

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра теплогазопостачання і
вентиляції

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 1 з 5
--------------------------	--	-------------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри


/Предун К.М./
«30» серпня 2021 р.

Розробник силябуса


/ Коновалюк В.А. /



СИЛАБУС

Системи формування мікроклімату приміщень різного призначення

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ВК19
2) Навчальний рік: 2021/2022
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 144 «Теплоенергетика» ОПП «Теплоенергетика. Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова
9) Семестр: 6
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Коновалюк Вікторія Анатоліївна, корпоративна адреса електронної пошти: konovaliuk.va@knuba.edu.ua ; тел.: (044) 245-48-33, внутр. 1-32, кімната 280 сторінка викладача на сайті КНУБА http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46634
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Екологія та безпека життєдіяльності», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Гідрогазодинаміка», «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін», «Теплофізика», «Гідрравлічні та аеродинамічні машини», «Комп'ютерні технології в енергетиці»
14) Мета курсу: формування на основі сучасного рівня розвитку інженерних систем ґрунтовних знань щодо основних елементів та принципів проектування систем опалення, вентиляції й кондиціювання повітря, засвоєння студентами базових знань щодо розрахунку, підбору, розміщення й особливостей експлуатації обладнання систем формування мікроклімату та надання практичних навичок щодо підвищення енергоефективності, зменшення енергоспоживання та термомодернізації існуючих систем і будівель

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	ПР-2. Здійснювати успішну інженерну діяльність у соціально орієнтованому суспільстві	Обговорення під час занять, розрахунково-графічна робота,	Лекції, практичні, лабораторні заняття	ІК, ЗК-6, ЗК-7, ЗК-8

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоєфективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 2 з 5
--------------------------	--	-------------------

		залік за матеріалами лекцій		
2	ПР-3. Самостійно ставити перед собою і виконувати (розв'язувати) коректні інженерні завдання (задачі) різного ступеня складності, сучасні і з можливістю перспективного розвитку	Обговорення під час занять, розрахунково-графічна робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні, лабораторні заняття	ЗК-10, ЗК-11, ЗК-12, ЗК-13
3	ПР-5. Розробляти проектну та технічну документацію, розраховувати принципи теплові схеми, виконувати теплові, гідравлічні та механічні розрахунки теплотехнологій	Обговорення під час занять, розрахунково-графічна робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ФК-5, ФК-6
4	ПР-6. Раціонально експлуатувати тепло-технологічне обладнання; вибирати та використовувати методи та засоби вимірювань технологічних параметрів процесів та режимів роботи; оцінювати похибки вимірювань застосовувати сучасні технології виробництва енергії	Обговорення під час занять, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні, лабораторні заняття	ФК-9, ФК-12
5	ПР-7. Самостійно ставити та розв'язувати відповідні організаційно-управлінські завдання на основі дотримання законодавчої бази, принципів добросовісності та відповідальності за успішний кінцевий особистий чи командний результат	Обговорення під час занять, розрахунково-графічна робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ФК-14, ФК-15

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсний проект/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
30	16	14	РГР	75	залік
Сума годин:				135	
Загальна кількість кредитів ECTS				4,5	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				60 (2,0)	

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

Тема 1. Мікроклімат приміщень. Системи інженерного обладнання для утворення і забезпечення заданого мікроклімату приміщень. Нормативні вимоги до параметрів внутрішнього середовища приміщень різного призначення. Розрахункові параметри внутрішнього повітря.

Тема 2. Теплові режими експлуатації приміщень. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будівель.

Тема 3. Тепловтрати через огорожувальні конструкції та тепловий баланс приміщень та будівлі в цілому.

Тема 4. Розрахунок теплової потужності системи опалення. Річні тепловитрати на опалення. Питома тепла характеристика будинку. Задачі та вимоги до систем формування мікроклімату.

