

«Затверджую»

Завідувач кафедри

 /Предун К.М./
«30» серпня 2021 р.

Розробник силабуса

 / Мілейковський В. О. /



СИЛАБУС

Аеродинаміка вентиляції

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 3.2.3
2) Навчальний рік: 2021/2022
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: заочна
5) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція»
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова
9) Семестр: 6
11) Контактні дані викладача: проф, д.т.н. В. О. Мілейковський, корпоративна адреса електронної пошти: mileikovskiy.vo@knuba.edu.ua ; тел.: +380938284247 сторінка викладача на сайті КНУБА http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46645
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Вища математика», «Фізика», «Технічна термодинаміка»
14) Мета курсу: надати фундаментальну наукову і практичну підготовку для розв'язання задач щодо створення та експлуатації систем формування мікроклімату споруд різного призначення

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	РН02. Застосовувати знання та розуміння основ тепло-масообміну, гідрогазо- і аеродинаміки, які відбуваються в технологічних процесах систем теплогазопостачання, вентиляції і кондиціонування (ТПВіК) для розв'язання задач цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК01, СК02
2	РН04. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК01, СК02
3	РН19. Оволодіння навичками ефективно працювати самостійно (курсове та дипломне проектування) або в групі (лабораторні роботи,	Обговорення під час занять, розрахунково-	Лекції, практичні заняття, лабораторні	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК01, СК02

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 2 з 4
--	---	----------------

включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату.	графічні роботи, іспит за матеріалами лекцій	заняття	
---	--	---------	--

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсний проєкт/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
12	22	14	курсова робота	117	залік
Сума годин:				165	
Загальна кількість кредитів ECTS				5,5	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				48 (1,6)	

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

Тема 1. Кінематичні характеристики течій, траєкторія, лінії течії. Основні рівняння аеродинаміки. Пристінні примежові шари (ламінарний і турбулентний). Затоплений вільний струминний примежовий шар. Втрати тиску за довжиною. Втрати тиску в місцевих опорах.

Тема 2. Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів. Обтікання твердого тіла повітряною течією. Обтікання вітровим потоком будівлі, що стоїть окремо, та групи будівель. Моделювання вентиляційних процесів.

Тема 3. Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати та швидкості повітря. Аеродинамічний розрахунок повітроводів. Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря.

Тема 4. Поняття повітряних струмин. Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмин. Критерій Архімеда.

Тема 5. Теплові струмини (конвективні потоки). Розвиток струминних течій у приміщенні.

Тема 6. Основи природної вентиляції приміщень.

Практичні:

Заняття 1. Кінематичні характеристики течій, траєкторії, лінії течії

Заняття 2. Основні рівняння аеродинаміки

Заняття 3. Пристінні примежові шари (ламінарний і турбулентний). Затоплений вільний струминний примежовий шар

Заняття 4. Втрати тиску за довжиною та в місцевих опорах. Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів.

Заняття 5. Обтікання твердих тіл (будівель) повітряною течією. Моделювання вентиляційних процесів.

Заняття 6. Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати повітря, швидкості повітря.

Заняття 7. Аеродинамічний розрахунок повітроводів.

Заняття 8. Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря.

Заняття 9. Поняття повітряних струмин. Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмин. Критерій Архімеда. Теплові струмини (конвективні потоки). Розвиток струминних течій у приміщенні.

Заняття 10. Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень. Основи розрахунку аерації приміщень за методом перепаду тиску в отворі.

Заняття 11. Конструктивне оформлення припливних та витяжних аераційних отворів.

Лабораторні:

Заняття 1. Вимірювання тисків у системах вентиляції.

Заняття 2. Визначення витрати повітря в перерізі повітроводу методом однакових площ. Визначення витрати повітря в отворах і прорізах.

Заняття 3. Вимірювання витрати повітря за допомогою стаціонарних витратомірних пристроїв.

Заняття 4. Градування витратомірних пристроїв.

Заняття 5. Вимірювання втрат тиску за довжиною. Вимірювання втрат тиску на місцевий опір.

Заняття 6. Обтікання будівлі повітряним потоком в аеродинамічній трубці.

Заняття 7. Візуальні дослідження вільних струмин.

Курсова робота:

Для поглибленого вивчення і закріплення теоретичних знань студенти виконують курсову роботу. Вона

складається з:

Завдання на курсову роботу.

- а) Визначити за яких витрат повітря в бортовому відсмоктувачі забезпечується повне вловлення частинок парогазової суміші та як впливає розташування ванни на витрату повітря бортового відсмоктувача. Побудувати лінії течії над ванною;
- б) виконати аеродинамічний розрахунок мережі повітроводів системи припливної загальнообмінної вентиляції, визначити втрату тиску на магістралі та у відгалуженнях, виконати ув'язку відгалужень;
- в) розрахувати параметри припливної струмини при вході в робочу зону приміщення, побудувати профілі швидкості та надлишкової температури в розрахунковому перерізі;
- г) визначити повітрообмін, який виникає в приміщенні з аерацією під дією вітрових та гравітаційних сил.

