

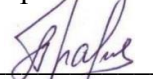
192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 1 з 5
--	---	----------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри

 /Предун К.М./
«30» серпня 2021 р.

Розробник силабуса

 / Любарець О.П./



СИЛАБУС Опалення

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 3.2.5
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: «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція»
8) Статус освітньої компоненти: основна
9) Семестр: 5, 6
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Любарець Олександр Петрович, liubarets.op@knuba.edu.ua, (044) 245-48-33, http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46642
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Будівельне матеріалознавство», «Основи архітектури», «Електротехніка та електропостачання», «Гідравліка», «Будівельна теплофізика»
14) Мета курсу: формування на основі сучасних наукових концепцій і сучасного будівельного виробництва, ґрунтовних знань щодо розрахунку, конструювання і особливостей експлуатації обладнання та систем опалення будівель різного призначення, класифікації, конструкційного влаштування, функціональних особливостей, перевагах, недоліках області використання різних систем опалення і електричного обігріву приміщень та об'єктів 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, тематичне дослідження, курсовий проект, залік, екзамен	Лекції, практичні та лабораторні заняття	К301, К302, К303, К304, К305, К306, К307, К308, К309, К310, К311, К312, К313, КС01, КС05, КС10, КС11, КС13, КС14, КС16.

2	ПРО7. Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформацій-них технологій.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні та лабораторні заняття	К305, К307, К313, КС05, КС10, КС11, КСП506, КСП509.
3	ПРО13. Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проект, залік, екзамен	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К312, КС10, КС11, КС13, КС16.
4	ПРО16. Проектувати технологічні процеси зведення і опорядження будівель (споруд) та монтажу інженерних систем і мереж.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проект	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К312, КС05, КС10, КС11, КС13, КС16.
5	ПРО17. 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, тематичне дослідження, курсовий проект, залік, екзамен	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К301, К302, К303, К304, К308, К309, К310, К311, К312, КС05, КС13, КС14.
6	ПРС504. Демонструвати знання та уміння стосовно збору вихідних даних, проектування, будівництва та експлуатації інженерних мереж населених пунктів, систем будівель і споруд різного призначення в частині ТГПВіК, підвищення їх енергоефективності та зменшенні негативного впливу на довкілля; технічно та економічно обумовлювати прийняті рішення.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проект, залік, екзамен	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К301, К303, К304, К305, К308, К309, К312, К313, КС01, КС05, КС10, КС11, КС14, КС16.
7	ПРС505. Приймати рішення щодо вибору раціональних з точки зору витрат паливно-енергетичних ресурсів та охорони довкілля інженерних систем забезпечення мікроклімату будівель і споруд, інженерних мереж населених пунктів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проект, залік, екзамен	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К301, К302, К303, К307, К308, К309, К312, КС05, КС10, КС11.
8	ПРС506. Базові знання та розуміння спеціальних розділів на вибір студента (газопостачання, теплопостачання, системи формування мікроклімату) з метою майбутньої спеціалізації та освоєння міждисциплінарних підходів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проект, залік, екзамен	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К303, К312, К313, КС01, КС05, КС10, КС13, КС14, КС16.
9	ПРО507. Виконувати комп'ютерні розрахунки окремих елементів, систем ТГПВіК і мереж інженерного забезпечення та вміти проводити аналіз отриманих результатів.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проект	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К301, К303, К305, К307, КС01, КС10, КС11.
10	ПРС508. Створення ефективної комунікаційної стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі теплогазопостачання, вентиляції і кондиціонування, енергоресурсозбереження, обліку енергоносіїв тощо.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсовий проект	Лекції, практичні, лабораторні заняття	К301, К304, К305, К308, К309, К310, К313, КС01, КС10, КС11.

