

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

Кафедра експлуатації газових і теплових систем



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інженерної екології міст

(Ткачов В.О.)

” 09 2014 року

М.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП. 261-264 Аеродинаміка вентиляції

галузь знань 0601 - Будівництво і архітектура

напрямок підготовки 6.060101 - Будівництво

фахове спрямування «Теплогазопостачання і вентиляція»

факультет Інженерної екології міст

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Робоча програма з дисципліни «Аеродинаміка вентиляції» для студентів за напрямом підготовки 6.060101 - Будівництво фахове спрямування «Теплогазопостачання і вентиляція»

Розробники: к.т.н. доц. Гранкіна В.В.



Робочу програму схвалено на засіданні випускової кафедри експлуатації газових і теплових систем.

Протокол від "29" серпня 2014 року № 8

Завідувач випускової кафедри  (Капцов І.І.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ



(Гаврищенко С.С.) "12" 05 2014 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014

© В.В.Гранкіна, 2014

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: - денна форма 2,5 - заочна форма 3	Нормативна	Рік (роки) підготовки	
		3	3
		Семестр(и)	
		6	6
Загальна кількість годин: - денна форма 90 - заочна форма 108	Галузь знань: 0601 - Будівництво і архітектура	Лекції, год.:	
		15	6
Модулів – 1	Напрямок підготовки: 6.060101 - Будівництво	Практичні, семінарські, год.:	
Змістових модулів (ЗМ) – 3		15	8
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 2 самостійної роботи студента: 3,29 Індивідуальне (науково- дослідне) завдання Заочна форма - КР	Фахове спрямування «Теплогазопостачання і вентиляція» Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лабораторні, год.:	
		-	-
		Самостійна робота, год.:	
		60	94
		Індивідуальні завдання, год.:	
		-	18
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни для денної форми навчання становить 50%, для заочної форми навчання 12,9%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Аеродинаміка вентиляції» є підготовка фахівців, у яких сформований вірний професійний та методологічний підхід щодо постановки та рішення теоретичних та практичних завдань щодо систем вентиляції.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Аеродинаміка вентиляції» є теоретична та практична підготовка бакалавра щодо формування у студентів належного рівня знань методів інтеграції рівнянь аеродинаміки вентиляції, комфортних відображень течій, вибору схем течії повітря та основ систем природної вентиляції.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

-знати:

- основні поняття і рівняння аеродинаміки вентиляції та методи їх інтеграції щодо систем вентиляції;
- теоретичні основи обтікання тіл потоком повітря, течії та сліди при обтіканні;
- аеродинамічні методи, розрахунки та формули з аеродинаміки вентиляції;
- методи виміру аеродинамічних характеристик систем вентиляції;

-вміти:

- застосовувати методи аеродинаміки для вирішення завдань в системах вентиляції;
- застосовувати методи інтеграції рівнянь аеродинаміки і комфортних відображень течій;
- обґрунтовано обирати варіант рішення завдань, які забезпечують оптимальні параметри мікроклімату приміщень;
- приймати рішення щодо вибору схем течії повітря;
- використовувати технічну документацію, науково-технічну літературу та застосовувати отримані знання на *практиці*;

- мати компетентності:

- наукового, проектного, інженерного і експлуатаційного **мислення**, **розв'язок** практичних **завдань з** аеродинаміки вентиляції;
- обирати та розраховувати течії повітря;

- проектувати та розраховувати системи природної вентиляції;
- вибору методів визначення аеродинамічних характеристик повітря в практичних умовах;
- використовувати технічну документацію.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. «Аеродинаміка вентиляції»

Змістовий модуль 1. Основні поняття та рівняння аеродинаміки.

Тема 1. Основні поняття аеродинаміки

Визначення поняття аеродинаміка. Постулат суцільності середовища. Поняття сталого і несталого руху газу. Режими течії газу. Сили що діють на газ. Поняття траєкторії частки і струменя. Поняття витрат газу.

Тема 2. Рівняння витрат. Рівняння Бернуллі.

Виведення рівняння витрати, використовуючи закон збереження речовини. Виведення рівняння Бернуллі, використовуючи закон збереження енергії. Коефіцієнт Каріюліса.