Обсяг курсової роботи.

Курсова робота повинна містити пояснювальну записку обсягом 20-25 сторінок тексту на листах формату А4 та один аркуш креслень формату А1.

Зміст пояснювальної записки.

Розрахункова частина пояснювальної записки:

- а) Розрахунок витрат повітря конвективного потоку та стоку (бортового відсмоктувача);
- б) визначення координат точки найвищого підйому частинок парогазової суміші;
- в) аеродинамічний розрахунок мережі повітроводів системи припливної загальнообмінної вентиляції методом характеристик опорів, визначення діаметрів діафрагм на відгалуженнях;
- г) розрахунок параметрів припливної струмини при вході в робочу зону приміщення, профілю швидкості та надлишкової температури в розрахунковому перерізі;
- д) розрахунок повітрообміну, який виникає в приміщенні під дією вітрових та гравітаційних сил за допомогою методу перепаду тиску в отворі.

Графічна частина роботи.

У графічній частині роботи необхідно:

- а) навести схему ванни з урахуванням огорожень приміщення та інших ванн відповідно до завдання;
- б) побудувати лінії течії конвективного потоку, стоку та сумарного потоку методом суперпозицій;
- в) навести аксонометричну схему системи вентиляції, на якій вказати місця встановлення діафрагм;
- г) навести схему припливної струмини та побудувати профілі швидкості та надлишкової температури у розрахунковому перерізі;
- д) навести схему будівлі з вказанням конструкцій припливних та витяжних аераційних отворів та схеми руху повітря в приміщенні.

Самостійна робота студента:

Опрацювання лекційного матеріалу, а саме:

Втрати тиску за довжиною. Втрати тиску в місцевих опорах.

Обтікання твердого тіла повітряною течією.

Аеродинамічний розрахунок повітроводів.

Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря.

Поняття повітряних струмин.

Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмин. Критерій Архімеда.

Розвиток струминних течій у приміщенні.

Підготовка до презентації курсової роботи.

Підготовка до іспиту.

18) Основна література:

1. Довгалюк В.Б. Аеродинаміка вентиляції: Навч. посібник. – Київ : Укреліотех, 2015. – 366с.
2. Талиев В. Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие. – Москва: Стройиздат, 1979. – 295с.
3. Жуковский С. С. Аеродинаміка вентиляції: Навч. Посібник. – Львів : Вид-во нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2003. – 370с.
4. Довгалюк В.Б., Мілейковський В.О., Дмитроченкова Е.І. Аеродинаміка вентиляції: Методичні вказівки до виконання курсової роботи: Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Спеціалізація: «Теплогазопостачання і вентиляція». – Київ : КНУБА, 2017. –
5. Довгалюк, В. Б. Аеродинаміка вентиляції: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань: Для студ. спец. 6.092100 "Теплогазопост. та вентиляція". – Київ: КНУБА, 2006. – 32с.
6. Довгалюк, В. Б. Аеродинаміка вентиляції: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт: Для студ. напряму підготовки 6.060101 "Буд-во" спец. вид діяльності "Теплогазопостачання та вентиляція". – Київ: КНУБА, 2009. – 44с.
7. Довгалюк, В. Б. Аеродинаміка вентиляції: методичні вказівки до виконання самостійної роботи з елементами НДРС: для студ., які навч. за напрям. підгот. 6.060101 "Будівництво". – Київ : КНУБА, 2010. – 56с.
8. Довгалюк, В. Б. Аеродинаміка вентиляції: методичні вказівки до практичних занять: для студ. спец. 6.092100

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 4 з 4
--	---	----------------

"Теплогазопостачання та вентиляція". – Київ: КНУБА, 2009. – 65с.

19) Додаткові джерела:

1. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1 / В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др.; под. ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – Москва: Стройиздат, 1992. – 319 с.
2. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.2 / В.Б. Баркалов, Н.Н. Павлов, С.С. Амирджанов и др.; под. ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – Москва: Стройиздат, 1992. – 416 с.
3. Торговников Б.М., Табачников В.Е., Ефанов Е.М. Проектирование промышленной вентиляции. Справочник. – Київ: Будівельник, 1983. – 256 с.
4. Русланов Г.В., Розкин М.Я., Ямпольский Э.Л. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Проектирование: Справочник. – Київ: Будівельник, 1983. – 272 с.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
РН02	РН04	РН19		
Курсова робота				
20	20	20	40	100
Іспит				
20	20	20	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Умовою допуску студента до іспиту є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів.

Студенту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Студент, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання іспиту.

Студент, який не виконав вимог робочої програми за змістовними модулями, не допускається до складання підсумкового контролю. У цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за змістом відповідних змістових модулів у період між основною та додатковою сесіями.

Студент має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до студентів на початку вивчення дисципліни.

22) Політика щодо академічної доброчесності:

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має становити не менше 70 %. Винятками є випадки зарахування публікацій здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=34>