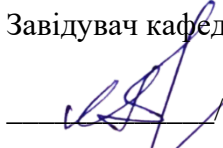


192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Промислове та цивільне будівництво»	Сторінка 1 з 6
---	--	-------------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри

 / Предун К.М./

«31» серпня 2022 р.

Розробники силабусу

 / Любарець О.П./

 / Коновалюк В.А./



СИЛАБУС

Системи інженерного забезпечення будівель: теплогазопостачання і вентиляція

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 28
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійна програма «Промислове і цивільне будівництво»
8) Статус освітньої компоненти: основна
9) Семестр: 5
Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Любарець Олександр Петрович, корпоративна адреса електронної пошти: lyubarets.op@knuba.edu.ua ; тел.: (044) 245-48-33; сторінка викладача на сайті КНУБА https://www.knuba.edu.ua/kafedra-teplogazopostachannya-i-ventilyaci%d1%97/lyubarec-oleksandr-petrovich/ доцент, к.т.н., Коновалюк Вікторія Анатоліївна, корпоративна адреса електронної пошти: konovalyuk.va@knuba.edu.ua ; тел.: (044) 245-48-33, внутр. 1-32, кімната 280. сторінка викладача на сайті КНУБА https://www.knuba.edu.ua/kafedra-teplogazopostachannya-i-ventilyaci%d1%97/konovalyuk-viktoriya-anatoli%d1%97vna/
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Екологія і безпека життєдіяльності», «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Будівельні матеріали», «Архітектура будівель і споруд»
14) Мета курсу: формування на основі сучасного рівня розвитку інженерних систем ґрунтовних знань щодо основних елементів та принципів проектування інженерного обладнання будівель і споруд, засвоєння студентами базових знань щодо розміщення, розрахунку, підбору й особливостей експлуатації обладнання систем опалення, вентиляції, кондиціонування, газопостачання та альтернативного енергозабезпечення будівель і споруд та підвищення ріння їх енергоефективності та надання навичок вибору енергоефективних технологій при проектуванні будівель і споруд

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.	Обговорення під час занять, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні, заняття	ІК, ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК06, ЗК07, ЗК08, СК01, СК03, СК07
2	РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою	Обговорення під час занять, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ІК, ЗК02, ЗК05, ЗК07, ЗК08, СК02, СК03, СК04, СК06, СК07
3	РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії	розрахунково-графічна робота	Практичні заняття	ЗК05, СК01, СК05
4	РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел	Обговорення під час занять, розрахунково-графічна робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК06, СК01, СК02, СК04
5	РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці	Обговорення під час занять, розрахунково-графічна робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	СК03, СК04, СК05, СК06, СК07, СК08
6	РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації).	Обговорення під час занять, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ІК, ЗК02, ЗК06, СК01, СК02, СК03, СК04, СК06, СК07, СК09

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
20	10	-	РГР	30	залік
Сума годин:				60	
Загальна кількість кредитів ECTS				2,0	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				30 (1,0)	

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

Лекції:

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. Основи теплотехнічного розрахунку та підбір огорожувальних конструкцій. Основи розрахунку тепловтрат через огорожувальні конструкції житлового будинку. Внутрішні теплонадходження.

Тема 3. Тепловий баланс приміщень та будівлі в цілому. Розрахунок теплової потужності системи опалення.

Тема 4. Системи опалення будівель різного призначення. Особливості проектування та конструювання. Системи центрального водяного опалення: схеми і обладнання, конструкція окремих елементів систем опалення. Основи гідравлічного розрахунку систем водяного опалення.

Тема 5. Опалювальні прилади. Сучасні вимоги, типи і конструкція опалювальних приладів, їх техніко-економічні показники. Вибір, розміщення та установка опалювальних приладів, приєднання їх до теплопроводів. Опалення будинків зі збільшеним числом поверхів. Індивідуальні теплові пункти.

Тема 6. 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 7. Конструкції повітророзподільних пристроїв; розташування устаткування в будівлях та на фасадах; протипожежні вимоги. Димові та вентиляційні канали. Вимоги щодо влаштування вентиляційного обладнання. Вентиляція з рекуперацією. Принципові схеми припливно-витяжної вентиляції будівель різного призначення. Вентиляція багатоповерхових житлових будинків.

Тема 8. Системи кондиціонування повітря (СКП). Призначення і область застосування СКП. Центральні кондиціонери. Спліт і мультиспліт-системи. Дахові кондиціонери. Системи чилер - фанкойл. Зональні VRF системи. Особливості прив'язки зовнішніх блоків СКП до архітектурного рішення будівель; дренажна система; вимоги до будівлі по розташуванню устаткування. Визначення навантаження на СКП.

Тема 9. Газорозподільні мережі, матеріали і обладнання, вимоги до прокладання. Експлуатація системи газопостачання. Нормативні документи щодо проектування і експлуатації систем газопостачання. Системи газопостачання житлових та громадських будівель.

