

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоєфективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 1 з 4
--------------------------	---	----------------

«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: 2.9
2) Навчальний рік: 2021/2022
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: : 144 «Теплоенергетика» ОПП «Теплоенергетика. Енергетичний менеджмент, енергоєфективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова
9) Семестр: 4
11) Контактні дані викладача: проф, д.т.н. В. О. Мілейковський, корпоративна адреса електронної пошти: mileikovskiyi.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	ПР-1. Знати та розуміти сутність особистісних механізмів, інструментів для успішного виконання професійних завдань та професійного росту на основі абсолютної самодостатності. Уміти та бути здатним на основі мовних і машинних комунікацій, фундаментальних і прикладних законів, самоорганізації та самодисципліни застосовувати системний аналіз, синтез і абстрактне мислення для здійснення успішної інженерної та підприємницької діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК-1, ЗК-2, ЗК-3, ЗК-10, ФК-2
2	ПР-3. Знати та розуміти способи, методи, методики які дозволяють динамічно навчатись	Обговорення під час занять,	Лекції, практичні	ІК, ЗК-1, ЗК-2, ЗК-3, ЗК-10,

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 2 з 4
--------------------------	---	----------------

	від простого до складного і від часткового до цілого. Уміти та бути здатним самостійно ставити перед собою і виконувати (розв'язувати) коректні інженерні завдання (задачі) різного ступеня складності, сучасні і з можливістю перспективного розвитку	тематичне дослідження, курсова робота	заняття, лабораторні заняття	ФК-2
3	ПР-4. Знати та розуміти основи методів і методик наукових теоретичних і експериментальних досліджень від постановки задачі до представлення і аналізу отриманих результатів. Уміти та бути здатним аналізувати літературні джерела, розробляти і досліджувати фізикоматематичні моделі, проводити комплекс експериментальних досліджень, верифікувати результати теоретичних і експериментальних досліджень.	Обговорення під час занять, розрахунково-графічні роботи, іспит за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК-1, ЗК-2, ЗК-3, ЗК-10, ФК-2

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсовий проект/ РГР/ контрольна робота	Самостійні роботи здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
30	30	16	РГР	74	Іспит
Сума годин:				150	
Загальна кількість кредитів ECTS				5	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				76 (2,53)	

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.
Тема 2. Пристінні примежові шари (ламінальний і турбулентний). Затоплений вільний струминний примежовий шар.
Тема 3. Втрати тиску за довжиною. Втрати тиску в місцевих опорах.
Тема 4. Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів.
Тема 5. Обтікання твердого тіла повітряною течією.
Тема 6. Обтікання вітровим потоком будівлі, що стоїть окремо, та групи будівель.
Тема 7. Моделювання вентиляційних процесів.
Тема 8. Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати та швидкості повітря.
Тема 9. Аеродинамічний розрахунок повітроводів.
Тема 10. Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря.
Тема 11. Поняття повітряних струмін.
Тема 12. Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмін. Критерій Архімеда.
Тема 13. Теплові струмини (конвективні потоки).
Тема 14. Розвиток струминних течій у приміщенні.
Тема 15. Основи природної вентиляції приміщень

Практичні:

- Заняття 1. Кінематичні характеристики течій, траєкторії, лінії течії
Заняття 2. Основні рівняння аеродинаміки
Заняття 3. Пристінні примежові шари (ламінальний і турбулентний)
Заняття 4. Затоплений вільний струминний примежовий шар
Заняття 5. Втрати тиску за довжиною та в місцевих опорах. Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів.
Заняття 6. Обтікання твердих тіл (будівель) повітряною течією.
Заняття 7. Моделювання вентиляційних процесів.
Заняття 8. Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати повітря, швидкості повітря.

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 3 з 4
--------------------------	---	----------------

Заняття 9. Аеродинамічний розрахунок повітроводів.
Заняття 10. Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря.
Заняття 11. Поняття повітряних струмин.
Заняття 12. Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмин. Критерій Архімеда.
Заняття 13. Теплові струмини (конвективні потоки). Розвиток струминних течій у приміщенні.
Заняття 14. Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень. Основи розрахунку аерації приміщень за методом перепаду тиску в отворі.
Заняття 15. 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.
Заняття 3. Визначення витрати повітря в отворах і прорізах.
Заняття 4. Вимірювання витрати повітря за допомогою стаціонарних витратомірних пристроїв.
Заняття 5. Градування витратомірних пристроїв.
Заняття 6. Вимірювання втрат тиску за довжиною. Вимірювання втрат тиску на місцевий опір.
Заняття 7. Обтікання будівлі повітряним потоком в аеродинамічній трубі.
Заняття 8. Візуальні дослідження вільних струмин.

РГР:

Для поглибленого вивчення і закріплення теоретичних знань студенти виконують РГР. Вона складається з:

Завдання на РГР.

- 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;
- виконати аеродинамічний розрахунок мережі повітроводів системи припливної загальнообмінної вентиляції, визначити втрату тиску на магістралі та у відгалуженнях, виконати ув'язку відгалужень;
- розрахувати параметри припливної струмини при вході в робочу зону приміщення, побудувати профілі швидкості та надлишкової температури в розрахунковому перерізі;
- визначити повітрообмін, який виникає в приміщенні з аерацією під дією вітрових та гравітаційних сил.

Обсяг РГР.

РГР повинна містити пояснювальну записку обсягом 20-25 сторінок тексту на листах формату А4.

Зміст пояснювальної записки.

Розрахункова частина пояснювальної записки:

- Розрахунок витрат повітря конвективного потоку та стоку (бортового відсмоктувача);
- визначення координат точки найвищого підйому частинок парогазової суміші;
- аеродинамічний розрахунок мережі повітроводів системи припливної загальнообмінної вентиляції методом характеристик опорів, визначення діаметрів діафрагм на відгалуженнях;
- розрахунок параметрів припливної струмини при вході в робочу зону приміщення, профілю швидкості та надлишкової температури в розрахунковому перерізі;
- 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:

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

Самостійна робота студента:

Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, підготовка до іспиту.

18) Основна література:

- Довгалюк В.Б. Аеродинаміка вентиляції: Навч. посібник. – Київ : Укрґеліотех, 2015. – 366с.
- Талиев В. Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие. – Москва: Стройиздат, 1979. – 295с.

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоефективні муниципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 4 з 4
--------------------------	---	----------------

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

19) Додаткові джерела:

1. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 3. Вентилчция 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. Вентилчция 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
ПР-1	ПР-3	ПР-4		
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>