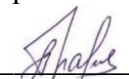


«Затверджую»

Завідувач кафедри

 / Предун К.М./
«30» серпня 2021 р.

Розробник силабуса

 / Любарець О.П. /



СИЛАБУС Теплогазопостачання і вентиляція

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 31
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: 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова
9) Семестр: 5
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Любарець Олександр Петрович, корпоративна адреса електронної пошти: liubarets.op@knuba.edu.ua; тел.: (044) 245-48-33; сторінка викладача на сайті КНУБА http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46642
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Екологія і безпека життєдіяльності», «Архітектура будівель і споруд», «Комп'ютерне проектування», «Будівельне матеріалознавство», «Технічна механіка рідини і газу»
14) Мета курсу: формування на основі сучасних наукових концепцій і сучасного будівельного виробництва, ґрунтовних знань щодо розрахунку, конструювання і особливостей експлуатації обладнання систем опалення, вентиляції та газопостачання будівель різного призначення, класифікації, конструкційного влаштування, функціональних особливостей, перевагах, недоліках області використання різних систем в умовах сучасного будівництва у відповідності до нормативних вимог щодо якості продукції і організації робіт.

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	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, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К306, К307, К310, К311, К312, КС05, КС10, КС11, КС13, КС14, КС16, КСП106, КСП107, КСП108
2	ПР07. Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням	Обговорення під час занять, РГР	Лекції, практичні	К307, КС05, КС10, КС11,

	сучасних інформаційних технологій.		заняття, лабораторні заняття	КСП106, КСП109
3	ПР13. Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж.	Обговорення під час занять, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К312, КС10, КС11, КС13, КС16, КСП106
4	ПР16. Проектувати технологічні процеси зведення і опорядження будівель (споруд) та монтажу інженерних систем і мереж.	Обговорення під час занять, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К312, КС05, КС10, КС11, КС13, КС16, КСП106
5	ПР17. Організовувати та управляти будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації, ремонті й реконструкції з урахуванням вимог охорони праці.	Обговорення під час занять, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К310, К311, К312, КС05, КС13, КС14, КСП108
6	ПРС104. Забезпечувати організацію будівництва будівель та інженерних споруд різної архітектурної та технічної складності із використанням сучасних енергоефективних конструкційних матеріалів та технологій.	Обговорення під час занять, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К312, КС05, КС10, КС11, КС14, КС16, КСП106, КСП107, КСП108
7	ПРС105. Застосовувати при проектуванні організаційно-технологічних рішень зведення будівель та споруд базу сучасних технологій будівельного виробництва і вміти впроваджувати їх у практичну діяльність.	Обговорення під час занять, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К307, К312, КС05, КС10, КС11, КСП106, КСП108
8	ПРС106. Впроваджувати ефективні методи управління комплексними будівельними проектами з усвідомленням відповідальності за прийняті рішення та забезпеченням якості робіт.	Обговорення під час занять, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К312, КС05, КС10, КС13, КС14, КС16, КСП107, КСП108
9	ПРС 107. Прогнозувати та вміти оцінювати економічну доцільність зведення будівель та інженерних споруд на етапі проектування.	Обговорення під час занять, РГР, залік	Лекції, практичні заняття	К307, КС10, КС11 КСП106

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсовий проект/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
30	18	-	РГР	42	Залік
Сума годин:				90	
Загальна кількість кредитів ECTS				3	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				48 (1,6)	

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. Основи теплотехнічного розрахунку та підбор огорожувальних конструкцій.

Тема 2. 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. 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.

Тема 4. Системи центрального водяного опалення. схеми і обладнання, Конструкція окремих елементів систем опалення. Системи з природною та штучною циркуляцією. Індивідуальні теплові пункти. Основи гідравлічного розрахунку систем водяного опалення. Опалення будинків зі збільшеним числом поверхів.

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. Уніфіковані приладні вузли. Коефіцієнт затікання води в прилади, коефіцієнт корисної дії. Знаходження площі поверхні і числа елементів (секцій) опалювальних приладів.

Тема 6. Способи організації повітрообміну в приміщеннях. Основні види шкідливих домішок в повітрі приміщень і їх дія на організм людини. Тепловологісний і повітряний режими будинків, методи та засоби їх забезпечення. Джерела надходжень теплоти та вологи в приміщення різного призначення.

Тема 7. Природна (гравітаційна) і механічна вентиляція. Призначення, область використання, переваги і недоліки. Типи та шумові характеристики повітророзподільних пристроїв; розташування устаткування в будівлях та на фасадах; протипожежні вимоги. Димові та вентиляційні канали. Вимоги щодо влаштування вентиляційного обладнання.