Тема 10. Енергозбереження та використання альтернативних та поновлювальних паливно-енергетичних ресурсів. Альтернативні схеми енергозабезпечення багатоквартирного житлового будинку. Енергетичний паспорт будівлі. Термомодернізація будівель і споруд

Практичні заняття:

Заняття 1. Видача завдання для виконання курсової роботи. 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. Визначення теплової потужності системи опалення. Основи гідравлічного розрахунку. Візуалізація запроєктованої системи опалення (аксонометрична схема).

Заняття 3. Розрахунок повітрообмінів в приміщеннях. Обґрунтування вибору системи вентиляції. Видалення повітря з кухонь і санітарних вузлів. Визначення продуктивності припливно – витяжної установки з рекуперацією тепла. Трасування вентиляційних каналів в приміщенні. Основи аеродинамічного розрахунку. Визначення площі поперечного перетину (розмірів) припливних і витяжних решіток.

Заняття 4. Обґрунтування вибору обладнання системи кондиціонування повітря. Розрахунок теплонадлишків. Визначення потужності системи кондиціонування. Розміщення обладнання СКП.

Заняття 5. Розміщення газовикористовуючих приладів та внутрішніх газопровідних мереж. Підбір діаметру газопроводу і його трасування по фасаду будівлі. Візуалізація запроєктованої системи газопостачання (аксонометрична схема). Розрахунок витрати продуктів згорання природного газу. Аеродинамічний розрахунок димових каналів. Визначення теплового навантаження на котельню. Вибір місця її розміщення

Розрахунково-графічна робота.

Тематика: «Інженерне обладнання будівлі. Опалення, вентиляція, кондиціонування і газопостачання будинку».

Зміст роботи:

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
 - 3.1. Розрахунок тепловтрат і теплонадходжень
 - 3.2. Вибір і обґрунтування системи опалення
 - 3.3. Тепловий розрахунок опалювальних приладів
 - 3.4. Підбір діаметрів трубопроводів за рекомендованою швидкістю
 - 3.5. Вибір схеми індивідуального теплового пункту
 - 3.6. 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
6. Газопостачання
 - 6.1. Розрахунок витрат природного газу
 - 6.2. Вибір і обґрунтування проектних рішень системи газопостачання
 - 6.3. Гідралічний розрахунок газопроводів
 - 6.4. Розрахунок витрати продуктів згорання природного газу
 - 6.5. Аеродинамічний розрахунок димових каналів
 - 6.6. Облік природного газу

Список використаних джерел

Пояснювальна записка повинна мати обсяг 25...35 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати зміст, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015 та графічної частини на аркушах А4 або А3 (запроектовані на плані типового поверху елементи систем опалення, вентиляції, кондиціонування і газопостачання; план підвалу з розташуванням ІТП; аксонометричні схеми системи опалення і газопостачання; план кварталу з трасуванням системи газопостачання) оформленої згідно з ДСТУ Б А.2.4-8:2009.

18) Основна література:

1. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. Навчальний посібник. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
2. Глушко Ю.Ю. Опалення. Навчальний посібник. – К.: Ресурсний центр «Гурт», 2018. – 133 с.
3. Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення: посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗів. – Відень-Київ-Симферополь: ГЕРЦ Арматурен Г.м.б.Х, 2010.
4. Ярушовець Р. Гідраліка – серце водяного опалення. Навчальний посібник. – Відень: Herz Armaturen Ges.m.b.H., 2022 р. – 316 с.
5. Нимич Г. В. Сучасні системи вентиляції і кондиціонування повітря. – К. : Вид.буд. "Аванпост-Прим", 2003. – 630с.

6. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: Навч. посібник. – К.:Логос, 2002. – 196 с.
7. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 71 с..
8. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2022. – 23 с.
9. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 109 с.

19) Додаткові джерела:

1. Пирков В.В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення. – К.: ІІ ДП «Такі справи», 2003. – 176 с.
2. Мілейковський В.О., Котелков Л.М. Вентиляція індивідуального житлового будинку. Навчальний посібник. – Дніпро: «Середняк Т.К.», 2018. – 156 с.
3. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель. – К.: КНУБА, 2002. – 256 с.
4. Волков О.Д. Проектирование вентиляции промышленного здания: Учебное пособие. - Харків. Вища школа, 1989. - 412 с.
5. Склярєнко О.М., Предун К.М., Вишегородська О.О. Газопостачання. Наукові та інженерні розробки удосконалення теплогенеруючого обладнання. Модернізація газорозподільних систем. – К.: ВПВТД ПАТ «ПТІ «Київоргбуд», 2016. – 280.
6. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21.10.2021 р. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8.
7. ДСТУ EN-15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. – 71 с.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіон України, 2011. – 127 с.
9. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 55 с.
10. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 20 с.
11. 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.
12. ДСТУ.Б.В.2.6-36:2008 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією і опорядженням штукатурками. – К.: Мінрегіон України, 2009. – 35 с.
13. 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.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Форма контролю: залік

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль	Сума
РН03, РН07	РН06, РН09	РН03, РН12	
30	30	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Проходження тестової перевірки теоретичних і практичних знань, наявність конспекту лекцій, виконана в повному обсязі і оцінена викладачем 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»

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Промислове та цивільне будівництво»	Сторінка 6 з 6
---	--	-------------------

(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 (<https://www.knuba.edu.ua/information-and-documents/>).

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

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1520>