



Силабус навчальної дисципліни

ОПАЛЕННЯ

підготовки

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	нормативна		
Мова навчання	українська		
Факультет/Інститут*	цивільної інженерії та екології		
Кафедра	опалення, вентиляції, кондиціонування та теплогазопостачання		
Контакти кафедри	ауд. В-1208, тел. (056) 756-34-92, ventilation@pdaba.edu.ua		
Викладачі-розробники	Голякова Ірина Віталіївна, к.т.н., доцент		
Контакти викладачів	holiakova.ira@pdaba.edu.ua		
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html		
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/oiv/		
Анотація навчальної дисципліни			
<p>Навчальна дисципліна «Опалення» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітнім ступенем «Бакалавр» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньою програмою «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування». Дана дисципліна є дисципліною циклу професійної підготовки.</p> <p>Теоретичні та практичні завдання, проектування, експлуатації систем опалення споруд різного призначення в сучасних умовах, урахування інноваційних технологій. Забезпечення споруд різного призначення комфортними умовами праці людей, оптимізації технологічних процесів, підвищення продуктивності праці, якості продукції.</p>			
	Години	Кредити	Семестр
			VI
лекції	30		30
лабораторні роботи	16		16
практичні заняття	22		22
Самостійна робота, у т.ч:	142		142
підготовка до аудиторних занять	24		24
підготовка до контрольних заходів	24		24
виконання курсового проєкту або роботи	30	1	30
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	34		34
підготовка до екзамену	30	1	30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни – освоєння однієї з галузей будівельної техніки і розвиток навикотворчого використання знань при рішенні конкретних задач при розробці систем опалення будинків і споруджень.

Завдання вивчення дисципліни – вивчення конструкції та обладнання систем опалення будівель різного призначення, основні методики розрахунку і проектування, раціонального використання енергоресурсів.

Пререквізити дисципліни – «Будівельна теплофізика», «Нарисна геометрія, інженерна і комп'ютерна графіка», «Технічна термодинаміка», «Тепломособмін», «Будівельна теплофізика».

Постреквізити дисципліни – «Теплопостачання», «Експлуатація систем теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування», «Технологія монтажних і заготівельних робіт».

Компетентності (відповідно до освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» СВО ПДАБА 1926-ТБК-2020):

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК10. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК15. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК16. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК17. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК18. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК19. Здатність працювати автономно та в команді.

ЗК21. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК22. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК23. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК24. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ФК 1 Здатність застосовувати базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів проектування, зведення та експлуатації будівель та споруд в процесі розрахунків, досліджень та прийняття рішень щодо об'єктів будівництва та інженерних мереж.

ФК 2. Здатність працювати з геодезичними приладами та використовувати топографічні матеріали при проектуванні та зведенні об'єктів будівництва та інженерних мереж.

ФК 3. Здатність використовувати нормативи, технічну документацію, науково-технічну літературу та інші (в т.ч. іншомовні) джерела інформації, включаючи електронні ресурси.

ФК 4. Знання технічних характеристик та технології виготовлення сучасних будівельних матеріалів і конструкцій, уміння ефективно використовувати їх при проектуванні, зведенні та реконструкції (модернізації) об'єктів будівництва та інженерних мереж.

ФК 5. Здатність до розробки об'ємно-планувальних рішень будівель і споруд та їх використання для подальшого проектування.

ФК 6. Здатність оцінювати і враховувати кліматичні, інженерно-геологічні та екологічні особливості території будівництва при проектуванні, зведенні та експлуатації об'єктів будівництва та інженерних мереж.

ФК 7. Здатність самостійно обґрунтовувати, вибирати та формулювати технологічні та технічні рішення в будівництві, використовуючи аналітичні методи, чисельні методи і методи моделювання.

ФК 8. Уміння створювати продукти за спеціальністю з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, просування, реалізацію та удосконалення.

ФК 10. Уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціальних задач ТГПВК, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

ФК 11. Здатність розраховувати та аналізувати процеси тепломасообміну, гідрогазо- і аеродинаміки використовуючи знання фундаментальних фізичних законів і принципів.

ФК 12. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми інженерних систем під час практичної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів проведення моніторингу та математичних методів.

ФК 13. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач проектування, зведення та експлуатації систем ТГПВК.

ФК 14. Здатність вирішувати завдання підвищення енергоефективності систем ТГПВК та їх окремих елементів, завдання енергоресурсозбереження та обліку енергоносіїв в системах ТГПВК.

ФК 15. Знання традиційних та альтернативних джерел енергії та вміння застосовувати їх при розробці технічних та проектних рішень на основі порівняльного аналізу і техніко-економічних розрахунків та з урахуванням впливу на навколишнє природне середовище.