16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсовий проект/ РГР/ контрольна робота	Самостійні роботи здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
46	44	18	КП, РГР	117	Екзамен

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 3 з 5
--	---	----------------

Сума годин:	225
Загальна кількість кредитів ECTS	5
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:	108 (3,6)

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

Лекції:

Тема 1. Вступ. Мікроклімат приміщення та призначення опалення. Теплові режими експлуатації приміщень.

Тема 2. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будівель.

Тема 3. Тепловтрати через огорожувальні конструкції та тепловий баланс приміщення.

Тема 4. Розрахункова теплова потужність системи опалення.

Тема 5. Задачі та вимоги до систем опалення. Класифікація систем водяного опалення.

Тема 6. Гравітаційна однотрубна та двотрубна системи водяного опалення.

Тема 7. Сучасні насосні одно- та двотрубні горизонтальні по-квартирні системи водяного опалення.

Тема 8. Насосні однотрубні верти-кальні системи водяного опалення.

Тема 9. Насосні двотрубні вертикальні системи водяного опалення.

Тема 10. Опалювальні прилади.

Тема 11. Трубопроводи систем опалення.

Тема 12. Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення. Гідравлічна арматура систем опалення.

Тема 13. Розміщення, задачі та вимоги до індивідуальних теплових пунктів.

Тема 14. Залежне приєднання систем водяного опалення до теплової мережі.

Тема 15. Парове, повітряне та панельно-променеє опалення. Місцеве опалення.

Тема 16. Тепловий баланс та його складові при квазістаціонарних та нестационарних теплових режимах експлуатації приміщень.

Тема 17. Класифікація електро-кабельних систем обігріву об'єктів.

Тема 18. Розрахункова теплова і електрична потужність електро-кабельних систем опалення.

Тема 19. Методика інженерного розрахунку ЕКСО та підбір обладнання.

Тема 20. Компенсація нестационарних теплових навантажень повітряно-опалювальними установками.

Тема 21. Перспективи використання ЕКСО приміщень в Україні.

Тема 22. Теплотехнічні розрахунки системи опалення при нестационарних умовах експлуатації приміщень.

Тема 23. Конструювання і підбір обладнання комбінованої системи опалення.

Практичні заняття:

Заняття 1. Етапи проектування систем опалення.

Заняття 2. Визначення початкових параметрів проектування СВО.

Заняття 3. Види зовнішніх огорожень та умови їх теплотехнічного розрахунку.

Заняття 4. Тепловий баланс приміщень. Правила обміру огорожувальних конструкцій. Розрахунок теплонадходжень.

Заняття 5. Розрахунок втрат теплоти через зовнішні огороження будинків.

Заняття 6. Теплова потужність системи опалення.

Заняття 7. Річні тепловитрати на опалення. Питома теплова характеристика будинку.

Заняття 8. Влаштування системи опалення.

Заняття 9. Конструювання сучасних системи водяного опалення.

Заняття 10. Конструювання варіантів однотрубною вертикальною системи опалення у будинку за планом КП.

Заняття 11. Конструювання варіантів двотрубною вертикальною системи опалення у будинку за планом КП.

Заняття 12. Тепловий розрахунок та підбір опалювальних приладів.

Заняття 13. Практичне ознайомлення з трубопроводами, що використовуються в сучасних системах опалення, варіантами та елементами їх з'єднань.

Заняття 14. Гідравлічний розрахунок системи водяного опалення. Мета та задачі гідравлічного розрахунку.

Заняття 15. Головне циркуляційне кільце. Визначення діаметрів та втрат тиску на ділянках системи опалення.

Заняття 16. Розрахункове гідравлічне балансування відгалужень в системі опалення.

Заняття 17. Семінар. Захист курсового проекту «Опалення багатоквартирного житлового будинку».

Заняття 18. Особливості проектування, склад та послідовність виконання проекту електрокабельної системи опалення. Видача завдання РГР.

Заняття 19. Визначення тепловтрат від утеплених та неутеплених підлог та стін, що контактують із

землею.