Тема 3. Рівняння кількості руху. Рівняння нерозривності.

Виведення рівняння кількості руху використовуючи рівняння імпульсу сил. Коефіцієнт Бусінеско. Виведення рівняння нерозривності, використовуючи основний закон фізики – закон збереження речовини.

Тема 4. Рівняння руху.

Виведення рівняння руху. Рівняння руху Ейлера. Рівняння руху Нав`є-Стокса.

Змістовий модуль 2. Обтікання тіл потоком повітря. Затоплений вільний струминний примежовий шар.

Тема 5. Обтікання будівлі потоком повітря. Аеродинамічний слід.

Розподіл тиску на поверхні обтікаємих тіл. Епюра аеродинамічних характеристик.

Тема 6. Затоплений вільний струминний примежовий шар.

Затоплений вільний струминний примежовий шар (струмені плоского, круглого перерізу).

Змістовий модуль 3. Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень.

Тема 7. Основи конструювання систем природної вентиляції.

Основні елементи природної вентиляції (витяжна шахта, дефлектор, канали, повітропроводи, жалюзійні ґрати т.д.). Конструювання систем природної вентиляції. Умовні позначення елементів системи вентиляції. Визначення природного тиску системи вентиляції.

Тема 8. Аеродинамічний розрахунок природної вентиляції.

Побудова аксонометричної схеми системи вентиляції. Послідовність аеродинамічного розрахунку системи природної вентиляції. Ув'язування системи природної вентиляції.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
лек		Лаб	Пр	срс	лек		лаб	пр	срс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. «Аеродинаміка вентиляції»										
Змістовий модуль 1. Основні поняття і рівняння аеродинаміки										
Тема 1.	3	1		-	2	6	1		-	5
Тема 2.	6	2		2	2	9	-		1	8
Тема 3.	9	2		2	5	9	1		1	7
Тема 4.	8	2		2	14	12	1		1	10
Разом за ЗМ 1	36	7		6	23	36	3		3	30
Змістовий модуль 2. Обтікання тіл потоком повітря. Затоплений вільний струминний прилежний шар										
Тема 4.	9	2		2	5	9	1		1	7
Тема 5.	9	1		2	6	9	-		1	8
Разом за ЗМ 2	18	3		4	11	18	1		2	15
Змістовий модуль 3. Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень										
Тема 6.	18	2		2	14	18	1		1	16
Тема 7.	18	3		3	12	18	1		2	15
Разом за ЗМ 3.	36	5		5	26	36	2		3	31
Індивідуальні завдання - контрольна робота										
Індивідуальні завдання (контрольна робота)	-	-	-	-	-	18	-		-	18
Разом за дисципліною	90	15	-	15	60	108	6		8	94

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Модуль 1. «Аеродинаміка вентиляції»			
Змістовий модуль 1. Основні поняття і рівняння аеродинаміки			
1.	Вирішення завдань систем вентиляції шляхом використання рівняння витрат та рівняння Бернуллі	2	1
2.	Вирішення завдань систем вентиляції шляхом використання рівнянь кількості руху та нерозривності	2	1
3.	Вирішення завдань систем вентиляції шляхом використання рівняння Ейлера та Нав'є -Стокса	2	1
Змістовий модуль 2. Обтікання тіл потоком повітря. Затоплений вільний струминний прилезовий шар			
4.	Побудова аеродинамічних епюр обтікання потоком повітря будівлі	2	1
5.	Визначення динамічного тиску	2	1
Змістовий модуль 3. Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень			
6.	Конструювання систем природної вентиляції. Визначення природного тиску	2	1
7.	Аеродинамічний розрахунок системи природної вентиляції	3	2
Разом		15	8

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Модуль 1			
1.1	Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	15	15
1.2	Вивчення додаткових тем «Рівняння витрат. Рівняння Бернуллі» та «Обтікання будівлі потоком повітря. Аеродинамічний слід» за літературними джерелами.	13	23
1.3.	Робота студента з додатковою літературою (нормативна, довідкова, наукова) за темами дисципліни	32	38
	Індивідуальні завдання (КР)	-	18
Разом за дисципліною		60	94

7. Індивідуальні завдання (КР)

Для студентів заочної форми передбачено виконання контрольної роботи «Інтеграція рівнянь аеродинаміки вентиляції і комфортних відображень течії в практикум систем вентиляції».