ФК 16. Уміння використовувати відповідне програмне забезпечення (пакети прикладних програм) для автоматизованого проектування і розрахунків систем ТГПВК.

ФК 17. Здатність виконувати вимірювання параметрів роботи систем ТГПВК, обробляти їх та застосовувати для досліджень, використовуючи знання приладового забезпечення і відповідних методик.

ФК 18. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розробки технічних рішень з реконструкції (модернізації) інженерних систем при відновленні зруйнованих будівель.

ФК 19. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розробки технічних рішень з реконструкції (модернізації) зруйнованих (пошкоджених) зовнішніх мереж теплогазопостачання.

Заплановані результати навчання (відповідно до освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціювання» СВО ПДАБА 1926-ТВК-2020):

РН 2. Виділяти необхідні наукові поняття, теорії та методи та застосовувати їх в процесі розрахунків, досліджень та прийняття рішень щодо об'єктів будівництва та інженерних мереж.

РН 3. Демонструвати вміння працювати з геодезичними приладами та використовувати топографічні матеріали при проектуванні та зведенні об'єктів будівництва та інженерних мереж.

РН 4. Знаходити необхідну для професійної діяльності інформацію в нормативах, технічній документації, науково-технічній літературі та інших джерелах інформації, включаючи електронні ресурси.

РН 5. Демонструвати володіння державною мовою та навичками спілкування іноземними мовами, використовуючи професійну термінологію.

РН 6. Називати технічні характеристики та описувати технології виготовлення сучасних будівельних матеріалів і конструкцій, пояснювати доцільність їх використання при проектуванні, зведенні та реконструкції (модернізації) об'єктів будівництва та інженерних мереж.

РН 7. Розробляти об'ємно-планувальні рішення будівель і споруд та використовувати їх для подальшого проектування.

РН 8. Оцінювати і враховувати кліматичні, інженерно-геологічні та екологічні особливості території будівництва при проектуванні, зведенні та експлуатації об'єктів будівництва та інженерних мереж.

РН 9. Демонструвати вміння самостійно обґрунтовувати, вибирати та формулювати технологічні та технічні рішення в будівництві з використанням аналітичних методів, чисельних методів і методів моделювання.

РН 10. Розробляти проекти та технічні рішення за спеціальністю з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, просування, реалізацію та удосконалення.

PH 12. Демонструвати уміння пояснювати та доводити думку, дискутувати щодо неї, аргументуючи вибір методів розв'язування спеціальних задач ТГПВК.

PH 13. Демонструвати уміння критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

PH 14. Розраховувати та аналізувати процеси тепломасообміну, гідрогазо- і аеродинаміки використовуючи знання фундаментальних фізичних законів і принципів.

PH 15. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми інженерних систем під час практичної діяльності або у процесі навчання, застосовуючи теорії та методи проведення моніторингу та/або математичні методи.

PH 16. Застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач проектування, зведення та експлуатації систем ТГПВК.

PH 17. Виявляти розуміння значущості енергоресурсозбереження та обліку енергоносіїв.

PH 18. Пропонувати вирішення завдань підвищення енергоефективності систем ТГПВК та їх окремих елементів.

PH 19. Демонструвати знання традиційних та альтернативних джерел енергії та вміння застосовувати їх при розробці технічних та проектних рішень на основі порівняльного аналізу і техніко-економічних розрахунків та з урахуванням впливу на навколишнє природне середовище.

PH 20. Демонструвати уміння використовувати відповідне програмне забезпечення (пакети прикладних програм) для автоматизованого проектування і розрахунків систем ТГПВК.

PH 21. Демонструвати уміння виконувати вимірювання параметрів роботи систем ТГПВК, обробляти їх та застосовувати для досліджень, використовуючи знання приладового забезпечення і відповідних методик.

PH 23. Розуміти історію та закономірності розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

PH 24. Виявляти уміння планувати та управляти часом.

PH 25. Виявляти уміння вчитися і оволодівати сучасними знаннями, в т. ч усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя.

PH 26. Адаптуватись та діяти в новій ситуації, генерувати нові ідеї.

PH 27. Демонструвати уміння працювати автономно та в команді.

PH 29. Оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт за спеціальністю.

PH 30. Виявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

PH 31. Виявляти уміння діяти соціально відповідально та свідомо.

PH 32. Демонструвати уміння розробляти технічні рішення з реконструкції (модернізації) інженерних систем при відновленні зруйнованих будівель, використовуючи професійно-профільовані знання й практичні навички.

