

«Затверджую»

Декан ФІСЕ проф. Приймак О.В.

« _____ » _____ 2021 р. _____

КАРТА ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

1) НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: АЕРОДИНАМІКА ВЕНТИЛЯЦІЇ		2) Шифр за ОНП: ОК 24		
3) Карта дисципліни дійсна протягом навчального року: 2020/2021				
4) Освітній рівень: першого бакалаврського рівня вищої освіти (бакалавр)				
5) Форма навчання: денна, заочна				
6) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»				
7) Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»				
8) Компонента спеціальності: обов'язкова				
9) Семестр: 4				
10) Цикл дисципліни: дисципліна професійної та практичної підготовки				
11) Викладач (розробник карти): проф, д.т.н. В. О. Мілейковський				
12) Мова навчання: українська				
13) Необхідні ввідні дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Вступ до будівельної справи»				
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 програмні компетентності
3	ПРС501. Демонструвати знання та розуміння основ тепломасообміну, гідрогазо- і аеродинаміки, які відбуваються в технологічних процесах систем теплогазопостачання, вентиляції і кондиціонування (ТГПВіК).	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекція, практичні заняття, лабораторні	К308 КС01 КС11
	ПР01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекція, практичні заняття, лабораторні	К308 КС01 КС11
	ПР04. Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно (курсове та дипломне проектування) або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота	Лекція, практичні заняття, лабораторні	К308 КС01 КС11
16) Форми занять та їх тривалість (кількість годин)				
Лекція	Практичне заняття	Лабораторні заняття	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота студента
30	30	18	курсова робота	87
Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС) Лекції: 1. Кінематичні характеристики течій, траєкторія, лінії течії. Основні рівняння аеродинаміки.				

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

Практичні:

1. Кінематичні характеристики течій, траєкторії, лінії течії
2. Основні рівняння аеродинаміки
3. Пристінні примежові шари (ламінальний і турбулентний)
4. Затоплений вільний струминний примежовий шар
5. Втрати тиску за довжиною та в місцевих опорах. Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів.
6. Обтікання твердих тіл (будівель) повітряною течією.
7. Моделювання вентиляційних процесів.
8. Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати повітря, швидкості повітря.
9. Аеродинамічний розрахунок повітроводів.
10. Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря.
11. Поняття повітряних струмин.
12. Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмин. Критерій Архімеда.
13. Теплові струмини (конвективні потоки). Розвиток струминних течій у приміщенні.
14. Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень. Основи розрахунку аерації приміщень за методом перепаду тиску в отворі.
15. Конструктивне оформлення припливних та витяжних аераційних отворів.

Лабораторні:

1. Вимірювання тисків у системах вентиляції.
2. Визначення витрати повітря в перерізі повітроводу методом однакових площ.
3. Визначення витрати повітря в отворах і прорізах.
4. Вимірювання витрати повітря за допомогою стаціонарних витратомірних пристроїв.
5. Градування витратомірних пристроїв.
6. Вимірювання втрат тиску за довжиною.
7. Вимірювання втрат тиску на місцевий опір.
8. Обтікання будівлі повітряним потоком в аеродинамічній трубі.
9. Візуальні дослідження вільних струмин.

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна 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 струмینی 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 перерізу припливної струмینی 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:

1-15. Опрацювання лекційного матеріалу, а саме:

Кінематичні характеристики течій, траєкторії, лінії течії. Основні рівняння аеродинаміки – 1 год.

Пристінні примежові шари (ламінарний і турбулентний). Затоплений вільний струминний примежовий шар – 1 год.

Втрати тиску за довжиною. Втрати тиску в місцевих опорах. – 1 год.

Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів – 1 год.

Обтікання твердого тіла повітряною течією – 1 год.

Обтікання вітровим потоком будівлі, що стоїть окремо, та групи будівель – 1 год.

Моделювання вентиляційних процесів – 1 год.

Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати та швидкості повітря – 1 год.

Аеродинамічний розрахунок повітроводів – 1 год.

Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря – 1 год.

Поняття повітряних струмін – 1 год.

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

Теплові струмини (конвективні потоки) – 1 год.

Розвиток струминних течій у приміщенні – 1 год.

Основи природної вентиляції приміщень – 1 год.

16-48. Опрацювання матеріалу практичних занять, а саме:

Кінематичні характеристики течій, траєкторії, лінії течії – 2 год.

Основні рівняння аеродинаміки – 2 год.

Пристінні примежові шари (ламінарний і турбулентний) – 2 год.

Затоплений вільний струминний примежовий шар – 2 год.

Втрати енергії на тертя. Опір тертя. Втрати енергії у місцевих опорах. Спектри всмоктування. Теоретичні основи та основні положення розрахунку місцевих відсмоктувачів – 3 год.

Обтікання твердого тіла повітряною течією. Обтікання вітровим потоком будівлі, що окремо стоїть, та групи будівель – 2 год.

Моделювання вентиляційних процесів – 2 год.

Прилади та обладнання для вимірювання тиску, витрати повітря, швидкості повітря – 2 год.

Аеродинамічний розрахунок повітроводів – 2 год.