Тема 5. Системи повітряного, панельно-променевого, електричного, газового, інфрачервоного і пічного опалення. Класифікація систем, гігієнічна характеристика, критерії ефективності, область застосування, конструктивні елементи та рішення. Особливості проектування та конструювання.

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоєфективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 3 з 5
--------------------------	--	-------------------

Тема 6. Системи центрального водяного опалення: схеми і обладнання, конструкція окремих елементів систем опалення. Основи гідравлічного розрахунку систем водяного опалення. Індивідуальні теплові пункти.

Тема 7. Опалювальні прилади. Сучасні вимоги, типи і конструкція опалювальних приладів, їх техніко-економічні показники. Вибір, розміщення та установка опалювальних приладів, приєднання їх до теплопроводів. Тепловий розрахунок опалювальних приладів.

Тема 8. Системи вентиляції. Основні види шкідливих виділень та їх дія на організм людини. Поняття повітрообміну і способи організації повітрообміну в приміщеннях. Природна і механічна вентиляція. Призначення, область використання, переваги і недоліки.

Тема 9. Основне вентиляційне обладнання: вентилятори, калорифери, фільтри, теплоутилізатори. їх призначення. Конструкції повітророзподільних пристроїв. Підбір вентиляційного обладнання.

Тема 10. Вентиляція з рекуперацією. Принципові схеми припливно-витяжної вентиляції будівель різного призначення. Димові та вентиляційні канали. Норми проектування вентиляції будівель.

Тема 11. Системи кондиціонування повітря (СКП). Призначення і область застосування СКП. Спліт і мультиспліт-системи. Зональні VRF системи.

Тема 12. Дахові кондиціонери. вимоги до будівлі по розташуванню устаткування. Системи чилер - фанкойл. Центральні кондиціонери. Визначення навантаження на СКП.

Тема 13. Комплекс систем забезпечення мікроклімату в будівлях і спорудах різного призначення

Тема 14. Енергозбереження та використання альтернативних та поновлювальних паливно-енергетичних ресурсів. Альтернативні схеми енергозабезпечення будівель

Тема 15. Енергетичний паспорт будівлі. Термомодернізація будівель і споруд.

Практичні:

Заняття 1. Вибір розрахункових параметрів зовнішнього і внутрішнього повітря для проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування. Вибір та теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

Заняття 2. Характеристика прийнятої системи опалення. Вибір типів опалювальних приладів. Правила розміщення опалювальних приладів, прокладання та з'єднання трубопроводів. Трасування трубопроводів системи опалення в межах приміщення.

Заняття 3 Визначення теплової потужності системи опалення.

Заняття 4. Аксонометрична схема системи опалення. Основи гідравлічного розрахунку.

Заняття 5. Розрахунок повітрообмінів в приміщеннях. Обґрунтування вибору системи вентиляції. Видалення повітря з кухонь і санітарних вузлів.

Заняття 6. Трасування вентиляційних каналів в приміщенні. Основи аеродинамічного розрахунку. Визначення площі поперечного перетину (розмірів) припливних і витяжних решіток.

Заняття 7. Визначення продуктивності і підбір припливно – витяжної установки з рекуперацією тепла.

Заняття 8. Обґрунтування вибору обладнання системи кондиціонування повітря. Розрахунок теплонадлишків. Визначення потужності системи кондиціонування. Розміщення обладнання СКП.

Лабораторні:

Заняття 1. Ознайомлення з основними елементами систем водяного опалення.

Заняття 2. Ознайомлення з елементною базою електрокабельних систем обігріву об'єктів.

Заняття 3. Ознайомлення з роботою індивідуальних теплових пунктів.

Заняття 4. Дослідження процесу розподілення потоків теплоносія в двотрубній системі опалення з ручними балансувальними вентилями

Заняття 5. Ознайомлення з роботою електричних опалювально-вентиляційних агрегатів

Заняття 6. Ознайомлення з роботою припливно-витяжних установок з рекуперацією тепла.

Заняття 7. Ознайомлення з роботою системи кондиціонування.

Розрахунково-графічна робота.

