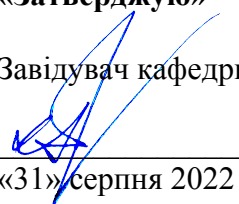


«Затверджую»

Завідувач кафедри

 /Костянтин ПРЕДУН/
«31» серпня 2022 р.

Розробник силябуса

 / Віктор МІЛЕЙКОВСЬКИЙ /



СИЛАБУС Аеродинаміка вентиляції

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 20
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: «Теплоенергетика», освітньо-професійна програма «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»
8) Статус освітньої компоненти: основна
9) Семестр: 4
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 https://www.knuba.edu.ua/kafedra-teplogazopostachannya-i-ventilyacii/milejkovskij-viktor-oleksandrovich/
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Вища математика», «Фізика».
14) Мета курсу: надати фундаментальну наукову і практичну підготовку для розв'язання задач щодо створення та експлуатації систем вентиляції та кондиціонування повітря споруд різного призначення
15) Результати навчання:

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	ПР-2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК01, ЗК03, ЗК04, ЗК06, ЗК09, ЗК10, СК01, СК10-СК14
2	ПР-3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК11, СК05, СК11

144 «Тепло- енергетика»	ОПП «Бакалавр» «Енергетичний менеджмент, енергоєфективні муниципальні та промислові теплові технології»	Сторінка 2 з 4
-------------------------------	---	----------------

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
3	ПР-9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК-1-ЗК-9, СК-1, СК-2, СК-4-СК-8, СК-10
4	ПР-10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК-1-ЗК-9, СК-1, СК-2, СК-4-СК-8, СК-10
5	ПР-12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК-1-ЗК-9, СК-1, СК-2, СК-4-СК-8, СК-10
6	ПР-17. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	ІК, ЗК-1-ЗК-9, СК-1, СК-2, СК-4-СК-8, СК-10

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсовий проект/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
34	30	16	2 РГР	70	Іспит
Сума годин:				150	
Загальна кількість кредитів ECTS				5	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				80 (2,7)	

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. Основні лабораторні установки для моделювання вентиляційних процесів. Аеродинамічний стенд і аеродинамічна труба.

Тема 10. Аеродинамічний розрахунок повітроводів.

Тема 11. Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря.

Тема 12. Поняття повітряних струмин.

Тема 13. Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмин. Критерій Архімеда.

Тема 14. Теплові струмини (конвективні потоки).

Тема 15. Розвиток струминних течій у приміщенні.

Тема 16. Основи природної вентиляції житлових, громадських і промислових приміщень. Проблеми стабільності, надійності та енергоєфективності.

144 «Тепло- енергетика»	ОПП «Бакалавр» «Енергетичний менеджмент, енергоєфективні муниципальні та промислові теплові технології»	Сторінка 3 з 4
-------------------------------	---	----------------

Тема 17. Основні проблеми та підходи до вентиляції теплоенергетичних споруд.

Практичні:

- Заняття 1. Кінематичні характеристики течій, траєкторії, лінії течії. Основні рівняння аеродинаміки
- Заняття 2. Пристінні примежові шари (ламінарий і турбулентний). Затоплений вільний струминний примежовий шар
- Заняття 3. Втрати тиску за довжиною та в місцевих опорах. Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів.
- Заняття 4. Обтікання твердих тіл (будівель) повітряною течією.
- Заняття 5. Основи математичного моделювання вентиляційних процесів. Використання обчислювальної гідродинаміки.
- Заняття 6. Основи експериментального моделювання вентиляційних процесів. Спрощене моделювання. Стабільність та автономність.
- Заняття 7. Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати повітря, швидкості повітря.
- Заняття 8. Аеродинамічний розрахунок повітроводів.
- Заняття 9. Повітроводи рівномірного розподілу. Основи розрахунку.
- Заняття 10. Повітроводи рівномірного всмоктування повітря. Основи розрахунку.
- Заняття 11. Поняття повітряних струмин. Розрахунок ізотермічних струмин.
- Заняття 12. Розрахунок неізотермічних струмин. Слабко- та сильнеізотермічні струмини.
- Заняття 13. Теплові струмини (конвективні потоки). Розвиток у вільному просторі та в приміщенні.
- Заняття 14. Розвиток струминних течій у приміщенні. Струмини в обмеженому просторі, взаємодія струмин.
- Заняття 15. Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень. Основи розрахунку аерації приміщень за методом перепаду тиску в отворі. 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.
- Заняття 6. Вимірювання втрат тиску на місцевий опір.
- Заняття 7. Обтікання будівлі повітряним потоком в аеродинамічній трубі.
- Заняття 8. Візуальні дослідження вільних струмин.

Розрахунково-графічні роботи:

Для поглибленого вивчення і закріплення теоретичних знань студенти виконують дві розрахунково-графічні роботи. Вони складаються з:

РГР1:

- розрахунок бортового відсмоктувача гальванічної ванни;
- розрахунок аерації цеху за методом перепаду тиску в отворі;

РГР2:

- аеродинамічний розрахунок мережі повітроводів;
- розрахунок неізотермічної струмини.

Самостійна робота студента:

Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, виконання та презентація курсової роботи, підготовка до іспиту.

18) Основна література:

1. Довгалюк В.Б. Аеродинаміка вентиляції: Навч. посібник. – Київ : Укреліотех, 2015. – 366с.
2. Жуковський С. С. Аеродинаміка вентиляції: Навч. Посібник. – Львів : Вид-во нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2003. – 370с.
3. 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.

144 «Тепло- енергетика»	ОПП «Бакалавр» «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муниципальні та промислові теплові технології»	Сторінка 4 з 4
-------------------------------	---	----------------

19) Додаткові джерела:

1. Мілейковський В. О. Аналітичні дослідження енергетичної ефективності природної вентиляції / В. О. Мілейковський, Г. М. Клименко // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - 2016. - Вип. 20. - С. 39-45. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/votp_2016_20_6
2. Ткачук А. Я. Розрахункова модель усередненого руху в турбулентній зоні плоских і вісесиметричних пристінних примезових шарів / А. Я. Ткачук // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - 2001. - Вип. 2. - С. 3-18. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/votp_2001_2_3
3. Мілейковський В. О. Енергоефективне формування мікроклімату на основі розробленої теорії макроструктури турбулентних течій. – дис. ... докт. тех. наук. – 05.23.03. – захищена 07.10.2020: затв. 26.11.2020 р. – Київ, 2020. – 389 с. – https://drive.google.com/file/d/1JP0FP4MSIVn5HHiZ4SYd6FVmmOpCdLH4/view?usp=share_link
4. Бібліотека КНУБА: <https://library.knuba.edu.ua>

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання						Підсумковий контроль	Сума
ПР-2	ПР-3	ПР-9	ПР-10	ПР-12	ПР-17		
10	10	10	10	10	10	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>