PH 33. Демонструвати уміння розробляти технічні рішення з реконструкції (модернізації) зруйнованих (пошкоджених) зовнішніх мереж теплогазопостачання, використовуючи професійно-профільовані знання й практичні навички.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Класифікація систем опалення та визначення її теплової потужності					
Загальні відомості про опалення. 1.1 Сучасні напрямки розвитку опалювальної техніки. 1.2 Поняття опалення будинків. 1.3 Історія розвитку опалювальних систем. 1.4 Основне завдання опалення. Перспективи розвитку опалювальної техніки і їх ефективність.	5	1	2	-	1

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Тепломасообмінний режим приміщення, яке опалюється. 2.1 Тепломасообмінні процеси, що протікають у приміщеннях будинків. 2.1.1 Тепловий режим приміщення. 2.1.2 Вологісний режим приміщення. 2.1.3 Повітряний режим приміщення.	5	2	-	2	1
Мікроклімат приміщення та його вплив на організм людини. 3.1 Мікроклімат приміщення. 3.2 Фізіологічний вплив опалення на організм людини. Значення опалення для самопочуття людини в будинках.	8	1	2	-	2
Характеристика систем опалення. 4.1 Групи систем опалення. 4.2 Вимоги, які ставляться до систем опалення. 4.3 Класифікація систем опалення. 4.3.1 Основні елементи системи опалення. 4.3.2 Характеристика основних видів систем опалення. 4.3.3 Структурні схеми й види опалювальних систем. 4.3.3.1 Структурна схема водяного опалення. 4.3.3.2 Структурна схема парового опалення. 4.3.3.3 Структурна схема повітряного опалення. 4.3.3.4 Види опалювальних систем.	5	2	-	2	1
Характеристика теплоносіїв (енергоносіїв) для систем опалення. 5.1 Загальні вимоги до теплоносіїв. 5.2 Фізичні властивості теплоносіїв (вода, пара, повітря). 5.3 Зіставлення теплоносіїв за техніко-економічними показниками. 5.3.1 Зіставлення теплоносіїв по тепловіддачі. 5.3.2 Зіставлення теплоносіїв по транспортабельності. 5.3.3 Порівняння теплоносіїв по санітарно-гігієнічних і експлуатаційних показниках. 5.4 Переваги й недоліки систем опалення, що працюють на основних теплоносіях.	5	1	2	-	1
Теплова потужність системи опалення. 6.1 Теплова потужність системи опалення (за БНіП 2.04.05-91). 6.1.1 Фактори, що впливають на теплову потужність системи опалення. 6.1.2 Тепловий баланс приміщення. 6.1.3 Тепловтрати через огорожуючі конструкції; розрахункова площа й різниця температур внутрішнього й зовнішнього повітря. 6.1.4 Додаткові тепловтрати через огороження. 6.1.5 Витрата тепла на нагрівання холодного повітря. 6.1.6 Втрати теплоти трубопроводами, які проходять у неопалювальних приміщеннях. 6.1.7 Надходження теплоти в приміщення від нагрітих матеріалів і виробів або навпаки втрати теплоти на нагрівання матеріалів і виробів. 6.1.8 Розрахункове річне теплоспоживання системою опалення будинку. 6.2 Розрахунки втрат тепла будинком за укрупненими показниками. 6.2.1 Питома теплова характеристика будинку. 6.2.1.1 Визначення орієнтовного значення питомої теплової характеристики будинку. 6.2.1.2 Наближені тепловтрати будинку з використанням величини q_u . 6.3 Теплова потужність системи водяного опалення (за EN 12831). 6.3.1 Загальні положення. 6.3.2 Основні задачі, принципи та послідовність визначення теплової потужності системи опалення для приміщень та будинку. 6.3.3 Теплова потужність системи опалення	18	5	4	2	4