Заняття 20. Конструювання електрокабельної теплої підлоги

Заняття 21. Визначення необхідної теплової потужності додаткової системи повітряного опалення.

Заняття 22. Перспективи розвитку опалювальної техніки із застосуванням нетрадиційних та поновлювальних джерел енергії.

Лабораторні роботи:

1. Побудова та принцип роботи водяних систем опалення.

2. Основні елементи систем водяного опалення.

3. Дослідження процесу розподілення потоків теплоносія в двотрубній системі опалення з ручними балансуючими вентилями MSV-C в умовах змінного гідравлічного режиму роботи.

4. Дослідження процесу розподілення потоків теплоносія в двотрубній системі опалення з автоматичними балансуючими клапанами ASV-PV при змінному гідравлічному режимі роботи.

5. Дослідження процесу розподілення потоків теплоносія в однотрубній системі опалення з автоматичними балансуючими клапанами АВ-QM при змінному гідравлічному режимі роботи.

6. Практичне ознайомлення з роботою теплових пунктів.

7. Дослідження теплогідравлічних процесів в реальних умовах з використанням приладу FlowPlus.

8. Практичне ознайомлення з елементною базою електрокабельних систем обігріву об'єктів.

9. Практичне ознайомлення з роботою електричних опалювально-вентиляційних агрегатів.

Курсовий проект:

Тематика: «Опалення багатоквартирного житлового будинку»

Зміст курсового проекту:

Вихідні дані

Кліматичні параметри.

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

Тепловтрати приміщень.

Теплова потужність системи опалення.

Обґрунтування прийнятої СВО.

Опалення сходових та ліфтових холів.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів СВО.

Індивідуальний тепловий пункт.

Розрахунок опалювальних приладів.

Література.

Графічна частина КП включає (формат А1): плани підвалу та типового поверху з нанесеними схемами СВО, креслення основних вузлів та ІТП.

РГР:

Тематика: «Електрокабельне опалення автопаркінгу»

Зміст курсової роботи:

Вихідні дані та розрахункові параметри.

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

Тепловтрати автопаркінгу.

Конструювання ЕКСО.

Підбір опалювально-вентиляційних установок.

Графічна частина РГР включає (формат А4-А3): план паркінгу з нанесеним трасуванням ЕКСО, креслення основних вузлів

Самостійна робота студента:

Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних та лабораторних занять, виконання курсового проекту та РГР, підготовка до заліку та іспиту.

18) Основна література:

1. Сканава А.Н., Махов Л.М. Отопление: Учебник для студентов вузов. – М.: АСВ, 2002. – 576с.
2. Ткачук А.Я. Проектирование систем водяного отопления: учеб, пособие. – К.: Вища шк.: Головное изд-во, 1980.
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. ДБН В.2.05-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання. – Мінрегіонбуд України, 2013.-141 с.
5. ДБН В.2.6-31-2016 Теплова ізоляція будівель. – Мінрегіонбуд України, 2017.-70 с.
6. ДБН В.2.5-24-2012 Електрична кабельна система опалення. – Мінрегіонбуд України, 2012. – 83с.
7. ДБН В.2.2-15-2019 Житлові будинки. – Мінрегіон України, 2019.-44с.
8. ДСТУ Б А.2.4-8:2009 Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем.

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП «Бакалавр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 5 з 5
--	---	----------------

9. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

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 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 нестационарних 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: екзамен

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль	Сума
ПРС506,	ПРС508	ПРС504,	
40	20	40	100

Форма контролю: курсовий проект та РГР

Поточне оцінювання		Підсумковий контроль (захист роботи)	Сума
ПР04, ПР07ПР507	ПР13, ПР16, ПРС505	ПРС504	
30	20	50	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

Проходження тестової перевірки теоретичних і практичних знань, наявність конспекту лекцій, виконані в повному обсязі і оцінені викладачем курсовий проект та 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=193>