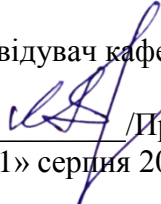


«Затверджую»

Завідувач кафедри

 /Предун К.М./  
«31» серпня 2022 р.

Розробник силабусу

 / Коновалюк В.А. /



## СИЛАБУС

### Інженерне обладнання будівель і споруд: теплогазопостачання і вентиляція

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 6
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: 191 «Архітектура та містобудування», освітньо-професійна програма «Архітектура та містобудування»
8) Статус освітньої компоненти: основна
9) Семестр: 8
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Коновалюк Вікторія Анатоліївна, корпоративна адреса електронної пошти: <a href="mailto:konovalyuk.va@knuba.edu.ua">konovalyuk.va@knuba.edu.ua</a> ; тел.: (044) 245-48-33, внутр. 1-32, кімната 280 сторінка викладача на сайті КНУБА <a href="https://www.knuba.edu.ua/konovalyuk-viktoriya-anatoli%20%D1%97vna/">https://www.knuba.edu.ua/konovalyuk-viktoriya-anatoli%20%D1%97vna/</a>
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Архітектурно-будівельна фізика», «Нарисна геометрія», «Основи екології»
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 архітектурних об'єктів

<b>15) Результати навчання:</b>				
<b>№</b>	<b>Програмний результат навчання</b>	<b>Метод перевірки навчального ефекту</b>	<b>Форма проведення занять</b>	<b>Посилання на компетентності</b>
1.	<b>ПР04.</b> Оцінювати фактори і вимоги, що визначають передумови архітектурно-містобудівного проектування	Обговорення під час занять	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК07, СК02, СК04
2.	<b>ПР06.</b> Збирати, аналізувати й оцінювати інформацію з різних джерел, необхідну для прийняття обґрунтованих проектних архітектурно-містобудівних рішень	Обговорення під час занять, курсова робота	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК07, СК02, СК04, СК05, СК10
3.	<b>ПР08.</b> Знати нормативну базу архітектурно-містобудівного проектування	Обговорення під час занять	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК05, ЗК07, СК04
4.	<b>ПР09.</b> Розробляти проекти, здійснювати передпроектний аналіз у процесі архітектурно-містобудівного проектування з урахуванням цілей, ресурсних обмежень, соціальних, етичних та законодавчих аспектів	Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, СК02, СК04, СК05, СК06, СК09, СК10, СК12, СК13, СК15
5.	<b>ПР13.</b> Виявляти, аналізувати та оцінювати потреби і вимоги клієнтів і партнерів, знаходити ефективні спільні рішення щодо архітектурно-містобудівних проектів	Обговорення під час занять	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК07, ЗК08, СК04, СК05, СК10, СК11
6.	<b>ПР14.</b> Обирати раціональні архітектурні рішення на основі аналізу ефективності конструктивних, інженерно-технічних систем, будівельних матеріалів і виробів, декоративно-оздоблювальних матеріалів	Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, СК02, СК04, СК05, СК06, СК12, СК13, СК15
7.	<b>ПР15.</b> Забезпечувати дотримання санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних, економічних, безпекових нормативних вимог в архітектурно-містобудівному проектуванні	Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК07, СК04, СК12, СК13
8.	<b>ПР16.</b> Розуміти соціально-економічні, екологічні, етичні й естетичні наслідки пропонуваніх рішень у сфері містобудування та архітектури	Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК07, СК04, СК11, СК12, СК13
9.	<b>ПР17.</b> Застосовувати енергоефективні та інші інноваційні технології при проектуванні архітектурних об'єктів	Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ЗК01, ЗК02, ЗК05, ЗК07, СК04, СК12, СК13, СК14

#### 16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
18	12	-	курсова робота	30	залік
<b>Сума годин:</b>				60	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>				2,0	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				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. Тепловий баланс приміщень та будівлі в цілому. Розрахунок теплової потужності системи опалення.

**Тема 3.** 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 4.** 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 5.** 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 6.** 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 багатопверхових житлових будинків.

**Тема 7.** Системи кондиціонування повітря (СКП). Призначення і область застосування СКП. Центральні кондиціонери. Спліт і мультіспліт-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 8.** 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 9.** 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).

**Заняття 6.** Розрахунок витрати продуктів згорання природного газу. Аеродинамічний розрахунок димових каналів. Визначення теплового навантаження на котельню. Вибір місця її розміщення

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

**Зміст курсової 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. Гідравлічний розрахунок газопроводів
  - 6.4. Розрахунок витрати продуктів згорання природного газу
  - 6.5. Аеродинамічний розрахунок димових каналів
  - 6.6. Облік природного газу

Список використаних джерел

**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.

191 «Архітектура та містобудування»	ОПП «Бакалавр» «Архітектура та містобудування»	Сторінка 5 з 6
---	--	----------------

4. Нимич Г. В. Сучасні системи вентиляції і кондиціонування повітря. – К.: Вид.буд. "Аванпост-Прим", 2003. – 630с.
5. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: Навч. посібник. – К.:Логос, 2002. – 196 с.
6. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 71 с..
7. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2022. – 23 с.
8. 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.: П 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. Скляренко 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.
14. ДБН В.2.5-39:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. – К.: Мінрегіон України, 2009. – 56 с.
15. 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.

**20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**

**Форма контролю: залік**

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль	Сума
ПРО4, ПРО6, ПРО8	ПР13, ПР14, ПР15	ПР 08, ПР14, ПР16	
30	30	40	100

191 «Архітектура та містобудування»	ОПП «Бакалавр» «Архітектура та містобудування»	Сторінка 6 з 6
---	--	----------------

<b>Форма контролю: курсова робота</b>			
Поточне оцінювання		Підсумковий контроль (захист роботи)	Сума
ПР04, ПР06, ПР13, ПР14	ПР09, ПР15, ПР17	ПР09, ПР16, ПР17	
30	30	40	100
<b>21) Умови допуску до підсумкового контролю:</b> Пройдення тестової перевірки теоретичних і практичних знань, наявність конспекту лекцій, виконана в повному обсязі і оцінена викладачем курсова робота			
<b>22) Політика щодо академічної доброчесності:</b> 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 ( <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=15305">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=15305</a> ).			
<b>23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:</b> <a href="https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=196">https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=196</a>			