Тема 8. Вентиляція з рекуперацією. Порівняння різних типів рекуператорів. Принципові схеми припливно-витяжної вентиляції будівель різного призначення. Вентиляція багатоповерхових житлових будинків. Устрій і розміщення припливних камер. Видалення забрудненого повітря від обладнання і технологічних процесів (локалізуюча місцева вентиляція). Повітряні завіси та повітряні душі.

Тема 9. Системи кондиціонування повітря (СКП). Призначення і область застосування СКП. Центральні кондиціонери. Спліт і мультиспліт-системи. Дахові кондиціонери.

Тема 10. Системи чилер - фанкойл. Зональні VRF системи. Особливості прив'язки зовнішніх блоків СКП до архітектурного рішення будівель; дренажна система; вимоги до будівлі по розташуванню устаткування.

Тема 11. Основні фізико-хімічні властивості газового палива. Газорозподільні мережі, матеріали і обладнання, вимоги до прокладання. Газорегуляторні пункти і установки. Експлуатація системи газопостачання. Системи постачання споживачів зрідженими вуглеводневими газами. Нормативні документи щодо проектування і експлуатації систем газопостачання.

Тема 12. Системи газопостачання житлових та громадських будинків. Основні характеристики, конструктивні особливості, параметри роботи побутових газових приладів, правила їх встановлення. Внутрішньобудинкові газопроводи, матеріали та обладнання, особливості їх прокладання. Газосигналізатори і газоаналізатори, лічильники природного газу.

Тема 13. Джерела теплоти. Визначення теплової потужності котелень. Теплопостачання від місцевих теплогенераторів. Дахові і прибудовані котельні. Системи централізованого теплопостачання. Облік теплової енергії.

Тема 14. Енергозбереження та використання альтернативних та поновлювальних паливно-енергетичних ресурсів. Альтернативні схеми енергозабезпечення багатоквартирного житлового будинку.

Тема 15. Пасивний або енергозберігаючий будинок (Passivhaus). Основні критерії пасивного будинку. Принцип роботи. Інженерне забезпечення. Активний будинок або будинок з позитивним енергобалансом.

Практичні:

Заняття 1. Визначення початкових даних на проектування систем формування мікроклімату. Вибір розрахункових параметрів зовнішнього і внутрішнього повітря для проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування. Підбір та конструювання огорожуючих конструкцій із заданими теплотехнічними характеристиками.

Заняття 2. Проектування системи опалення. 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 тепловтрат через огорожуючі конструкції та складання теплового балансу опалюваних приміщень. Визначення теплової потужності системи опалення.

Заняття 4. Основи гідравлічного розрахунку. Візуалізація запроєктованої системи опалення (аксонометрична схема). Тепловий розрахунок опалювальних приладів

Заняття 5. Проектування системи вентиляції. Розрахунок повітрообмінів в приміщеннях об'єкту. Обґрунтування вибору системи вентиляції. Визначення продуктивності припливно – витяжної установки. Трасування вентиляційних каналів в приміщенні. Основи аеродинамічного розрахунку

Заняття 6. Визначення площі поперечного перетину (розмірів) припливних і витяжних решіток, розміщених на фасаді будівлі. Видалення повітря з кухонь і санітарних вузлів, виведення вентиляційної шахти на покрівлю будівлі. Візуалізація запроєктованих систем вентиляції.

Заняття 7. Проектування системи кондиціонування. Розрахунок теплонадлишків. Визначення потужності системи кондиціонування. Обґрунтування вибору обладнання системи кондиціонування повітря з розміщенням його на фасадній частині будівлі та на покрівлі.

Заняття 8. Проектування системи газопостачання. Розміщення внутрішніх газопровідних мереж та газовикористовуючих приладів. Підбір діаметру газопроводу і його трасування по фасаді будівлі. Основи гідравлічного розрахунку систем газопостачання.

Заняття 9. Конструювання системи теплопостачання. Визначення теплового навантаження на котельню. Вибір місця її розташування (при необхідності).

РГР:

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

Зміст РГР:

Вихідні дані до курсового проектування.

Початкові дані та розрахункові параметри зовнішнього і внутрішнього повітря.

Теплотехнічний розрахунок та вибір зовнішніх огорожень.

Тепловий баланс приміщень (розрахунок тепловтрат і теплонадходжень).

Розрахункова теплова потужність системи опалення.

Техніко-економічне та нормативне обґрунтування системи водяного опалення. Конструювання.

Розрахунок опалювальних приладів ліфтового та сходового холу.

Гідрравлічний розрахунок трубопроводів системи опалення.

Тепловий розрахунок опалювальних приладів житлових приміщень.

Підбір основного обладнання ІТП.