Тематика: «Системи формування мікроклімату багатопверхового житлового будинку».

Зміст РГР:

Вихідні дані

1. Розрахункові параметри повітря
 - 2.1. Параметри зовнішнього повітря у населеному пункті
 - 2.2. Параметри мікроклімату в приміщенні
2. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень
3. Опалення

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 4 з 5
--------------------------	--	-------------------

- 3.1. Розрахунок тепловтрат і теплонадходжень
- 3.2. Вибір і обґрунтування системи опалення
- 3.3. Тепловий розрахунок опалювальних приладів
- 3.4. Заходи з енергозбереження в системах опалення
4. Вентиляція
 - 4.1. Розрахунок повітрообмінів у приміщеннях
 - 4.2. Вибір і обґрунтування проектних рішень системи вентиляції
 - 4.3. Підбір перерізів вентиляційних каналів
 - 4.4. Розрахунок і вибір обладнання вентиляційних систем
 - 4.5. Заходи з енергозбереження в системах вентиляції
5. Кондиціонування повітря
 - 5.1. Розрахунок холодопродуктивності системи кондиціонування
 - 5.2. Вибір і обґрунтування проектних рішень системи кондиціонування

Список використаних джерел

18) Основна література:

1. Степанов М.В., Росковшенко Ю.К., Зінич П.Л. Теплогазопостачання і вентиляція. – К.: КНУБА, 2004. – 204 с.
2. Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення: посібник для проєктувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗів. – Відень-Київ-Симферополь: ГЕРЦ Арматурен Г.м.б.Х, 2010.
3. Опалення. Автор-упорядник Глушко Ю.Ю. Навчальний посібник. – К.: Ресурсний центр «Гурт», 2018. – 133 с.
4. Нимич Г. В. Сучасні системи вентиляції і кондиціонування повітря. – К. : Вид.буд. "Аванпост-Прим", 2003. – 630с.

19) Додаткові джерела:

1. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21.10.2021 р. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8.
2. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 71 с.
3. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 33 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіон України, 2011. – 127 с.
5. ДСТУ Б А.2.2-12 :2015 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. – 140 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіон України, 2011. – 127 с.
7. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорту будинків при новому будівництві та реконструкції». – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. – 49 с.
8. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 55 с.
9. ДБН В.2.6-33;2018 Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 20 с.
10. ДСТУ Б В.2.6-35-2008. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустріальними елементами з вентиляльованим повітряним прошарком. – К.: Мінрегіон України, 2009. – 29 с.
11. ДСТУ.Б.В.2.6-36:2008 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією і опорядженням штукатурками. – К.: Мінрегіон України, 2009. – 35 с.
12. Пирков В.В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення. – К.: ІІ ДП «Такі справи», 2003. – 176 с.
13. Мілейковський В.О., Котелков Л.М. Вентиляція індивідуального житлового будинку. Навчальний посібник. – Дніпро: «Середняк Т.К.», 2018. – 156 с.
14. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель. – К.: КНУБА, 2002. – 256 с.
15. Волков О.Д. Проектирование вентиляции промышленного здания: Учебное пособие. - Харьков. Вища школа, 1989. - 412 с.
16. Нимич Г.В. Современные системы вентиляции и кондиционирования / Г.В. Нимич – К. : ТОВ «Видавничий будинок», 2003. – 630 с.

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоєфективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 5 з 5
--------------------------	--	-------------------

17. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. Навчальний посібник. Нимич – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
18. Труби та арматура. Автори-упорядники Сашко В.О., Тирещенко Т.М. Навчальний посібник. – К.: Ресурсний центр «Гурт», 2018. – 102 с.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Форма контролю: залік

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
ПР-2	ПР-3	ПР-5	ПР-6, ПР-7	
15	15	30	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Проходження тестової перевірки теоретичних і практичних знань, наявність конспекту лекцій, виконана в повному обсязі розрахунково-графічна робота

22) Політика щодо академічної доброчесності:

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).

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

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1517>