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
приміщення. 6.3.3.1 Трансмісійні тепловтрати опалювального приміщення. 6.3.3.1.1 Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення до зовнішнього повітря. 6.3.3.1.2 Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення через неопалювальне приміщення до зовнішнього повітря. 6.3.3.1.3 Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення через огорожувальні конструкції, що контактують із ґрунтом. 6.3.3.1.4 Характеристика трансмісійних тепловтрат (теплонадходжень) через внутрішні стіни в опалювальних приміщеннях, що мають різні розрахункові температури внутрішнього повітря. 6.3.4 Вентиляційні тепловтрати опалюваного приміщення. 6.3.5 Компенсаційна теплова потужність для системи періодичного опалення приміщення. 6.3.6 Інші можливі регулярні теплонадходження та тепловтрати до опалюваного приміщення. 6.4 Визначення теплової потужності систем опалення для опалювального приміщення та будинку за спрощеною методикою. 6.4.1 Спрощена методика визначення загальних тепловтрат опалювального приміщення.					
Системи водяного опалення. 7.1 Розрахунки природнього тиску, який виникає при охолодженні теплоносія в опалювальних приладах систем водяного опалення. Епюри гідростатичного тиску. 7.2 Розрахунки природнього тиску, який виникає при охолодженні теплоносія в трубопроводах систем водяного опалення. Епюри гідростатичного тиску. 7.3 Вертикальна двотрубна система водяного опалення з верхнім розведенням і природньою циркуляцією. 7.4 Вертикальна двотрубна система водяного опалення з нижнім розведенням і природньою циркуляцією. 7.5 Горизонтальна двотрубна система водяного опалення із природньою циркуляцією. 7.6 Вертикальна однострубна система водяного опалення з верхнім розведенням, замикаючими ділянками й природньою циркуляцією. 7.7 Вертикальна однострубна система водяного опалення з нижнім розведенням, замикаючими ділянками й природньою циркуляцією. 7.8 Вертикальна однострубна система водяного опалення з верхнім розведенням, проточна й природньою циркуляцією. 7.9 Вертикальна однострубна система водяного опалення з нижнім розведенням, проточна й природньою циркуляцією. 7.10 Горизонтальна однострубна система водяного опалення із замикаючими ділянками й природньою циркуляцією. 7.11 Насосні системи водяного опалення. 7.12 Розміщення вузлів зі штучним спонуканням. Схеми, устаткування. 7.13 Тепловий пункт системи опалення.	26	4	6	2	6
Разом за змістовим модулем 1	92	16	16	8	52
Змістовий модуль 2. Конструювання системи опалення					
<i>Гідравлічний розрахунок системи опалення.</i> 8.1	14	3	2	4	5

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Гідравлічний розрахунки системи водяного опалення. 8.1.1 Задачі гідравлічного розрахунків. 8.1.2 Основні положення гідравлічного розрахунків систем водяного опалення. 8.1.3 Методи гідравлічного розрахунків трубопроводів систем водяного опалення. 8.2 Розрахунки циркуляційного тиску в системі водяного опалення. 8.3 Методика проведення гідравлічного розрахунків водяних систем опалення.					
Опалювальні прилади. 9.1 Вимоги, які пред'являються до опалювальних приладів. 9.2 Класифікація опалювальних приладів. 9.3 Види й порівняння різних опалювальних приладів. 9.4 Порівняння коефіцієнтів теплопередачі опалювальних приладів. 9.5 Основні схеми приєднання опалювальних приладів. 9.6 Вибір, розміщення й установка опалювальних приладів у приміщеннях. 9.7 Приєднання приладів до трубопроводів системи опалення. 9.8 Уніфікація приладових вузлів. 9.9 Розрахунки поверхні опалювальних приладів. 9.9.1 Тепловий потік опалювальних приладів. 9.9.2 Визначення числа елементів опалювального приладу або числа опалювальних приладів прийнятого типу.	11	3	2	2	4
Трубопроводи систем водяного й парового опалення. 10.1 Класифікація й матеріали трубопроводів. 10.2 Розміщення трубопроводів у будинках і компенсація теплового подовження трубопроводів. 10.3 Розташування запірно-регулюючої арматур. 10.4 Теплова ізоляція й віброізоляція трубопроводів. 10.5 Переміщення й видалення повітря. 10.6 Розширювальний бак. Відкритий і закритий баки. 10.7 Випробування систем водяного опалення. 10.8 Випробування встаткування систем водяного опалення. 10.9 Регулювання теплопередачі опалювальних приладів.	9	2	2	2	3
Парове опалення. 11.1 Загальні положення. 11.2 Схеми й обладнання систем парового опалення. 11.3 Устаткування систем парового опалення. 11.4 Гідравлічний розрахунки паропроводів низького тиску. 11.5 Гідравлічний розрахунки паропроводів високого тиску. 11.6 Система пароводяного опалення.	4	1	-	-	3
Панельно-променисте опалення. 12.1 Системи панельно-променистого опалення. 12.2 Температурна обстановка в приміщеннях при панельно-променистому опаленні. 12.3 Конструкції опалювальних панелей. 12.4 Опис бетонних опалювальних панелей. 12.5 Площа й температура поверхонь опалювальних панелей. 12.6 Тепловтрати через огороження приміщень при панельно-променистому опаленні. 12.7 Розрахунки теплопередачі опалювальних панелей. 12.8 Переваги й недоліки, область застосування систем панельно-променистого опалення.	4	1	-	-	3
Повітряне опалення. 13.1 Системи повітряного опалення. 13.2 Схеми систем повітряного опалення. 13.3 Кількість і температура повітря для опалення. 13.4 Місцеве повітряне опалення. 13.5 Опалювальні агрегати. 13.6 Рециркуляційні повітрянагрівачі. 13.7 Центральне повітряне опалення.	4	1	-	-	3

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
13.8 Змішувальні повітряно–теплові завіси.					
Грубне опалення. 14.1 Характеристика грубого опалення. 14.2 Загальний опис опалювальних печей. 14.3 Класифікація опалювальних печей. 14.4 Конструювання й розрахунки паливників теплоємних печей. 14.5 Конструювання й розрахунки газоходів теплоємних печей. 14.6 Конструювання димарів для печей. 14.7 Проектування грубого опалення.	4	1	-	-	3
Газове опалення. 15.1 Загальні відомості. 15.2 Газоповітряне променисте опалення. 15.3 Газові опалювальні прилади без відводу продуктів горіння в димохід. 15.4 Газове променисте опалення. 15.5 Переваги й недоліки газового опалення. Область застосування.	4	1	-	-	3
Електричне опалення. 16.1 Загальні відомості. 16.2 Електричні опалювальні прилади.	4	1	-	-	3
Разом за змістовим модулем 2	58	14	6	8	30
Змістовий модуль 3. Курсовий проєкт					
1. Вибір вихідних даних.	2				2
2. Розрахунок основних тепловтрат, тепловтрат на вентиляцію, зведення теплового балансу.	6				6
3. Конструктивне рішення по організації системи опалення.	4				4
4. Графічна частина (плани з нанесеною системою опалення, аксонометрична схема системи опалення, вузли системи опалення).	4				4
5. Розрахунок поверхні опалювальних приладів.	4				4
6. Гідравлічний розрахунок системи опалення та підбір запірно-регулюючої арматури.	6				6
7. Розрахунок товщини ізоляції, лінійних подовжень трубопроводів.	4				4
Разом за змістовим модулем 3	30			-	30
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	210	30	22	16	82

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Історія розвитку систем опалення. Вплив вологопроникності зовнішніх огорожуючих конструкцій на мікроклімат приміщення. Вплив повітрепроникності зовнішніх огорожуючих конструкцій на мікроклімат приміщення.	п.5 [1, дод]
2. Санітарно-гігієнічні основи мікроклімату приміщення. Самопочуття людини при різних параметрах внутрішнього та навколишнього середовища.	п.5 [1, дод]
3. Перспективні схеми систем опалення. Сучасні засоби регулювання систем опалення будинків. Задачі, які поставлені перед фахівцями по	п.5 [2, 3, 9-12, осн]

опаленню в області економії енергоресурсів. Утилізація тепла повітря, що іде в друге ВЕР.	
4. Парове опалення. Гідравлічний розрахунки паропроводів низького та високого тисків. Система пароводяного опалення.	п.5 [1, 2 дод]
5. Панельно–променисте опалення. Температурна обстановка в приміщеннях при панельно–променистому опаленні. Конструкції та опис бетонних опалювальних панелей. Тепловтрати через огороження приміщень при панельно–променистому опаленні. Розрахунки теплопередачі опалювальних панелей.	п.5. [1, 2 дод]
6. Повітряне опалення. Місцеве повітряне опалення. Рециркуляційні повітрянагрівачі. Центральне повітряне опалення. Змішувальні повітряно–теплові зависи.	п.5. [1, 2 дод]
7. Грубне опалення. Конструювання й розрахунки паливників теплоємних печей. Конструювання й розрахунки газоходів теплоємних печей. Конструювання димарів для печей.	п.5. [1, 2 дод]
8. Газове опалення. Газові опалювальні прилади без відводу продуктів горіння в димохід. Газове променисте опалення.	п.5. [1, 2 дод]
9. Електричне опалення. Електричні опалювальні прилади.	п.5. [1, 2 дод]
10. Визначення теплової потужності систем опалення для опалювального приміщення та будинку за спрощеною методикою. Спрощена методика визначення загальних тепловтрат опалювального приміщення.	п.5. [1, 2, 5 дод], п.5 [1, 2 осн]
11. Теплова потужність системи опалення приміщення. Трансмісійні тепловтрати опалювального приміщення (Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення до зовнішнього повітря. Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення через неопалювальне приміщення до зовнішнього повітря. Характеристика трансмісійних тепловтрат приміщення через огорожувальні конструкції, що контактують із ґрунтом. Характеристика трансмісійних тепловтрат (теплонадходжень) через внутрішні стіни в опалювальних приміщеннях, що мають різні розрахункові температури внутрішнього повітря)	п.5. [1, 2, 5 дод], п.5 [1, 2 осн]

ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

1. Вибір вихідних даних.
2. Розрахунок основних тепловтрат, тепловтрат на вентиляцію, зведення теплового балансу.
3. Конструктивне рішення по організації системи опалення.
4. Графічна частина (плани з нанесеною системою опалення, аксонометрична схема системи опалення, вузли системи опалення).
5. Розрахунок поверхні опалювальних приладів.
6. Гідравлічний розрахунок системи опалення та підбір запірно-регулюючої арматури.
7. Розрахунок товщини ізоляції, лінійних подовжень трубопроводів.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

При складанні кожного змістового модуля успішність студента оцінюється за допомогою 100-бальної системи. Змістовий модуль зараховується, якщо студент одержує не менше 60 балів.

Критерії оцінювання знань студентів за змістовий модуль 1. Класифікація систем опалення та визначення її теплової потужності

1. Оцінювання поточної роботи в аудиторії (РА): максимальна оцінка складає 100 балів

- одне лекційне заняття – 5 балів (максимум 40 балів): активно працював на занятті, має повний конспект лекції – 5 балів; присутній на занятті, має повний конспект лекції – 4 бали; присутній на занятті, має не повний конспект лекції – 2-3 бали; присутній на занятті, відсутній конспект лекції (або навпаки відсутній на занятті, написано конспект лекції) - 1 бал; відсутній на занятті та не написано конспект лекцій – 0 балів.

- одне практичне заняття – 5 балів (максимум 40 балів): активно працював на занятті – 5 бали; присутність на занятті – 1-4 бали; пропуск заняття – 0 балів.

- одне лабораторне заняття – 5 балів (максимум 20 балів): активно працював на занятті, має повний конспект лабораторної роботи, виконані всі розрахунки – 5 балів; присутність на занятті, має повний конспект лабораторної роботи, виконані всі розрахунки – 2-4 бали; присутність на занятті, відсутність законспектованої лабораторної роботи та розрахунків – 1 бал; пропуск заняття – 0 балів.

Пропущені лекційне або практичне заняття зараховуються шляхом самостійного опрацювання студентом лекцій або практичних занять (конспектування, розв'язання задачі, підготовка реферату, тощо) із наступним їх захистом за графіком консультацій викладача.

2. Оцінювання тестового завдання (ТЗ): максимальна оцінка складає 100 балів

Тестове завдання складається з 20 питань. На кожне завдання пропонується 5 фіксованих відповідей. Тільки одна відповідь є правильною.

За правильне розв'язання кожного із завдань, позначених цифрами 1 - 10, нараховується по 4 бали, 11 - 20 – по 6 балів. За умови відсутності відповідей на завдання здобувачеві буде зараховано по 0 балів. Студенти мають можливість отримати оцінку від «0» до «100» балів за кожний тест.

Цим тестом перевіряється не лише сума знань студента, а й творчі здібності, логіка мислення та вміння зосереджуватися на розв'язанні складних завдань.

Підсумкова оцінка за змістовий модуль 1 визначається, як середня складова отриманих балів

$$ПО_{зм.1} = \frac{РА + ТЗ}{2}$$

Критерії оцінювання знань студентів за змістовий модуль 2. Конструювання системи опалення

1. Оцінювання поточної роботи в аудиторії (РА): максимальна оцінка складає 100 балів

- одне лекційне заняття – 5 балів (максимум 40 балів): активно працював на занятті, має повний конспект лекції – 5 балів; присутній на занятті, має повний конспект лекції – 4 бали; присутній на занятті, має не повний конспект лекції – 2-3 бали; присутній на занятті, відсутній конспект лекції (або навпаки відсутній на занятті, написано конспект лекції) - 1 бал; відсутній на занятті та не написано конспект лекцій – 0 балів.

- одне практичне заняття – 8 балів (максимум 24 балів): активно працював на занятті – 8 балів; присутність на занятті – 1-7 бали; пропуск заняття – 0 балів.

- одне лабораторне заняття – 9 балів (максимум 36 балів): активно працював на занятті, має повний конспект лабораторної роботи, виконані всі розрахунки – 9 балів; присутність на занятті, має повний конспект лабораторної роботи, виконані всі розрахунки – 7-8 балів; присутність на занятті, відсутність законспектованої лабораторної роботи та розрахунків – 1-6 балів; пропуск заняття – 0 балів.

Пропущені лекційне або практичне заняття зараховуються шляхом самостійного опрацювання студентом лекцій або практичних занять (конспектування, розв'язання задачі, підготовка реферату, тощо) із наступним їх захистом за графіком консультацій викладача.

