	40
<b>Всього за модулем 1</b>	<b>100%</b>

## **2.8. Методи та критерії оцінювання знань**

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль, а також захист РГР.

Поточне оцінювання знань здійснюється за допомогою контрольних робіт для перевірки рівня засвоєння теоретичних знань, виконання розрахункових завдань під час практичних занять для отримання розрахункових навичок і захисту РГР. За поточне оцінювання студент може отримати до 60% від загальної кількості балів. До підсумкового контролю допускаються студенти, які отримали більше 30% балів від загальної кількості балів з дисципліни.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді письмового екзамену. За екзамен студент може отримати до 40% від можливої кількості балів за модуль.

Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS. Згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів обидві оцінки можуть бути переведені у відповідну систему за шкалою, наведеною у табл. 2.7



Таблиця 2.7

## Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
<b>ВДМІННО</b>	<b>Відмінно</b> - відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90 - 100
<b>ДОБРЕ</b>	<b>Дуже добре</b> - вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80 - 90 включно
	<b>Добре</b> - у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 - 80 включно
<b>ЗАДОВІЛЬНО</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 - 70 включно
	<b>Достатньо</b> - виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 - 60 включно
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b>	<b>Незадовільно*</b> - потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 26 - 50 включно
	<b>Незадовільно**</b> - необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 - 25 включно

\*з можливістю повторного складання;

\*\* з обов'язковим повторним курсом.

## 2.9. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b> (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1. Екологія города/Под ред.Стольберга Ф.В.- К.:Либра,2000.- 464с.	ЗМ 1.2
2. Пылеулавливание и очистка газов в металлургии. Старк С.Б. М., Металлургия, 1977, 328с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
3. Очистка газов в химической промышленности, процессы и аппараты/Балабеков М.Ш.-М.: Химия, 1991.-256с.	ЗМ 1.1, ЗМ1.2, ЗМ 1.3
4. Очистка технологических газов/ Под редакцией Семеновой Т.А., Лейтеса И.Л.-М.: Химия, 1977.-488с.	ЗМ 1.3
5.Очистка и рекуперация промышленных выбросов: Учебное пособие для вузов/Под ред.Максимова В.Ф., Вольфа И.В.2-е изд., перераб.-М.: Лесная промышленность, 1981.-640с.	ЗМ 1.1, ЗМ1.2, ЗМ 1.3
<b>2. Додаткові джерела</b> (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1. Справочник по пыле- и золоулавливанию. / Под ред. А.А. Русанова.-М.: Энергия,1982.-296с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Справ.изд. в 2-х частях.Пер. с англ./Под ред.Калверта С., Инглунда Т.М.: Металлургия, 1988.-706с.	ЗМ1.2, ЗМ 1.3
<b>3. Методичне забезпечення</b>	
1. Конспект лекцій з дисципліни «Інженерні аспекти аероекології» для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та сбалансоване природокористування»./Укл.Бекетов В.Є.,Джураева О.С., Коваленко Ю.Л.-Харків: ХНАМГ - рукопис	ЗМ 1.1, ЗМ1.2, ЗМ 1.3
2. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи, практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Інженерні аспекти аероекології» для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та сбалансоване природокористування» ./Укл.Бекетов В.Є.,Джураева О.С.- Харків: ХНАМГ,2010	ЗМ 1.1, ЗМ1.2, ЗМ 1.3
3. Програма та робоча програма з дисципліни «Інженерні аспекти аероекології» для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та сбалансоване природокористування» /Укл.Бекетов В.Є.,Джураева О.С.- Харків: ХНАМГ,2010. - 20 с	ЗМ 1.1, ЗМ1.2, ЗМ 1.3

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**БЄКЄТОВ** Володимир Єгорович,  
**ЛОМАКІНА** Ольга Сергіївна

Програма і робоча програма навчальної дисципліни "Інженерні аспекти аероекології " для студентів 4 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

Комп'ютерна верстка: Н.М. Колісник

План 2010, поз. 55 Р

---

Підп. до друку 01.10.2010 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84 1/16

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. № 6463

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 №731 від 19.12.2001