Проектування загальнообмінної гравітаційної витяжної каналної системи вентиляції, кондиціонування.

Проектування системи газопостачання будинку.

Література.

Графічна частина КП включає (формат А4(А3)): плани підвалу та типового поверху з нанесеними схемами інженерних систем, креслення основних вузлів та ІТП.

Самостійна робота студента:

Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, виконання РГР, підготовка до заліку.

18) Основна література:

1. ДБН В.2.05-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Мінрегіонбуд України, 2013.-141 с.
2. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. – Мінрегіонбуд України, 2019.-109 с.
3. ДБН В.2.6-31-2016 Теплова ізоляція будівель.– Мінрегіонбуд України, 2016.-70 с.
4. ДБН В.2.2-15:2019 “Житлові будинки. Основні положення” – Мінрегіон України, 2015.-95 с.
5. ДСТУ Б EN 12831:2008 «Системи опалення будівель. Метод визначення проектного теплового навантаження».
6. ДСТУ Б А.2.4-8-95 Умовні позначення елементів санітарно-технічних систем.
7. Степанов М.В., Росковшенко Ю.К., Зінич П.Л. Теплогазопостачання і вентиляція. – К.: КНУБА, 2004.
8. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель. – К.: КНУБА, 2002. – 256 с.
9. 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.
10. Корбут В.П., Ткачук А.Я. Вентиляція. Експериментальні дослідження: Навч. посібник.- К. НМК ВО,1992.
11. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие. – М.: «Евроклимат», изд. «Арина», 2000 – 416 с.
12. Нимич Г. В. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха. – К. : Вид.буд."Аванпост-Прим", 2003. – 630с.
13. Стефанов Е. В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. - Санкт-Петербург: Издательство «АВОК Северо-Запад», 2005 – 402 с.
14. Таурит В.Р. Вентиляция в гражданских зданиях. - С-Пб.: "АНТТ-Принт", 2008. - 148 с.
15. Енін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом. К.: КНУБА, 2002. – 364с.
16. Балінський І.С., Шпак І.Г., Савченко О.О. Проектування систем газопостачання.– Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 136 с.
17. Рекомендації по проектуванню дахових, вбудованих і прибудованих котельних установок та установлення побутових теплогенераторів, працюючих на природному газі – К.: УкрНДІінжпроект, 1998. – 34 с.

19) Додаткові джерела:

1. Росковшенко Ю.К., Любарець О.П., Сенчук М.П., Мілейковський В.О., Любарець В.О. Методичні вказівки до виконання розділу «Теплотехнічний розрахунок і підбір огорожувальних конструкцій» курсового проекту для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво»: – К.: КНУБА, 2013. – 32 с.
2. Любарець О.П., Сенчук М.П., Любарець В.О. Опалення. Методичні вказівки до виконання розділу «Теплова потужність систем водяного опалення» курсового та дипломного проектів з дисципліни опалення для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво» спеціальністю «Теплогазопостачання і вентиляція».– К.: КНУБА, 2015. – 26с.
3. Зайченко Є.С. Методичні рекомендації до практичних занять, курсового та дипломного проектування з курсу “Опалення” на тему: “Тепловий розрахунок опалювальних приладів систем водяного опалення” для студентів спеціальності 7.092108 "Теплогазопостачання і вентиляція" Київ – КДТУБА – 1999р.
4. Любарець О.П., Сенчук М.П., Мілейковський В.О., Любарець В.О. Опалення. Методичні вказівки до

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Промислове та цивільне будівництво»	Сторінка 5 з 5
--	---	----------------

виконання розділу «Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення» курсового проекту з дисципліни опалення для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво» за спеціальністю «Теплогазопостачання і вентиляція». К.: КНУБА, 2015. – 40с.

5. Любарець О.П. Методичні рекомендації до практичних занять, курсового та дипломного проектування з курсу «Сучасні системи опалення» на тему: «Проектування комбінованого електричного опалення при нестаціонарних режимах експлуатації приміщень.» - К.: КНУБА, 2009. - 24с.

6. Любарець О.П. Методичні рекомендації до дипломного проектування за напрямком «Опалення, вентиляція та кондиціонування» для студентів спеціальності 7.092108 «Теплогазопостачання і вентиляція». Частина I. «ОПАЛЕННЯ» (для систем водяного опалення). - К.: КНУБА, 2006. - 15с.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Форма контролю: Залік

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль	Сума
ПР17, ПРС104	ПРС105, ПРС106	ПРС104, ПР16	
40	20	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Проходження тестової перевірки теоретичних і практичних знань, наявність конспекту лекцій, виконані в повному обсязі і оцінені 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» (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/enrol/index.php?id=1520>