Повітроводи рівномірного розподілу та рівномірного всмоктування повітря – 2 год.

Поняття повітряних струмін – 2 год.

Вплив неізотермічності на формування та розповсюдження повітряних струмін. Критерій Архімеда – 2 год.

Теплові струмини (конвективні потоки). Розвиток струминних течій у приміщенні – 2 год.

Аеродинамічні основи природної вентиляції приміщень. Основи розрахунку аерації приміщень за методом перепаду тиску в отворі – 3 год.

Конструктивне оформлення припливних та витяжних аераційних отворів – 2 год.

49-79. Опрацювання матеріалу лабораторних занять, а саме:

Вимірювання тисків у системах вентиляції – 3 год.

Визначення витрати повітря в перерізі повітроводу методом однакових площ – 3 год.

Вимірювання витрати повітря за допомогою стаціонарних витратомірних пристроїв – 3 год.

Вимірювання втрат тиску за довжиною – 3 год.
 Обтікання будівлі повітряним потоком в аеродинамічній трубі – 3 год.
 Підготовка до презентації КР – 15 год.
 80-90. Підготовка до заліку – 10 год.

17) Іспит: є**18) Основна література:**

1. Довгалюк В.Б. Аеродинаміка вентиляції: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. – Київ : Укрґеліотех, 2015. – 366с.
2. Талиев, В. Н. Аэродинамика вентиляции: Учеб. пособие для студ. вузов. – М. : Стройиздат, 1979. – 295с. : ил. – Библиогр.:с.291.
3. Жуковський, С. С. Аеродинаміка вентиляції: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / Нац. ун-т "Львівська політехніка". – 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» / Київськ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К. : КНУБА, 2017. – ___ с. – (Каф. теплогазопост. і вентиляції (Вид.№_____)). – Бібліогр.: с. _.
5. Довгалюк, В. Б. Аеродинаміка вентиляції: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань: Для студ. спец. 6.092100 "Теплогазопост. та вентиляція" / Київськ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К. : КНУБА, 2006. – 32с. – (Каф. теплогазопост. і вентиляції (Вид.№38/III-06)). – Бібліогр.: с.31.
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" / Довгалюк В.Б.; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – Київ : [б.в.], 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" / В.Б.Довгалюк; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – Київ : [б.в.], 2010. – 56с.
8. Довгалюк, В. Б. Аеродинаміка вентиляції: методичні вказівки до практичних занять: для студ. спец. 6.092100 "Теплогазопостачання та вентиляція" / В.Б.Довгалюк; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. – Київ : [б.в.], 2009. – 65с.

19) Додаткова література:

1. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. I. Отопление / В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканава и др.; под. ред. И.Г. Старовойта и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перераб., и доп. – Москва: Стройиздат, 1990. – 344 с. (Справочник проектировщика)
2. 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. – 4-е изд., перераб., и доп. – Москва: Стройиздат, 1992. – 319 с. (Справочник проектировщика)
3. 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. – 4-е изд., перераб., и доп. – Москва: Стройиздат, 1992. – 416 с. (Справочник проектировщика)
4. Торговников Б.М., Табачников В.Е., Ефанов Е.М. Проектирование промышленной вентиляции. Справочник. – Київ: Будівельник, 1983. – 256 с.
5. Русланов Г.В., Розкин М.Я., Ямпольский Э.Л. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Проектирование: Справочник. – Київ: Будівельник, 1983. – 272 с.

20) Робоче навантаження студента, необхідне для досягнення результатів навчання

№	Форма занять	Кількість годин аудиторні / СРС
1.	Лекція	30/15
2.	Практичне заняття	30/32
3.	Лабораторні заняття	18/15
4.	КП/КР/РГР/Контр.роб.	КР/15
5.	Форма контролю	Іспит /10
	Всього годин	165/87

22) Сума всіх годин:

165

23) Загальна кількість кредитів ECTS

5,5

24) Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:	78 (2,6)
25) Кількість необхідних годин (кредитів ECTS) СРС для забезпечення аудиторного навантаження:	78 (2,6)
26) Кількість годин (кредитів ECTS) СРС, забезпечених навчальним планом:	87 (2,9)
27) Примітки: підсумковий семестровий контроль знань здобувачів освіти Університету (форма, час, критерії оцінювання тощо) за даною дисципліною регламентується у відповідності до вимог «Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності в Київському національному університеті будівництва і архітектури» (введено в дію наказом ректора № 180 від «21» квітня 2020 р.), «Положення про критерії оцінювання знань здобувачів освіти в КНУБА» (затверджено Вченою радою КНУБА, протокол № 44 від «22» квітня 2016 р.). Апеляція результатів оцінювання проводиться у відповідності до «Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів освіти в КНУБА» (введено в дію наказом ректора №513 від 09.12.2019 р.) та на підставі інших діючих в КНУБА на момент викладання курсу регламентів (http://www.knuba.edu.ua/?page_id=15305).	

Розробники: проф, д.т.н. В. О. Мілейковський

« ____ » _____ 2021 р. _____
(підпис розробника)

«Затверджено»

Зав. кафедри проф. Предун К.М.

« ____ » _____ 2021 р. _____