2. Оцінювання тестового завдання (ТЗ): максимальна оцінка складає 100 балів

Тестове завдання складається з 20 питань. На кожне завдання пропонується 5 фіксованих відповідей. Тільки одна відповідь є правильною.

За правильне розв'язання кожного із завдань, позначених цифрами 1 - 10, нараховується по 4 бали, 11 - 20 – по 6 балів. За умови відсутності відповідей на завдання здобувачеві буде зараховано по 0 балів. Студенти мають можливість отримати оцінку від «0» до «100» балів за кожний тест.

Цим тестом перевіряється не лише сума знань студента, а й творчі здібності, логіка мислення та вміння зосереджуватися на розв'язанні складних завдань.

Підсумкова оцінка за змістовий модуль 2 визначається, як середня складова отриманих балів

$$PO_{ЗМ.2} = \frac{PA + TЗ}{2}$$

Критерії оцінювання екзамену

До складання екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план.

Оцінювання екзамену здійснюється за 100-бальною системою. Екзамен зараховується, якщо студент одержує не менше 60 балів.

Для складання екзамену студентам надається тестове завдання з 15 питань. На кожне завдання пропонується 5 фіксованих відповідей. Тільки одна відповідь є правильною.

За правильне розв'язання кожного із завдань, позначених цифрами 1 - 7, нараховується по 4 бали, 8 - 13 – по 8 балів, 14 - 15 – по 12 балів. За умови відсутності відповідей на завдання здобувачеві буде зараховано по 0 балів. Студенти мають можливість отримати оцінку від «0» до «100» балів за кожний тест.

Цим тестом перевіряється не лише сума знань студента, а й творчі здібності, логіка мислення та вміння зосереджуватися на розв'язанні складних завдань.

Підсумкова оцінка з дисципліни (PO_D) визначається як середня арифметична від контролю змістових модулів 1 та 2 і оцінкою за екзамен:

$$PO_D = \frac{\frac{PO_{ЗМ.1} + PO_{ЗМ.2}}{2} + E}{2}$$

Критерії оцінювання курсового проєкту

Виконання та захист курсового проєкту – 100 балів:

- виконання всіх розділів проєкту відповідно до завдання – 60 балів;
- захист проєкту – 40 балів.

Бали за відповідь при захисті курсового проєкту нараховуються за:

- повна відповідь на питання – 40 балів;
- незначні помилки при відповіді на питання – 30-39 балів;
- відповідь на питання, коли хід рішення прийнятий правильний, але присутні незначні помилки – 22-29 балів;
- відповідь на питання, коли питання розкрито частково – 15-21 балів;
- відповідь на питання, коли присутні значні помилки – 6-14 балів;
- відповідь на питання, коли воно по суті не було розкрито і були присутні грубі помилки – 0-5 балів.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача та здобувача освіти, прозорість оцінювання, інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу викладачі та здобувачі освіти діють відповідно до нормативної бази академії.

Порядок зарахування пропущених занять.

Пропущені лекційні заняття з дисципліни «Опалення» можуть бути відпрацьовані здобувачами вищої освіти шляхом підготування доповіді за темою пропущеного лекційного заняття та обговорення її з викладачем. Якщо лекційні заняття пропущені здобувачами з поважної причини (лікарняний тощо), вони можуть бути відпрацьовані як шляхом підготування доповіді за темою пропущеного лекційного заняття, так і індивідуального спілкування з викладачем за допомогою on-line спілкування.

Пропущені практичні та лабораторні заняття з дисципліни «Опалення» відпрацьовуються здобувачами вищої освіти самостійно за темою пропущеного заняття. Результати самостійної роботи здобувачів вищої освіти викладач оцінює шляхом індивідуальної співбесіди у години, відведені для проведення консультацій.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти

передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю;
- посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей;
- недопустимість підробки підписів викладачів у залікових книжках, відомостях тощо;
- заборону використання під час контрольних заходів допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо).

За порушення принципів академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, заліку тощо);
- повторне проходження навчального курсу;
- відрахування з навчального закладу.

Поведінка в аудиторії

Вивчення дисципліни вимагає від здобувачів освіти: обов'язкового відвідування занять (лекцій) та надання виконаних завдань самостійної роботи (опрацювання розділів, які не викладаються на лекціях). Здобувачі освіти повинні дотримуватися правил поведінки на заняттях згідно статуту академії (неприпустимість пропусків, запізнь, обов'язкового відключення телефонів та ін.); брати активну участь у засвоєнні необхідного мінімуму навчальної роботи та знань. У випадку виникнення надзвичайної ситуації (епідемії, пандемії, стихійного лиха, введення надзвичайного стану і т.п.) здобувачі освіти повинні беззаперечно виконувати правила поведінки, які приведені в інструкціях для ситуацій, що наступили. При переході навчального закладу на дистанційну форму навчання у випадку надзвичайної ситуації (епідемії, пандемії) здобувачі освіти повинні бути присутніми на онлайн-заняттях (лекціях, консультаціях тощо), які організовані викладачем на платформі MS OFFICE 365 або інших платформах.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. ДБН В.2.5–67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. – Чинні від 2013-09-01. – Київ : Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013. – 167 с.
2. ДСТУ EN 12831-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М3-3 (EN 12831-1:2017, IDT)
3. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель Мінірегіон України, Київ, 2022. - с. 23.
4. ДСТУ-НБ В.1.2-27:27-2010. Будівельна кліматологія. К.: Міненергіонбуд України, 2011, с. 123.
5. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва
6. ДСТУ-Н Б А.2.2 5:2007 Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції
7. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. МБАЖКТ України, 2019, с. 42.
8. ДСТУ Б А.2.4-41:2009 Система проектной документации для строительства. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Рабочие чертежи. -К.: Мінрегіонбуд України, 2009.

9. Покотиллов В.В. Регулирующие клапаны автоматизированных систем тепло- и холодоснабжения. 2-е издание / В.В. Покотиллов. – Вена.: фирма «HERZ Armaturen», 2017. – 228 с.
10. Любарець О. П. Проектування систем водяного опалення / О. П. Любарець, О. М. Зайцев, В. О. Любарець. – Herz Armaturen, Відень – Київ – Сімферополь, 2010. – 200 с.
11. Системы водяного отопления: учебное пособие / В. В. Покотиллов. - Вена: фирма «HERZ Armaturen», 2008. - 161 с.
12. Покотиллов В.В. Регулирующие клапаны автоматизированных систем тепло- и холодоснабжения / В.В. Покотиллов. – Вена.: фирма «HERZ Armaturen», 2010. – 176 с.

Допоміжна

1. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление.-М.: Стройиздат. 1991.
2. Пырклов В.В. Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Киев.: «Таки справи», 2005 г, -304 с.
3. Староверов И.Г. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 частях. Ч.1. Отопление. М.: Стройиздат. 1990.
4. Методичні вказівки до виконання розділу курсової роботи «Розрахунок поверхні опалювальних приладів» з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Голякова І. В., Петренко А. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018. – 24 с
5. Методичні вказівки до виконання розділу курсового проекту «Визначення проектного теплового навантаження» з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Голякова І. В., Петренко А. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018. – 40 с.
6. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Голякова І. В., Петренко А. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018. – 38 с.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №1 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Голякова І. В., Петренко А. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. – 19 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №2 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Голякова І. В., Петренко А. О. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. – 15 с.
9. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №3 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020. – 26 с.
10. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №4 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020. – 10 с.
11. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №5 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020. – 9 с.

12. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №6 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020. – 10 с.

13. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №7 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020. – 7 с.

14. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №8 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2020. – 10 с.

15. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №9 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 11 с

16. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №10 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 11 с

17. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №11 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 10 с

18. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №12 з дисципліни «Опалення» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Петренко В. О., Петренко А. О., Голякова І. В. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2021. – 9 с.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Віртуальний читальний зал ПДАБА. <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?cid=d76f5d7d%2Dc0e6%2D44a4%2Da12f%2D31da8ba9ecf5&id=%2Fsites%2Fe%2Dlibrary%2FShared%20Documents%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%2C%20%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%97%2C%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%86%D1%96%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%2F%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F&viewid=fd845af6%2D2dda%2D4d0a%2D8f8b%2Ddbfd1a0bb90c>
2. Офіційний сайт фірми Vaillant. <https://www.vaillant.ua/>
3. Офіційний сайт фірми HERZ. <https://herz.ua/>
4. Офіційний сайт фірми KAN-therm. <http://ua.kan-therm.com/>

5. Журнала «С.О.К.» Україна. <http://c-o-k.com.ua/>

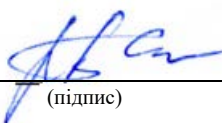
6. Портал Державних Будівельних Норм України. <http://dbn.at.ua/>

Розробник


_____ (підпис)

(Ірина ГОЛЯКОВА)

Гарант освітньої програми


_____ (підпис)

(Леонтина СОЛОД)

Силабус затверджено на засіданні кафедри

Опалення, вентиляції, кондиціонування та теплогазопостачання

_____ (назва кафедри)

Протокол від «26» серпня 2022 року № 2

Завідувач кафедри


_____ (підпис)

(Олександр АДЕГОВ)