При виконанні контрольної роботи студентам необхідно виконати ряд задач з використанням емпіричних формул аеродинаміки вентиляції.

8. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні). Розв'язок задач. Конспектування лекцій. Самостійна робота.

При викладанні навчальної дисципліни «Аеродинаміка вентиляції» використовуються такі методи активного навчання:

- вирішення ситуаційних задач;
- ділові ігри;
- робота в малих групах.

При використанні практичних занять та самостійної розрахункової роботи використовуються засоби комп'ютерної техніки.

В ході проведення занять використовуються наступні ТЗН:

- друковані роздаткові матеріали.

Метод навчання: інформаційно-ілюстративний.

9. Методи контролю

Контрольні роботи. Тестування. Оцінювання роботи студентів у процесі практичних (семінарських) занять, виконання індивідуального завдання (КР), засвоєння питань для самостійного вивчення, проведення модульного контролю, проведення підсумкового письмового іспиту.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Для екзамену (денної форми навчання)

Поточна атестація та самостійна робота									Підсумковий контроль (екзамен)	Сума	
ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	IЗ			
5	10	10	10	5	10	10	10				
35			15			20			-	30%	100%

Для екзамену (заочної форми навчання)

Поточна атестація та самостійна робота									Підсумковий контроль (екзамен)	Сума	
ЗМ 1			ЗМ 2			ЗМ 3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	IЗ (заочна - КР)			
5	10	10	5	5	5	10	10				
30			10			20			10	30%	100%

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73			D
60-63	задовільно		E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

11. Методичне забезпечення

1.Методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Аеродинаміка вентиляції» для студентів 3 курсу всіх форм навчання напряму 6.060101 «Будівництво», фахове спрямування «Теплогазопостачання і вентиляція»./ Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва; уклад.: В.В. Гранкіна, Н.В.Ластовець – Х.: ХНУМГ, 2014.- 34 с.

2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Вентиляція». Розділ «Аеродинамічний розрахунок систем вентиляції» (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» і слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010107 «Теплогазопостачання і вентиляція») »./ Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва; уклад.: О.С. Пранцуз, Н.В – Х.: ХНУМГ.2012, -51с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Гранкіна В.В. Конспект лекцій з дисципліни «Аеродинаміка вентиляції» для студентів 3 курсу всіх форм навчання напряму 6.060101 «Будівництво», фахове спрямування «Теплогазопостачання і вентиляція»./ Харк. нац. ун-т. міськ. госп-ва; уклад.: В.В. Гранкіна, – Х.: ХНУМГ, 2014.- 82 с.

2. Гранкіна В.В. Конспект лекцій з дисципліни «Вентиляція». Харк.нац.акад.міськ.гос-ва.-Х.:ХНАМГ,2011.-123 с.

3. Талиев В.Н. Аэродинамика вентиляции. – М: Стройиздат, 1989.-321с.

4. Мартынов А.К. Прикладная аэродинамика.- М: «Машиностроение», 1988.- 447с.

5. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Аеродинаміка вентиляції. Львів «Львівська політехніка», 2003.- 370 с.

6.Посохин В.Н. Аэродинамика вентиляции.- М.: АВОК-ПРЕСС, 2008.-209с.

Допоміжна

1. Ю.К. Росковшенко та ін. Короткий російсько-український словник теплогазопостачання та вентиляції.- К.: КНАБА, 2001. - 1 12с.

2. Жуковський С.С. Возняк О.Т., Омельчук О.В. Гігієна мікроклімату приміщень. Навчальний посібник. – Львов: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 88с.
3. Полушкин В.И., Анисимов С.М., Васильев В.Ф. Аэродинамика вентиляции. - М. : Академия, 2013. -. 204 с.
4. ДБН В.2.5.-67: 2013. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. - Київ: Мінрегіонбуд України. 2013

13. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua>