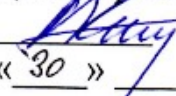


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
КАФЕДРА ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЇ

Бакалавр

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан архітектурного факультету

 Олександр КАЦЕНКО/
« 30 » 06 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
"ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД:
ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЯ"

| шифр | назва спеціальності |
|---------|-------------------------------|
| 191 | Архітектура та містобудування |
| | освітньо-професійна програма |
| ОК.22.2 | Архітектура та містобудування |


Розробники:

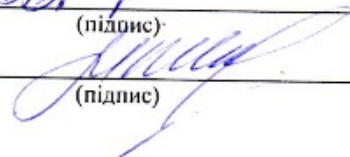
Вікторія КОНОВАЛЮК, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

Марія ШИШИНА

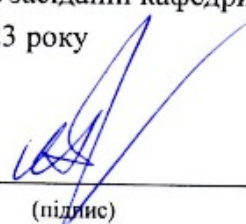
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


(підпис)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання та вентиляції
протокол № 19 від 14 червня 2023 року

Завідувач кафедри


(підпис)

(Костянтин ПРЕДУН)

Схвалено гарантом освітньої програми «Архітектура та містобудування»

Гарант освітньої програми


(підпис)

(Лариса БРІДНЯ)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

Протокол № 8 від 30 червня 2023 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

| шифр | Назва спеціальності, освітньої програми | Форма навчання: денна | | | | | | | | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодження заступником декана факультету |
|--------------|---|------------------------------|-------------|------------|----|----|-----------|----|--------------------------------|-----|------------|----|----------------|---------|---|
| | | Кредитів на сем. | Обсяг годин | | | | | | Кількість індивідуальних робіт | | | | | | |
| | | | Всього | аудиторних | | | Сам. роб. | КП | КР | РГР | КОНТ. роб. | | | | |
| | | | | Разом | Л | Лр | | | | | | Пз | | | |
| у тому числі | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОК 22.2 | 191 «Архітектура та містобудування», ОПП «Архітектура та містобудування» | 2,5 | 75 | 30 | 18 | - | 12 | 60 | | 1 | | | зал | 8 | |

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни: формування на основі сучасного рівня розвитку інженерних систем ґрунтовних знань щодо основних елементів та принципів проєктування систем опалення, вентиляції й кондиціонування повітря, засвоєння студентами базових знань щодо розрахунку, підбору, розміщення й особливостей експлуатації обладнання систем формування мікроклімату та надання практичних навичок щодо підвищення енергоефективності, зменшення енергоспоживання та термомодернізації існуючих систем і будівель

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<http://org2.knuba.edu.ua>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

| Код | Зміст компетентності |
|-----------------------------------|--|
| Інтегральна компетентність | |
| ІК | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері містобудування та архітектури, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, на основі застосування сучасних архітектурних теорій та методів, засобів суміжних наук |
| Загальні компетентності | |
| ЗК01 | Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності |
| ЗК02 | Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми |
| ЗК05 | Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності) |
| ЗК07 | Здатність приймати обґрунтовані рішення |
| Фахові компетентності | |
| СК02 | Здатність застосовувати теорії, методи і принципи фізико-математичних, природничих наук, комп'ютерних, технологій для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування |
| СК04 | Здатність дотримуватися вимог законодавства, будівельних норм, стандартів і правил, технічних регламентів, інших нормативних документів у сферах містобудування та архітектури при здійсненні нового будівництва, реконструкції, реставрації та капітального ремонту будівель і споруд |

| Код | Зміст компетентності |
|------------|---|
| СК05 | Здатність до аналізу і оцінювання природно-кліматичних, екологічних, інженерно-технічних, соціально-демографічних і архітектурно-містобудівних умов архітектурного проектування |
| СК09 | Здатність розробляти архітектурно-художні, функціональні, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, а також виконувати креслення, готувати документацію архітектурно-містобудівних проектів |
| СК12 | Усвідомлення особливостей використання різних типів конструктивних та інженерних систем і мереж, їх розрахунків в архітектурно-містобудівному проектуванні |
| СК13 | Здатність до розробки архітектурно-містобудівних рішень з урахуванням безпекових і санітарно-гігієнічних, інженерно-технічних і енергозберігаючих, техніко-економічних вимог і розрахунків |
| СК23 | Здатність створення архітектурно-містобудівних проектів засобами сучасного комп'ютерного моделювання |

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

| Код | Програмні результати |
|------------|--|
| ПР02 | Знати основні засади та принципи архітектурно-містобудівної діяльності. |
| ПР03 | Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування |
| ПР04 | Оцінювати фактори і вимоги, що визначають передумови архітектурно-містобудівного проектування |
| ПР06 | Збирати, аналізувати й оцінювати інформацію з різних джерел, необхідну для прийняття обґрунтованих проектних архітектурно-містобудівних рішень |
| ПР07 | Застосовувати програмні засоби, ІТ-технології та інтернет-ресурси для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування. |

Програма дисципліни
Змістовий модуль 2.
Теплогазопостачання, вентиляція та охолодження

Лекція 1. Мікроклімат приміщень

Тема 1. Параметри мікроклімату приміщень.

Тема 2. Обладнання для визначення параметрів мікроклімату.

Тема 3. Нормативні вимоги до параметрів внутрішнього середовища приміщень різного призначення.

Лекція 2. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель

Тема 1. Теплоізоляційна оболонка будівлі: структура, вимоги до теплотехнічних показників елементів будівель та споруд.

Тема 2. Основні характеристики теплоізоляційних матеріалів.

Тема 3. Процеси передачі тепла через конструкції, особливості теплового режиму огорожувальних конструкцій.

Тема 4. Основи теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій.

Практичне заняття 1.

Вибір розрахункових параметрів зовнішнього і внутрішнього повітря для проектування систем формування мікроклімату. Вибір та теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будинку.

Лекція 3. Системи опалення

Тема 1. Вимоги до опалювальних систем. Класифікація систем опалення.

Тема 2. Системи водяного опалення. Індивідуальні теплові пункти. Системи теплопостачання.

Тема 3. Сучасні вимоги, типи і конструкція опалювальних приладів, їх техніко-економічні показники.

Тема 4. Конструктивні елементи, схеми та рішення місцевого опалення.

Практичне заняття 2.

Характеристика прийнятої системи опалення. Розміщення опалювальних приладів, приєднання їх до трубопроводів. Аксонометрична схема системи опалення.

Лекція 4. Основи проектування та розрахунків системи водяного опалення.

Тема 1. Тепловий баланс приміщень та будівлі в цілому. Визначення теплової потужності системи опалення. Річні тепловитрати на опалення.

Тема 2. Основи гідравлічного розрахунку систем водяного опалення.

Тема 3. Вибір, розміщення та установка опалювальних приладів, трасування теплопроводів.

Тема 4. Тепловий розрахунок опалювальних приладів.

Практичне заняття 3.

Розрахунок теплової потужності системи опалення будівлі, підбір діаметрів трубопроводів. Вибір типу опалювальних приладів. Тепловий розрахунок приладів. Регулювання теплового потоку і тепловіддачі.

Лекція 5. Системи вентиляції.

Тема 1. Основні види шкідливих виділень та їх дія на організм людини. Класифікація систем вентиляції. Норми проектування вентиляції будівель.

Тема 2. Способи організації і розрахунок повітрообміну в приміщеннях. Природна і механічна вентиляція.

Тема 3. Основне вентиляційне обладнання. Конструкції повітророзподільних пристроїв.

Тема 4. Принципи конструювання систем вентиляції. Основи аеродинамічного розрахунку.

Лекція 6. Особливості вентиляції будівель різного призначення

Тема 1. Системи вентиляції житлових будинків.

Тема 2. Системи вентиляції громадських будівель.

Тема 3. Системи вентиляції промислових будівель.

Тема 4. Вимоги щодо встановлення вентиляційного обладнання.

Практичне заняття 4.

Визначення повітрообмінів в приміщеннях. Обґрунтування вибору системи вентиляції. Видалення повітря з кухонь і санітарних вузлів. Основи аеродинамічного розрахунку, розрахунок і підбір елементів каналної вентиляції.

Лекція 7. Системи кондиювання повітря (СКП).

Тема 1. Призначення і область застосування СКП.

Тема 2. Спліт і мультіспліт-системи. Зональні VRF системи. Дахові кондиціонери.

Тема 3. Системи чилер - фанкойл. Центральні кондиціонери.

Тема 4. Визначення навантаження на СКП.

Практичне заняття 5.

Обґрунтування вибору обладнання системи охолодження. Розрахунок холодопродуктивності системи. Вибір і розміщення обладнання.

Лекція 8. Системи газопостачання будівель і споруд

Тема 1. Основні фізико-хімічні властивості газового палива.

Тема 2. Міські системи газопостачання. Класифікація газопроводів. Основні правила прокладання газопроводів різних тисків. Газорегуляторні пункти і установки.

Тема 3. Побутові газові прилади: характеристика, вимоги щодо встановлення. Видалення продуктів спалювання природного газу. Прилади обліку газу.

Тема 4. Визначення розрахункових витрат природного газу. Основи гідравлічного розрахунку внутрішньобудинкових мереж.

Практичне заняття 6

Вибір і розміщення обладнання системи газопостачання. Розрахунок витрат природного газу, підбір діаметрів газопроводів. Підбір перерізів димохідної системи.

Лекція 9. Енергетична ефективність будівель і споруд. Альтернативні джерела енергії

Тема 1. Поняття енергетичної ефективності, заходи із забезпечення енергетичної ефективності будівель і споруд.

Тема 2. Використання альтернативних паливно-енергетичних ресурсів для енергозабезпечення будівель.

Тема 3. Термомодернізація будівель і споруд. Енергетична сертифікація будівель.

Індивідуальне завдання.

Курсова робота: «Опалення, вентиляція, охолодження та газопостачання житлового будинку».

Курсову роботу студенти виконують за індивідуальним завданням, яке видається викладачем.

Зміст пояснювальної записки до курсової роботи:

1. Вихідні дані до проєктування.
2. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.
3. Проєктування системи опалення.
4. Проєктування системи вентиляції і охолодження.
5. Проєктування системи газопостачання.
6. Прийняті та перспективні заходи з підвищення енергоефективності інженерного обладнання будівель.

Пояснювальна записка повинна мати обсяг 25...35 сторінок А4 тексту, включати зміст, обґрунтування прийнятих технічних рішень, розрахунки інженерних систем, висновки і список використаної літератури.

Графічна частина виконується на аркуші А1 (запроектовані на плані типового поверху елементи систем опалення, вентиляції, охолодження та газопостачання; аксонометричні схеми систем опалення, вентиляції та газопостачання) оформленої згідно з ДСТУ Б А.2.4-8:2009.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування до виступу, участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (індивідуальні роботи); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та

практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання (курсова робота) підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також за рішенням викладача може бути нараховані додаткові бали за участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

| Поточне оцінювання | | Підсумковий тест (залік) | Сума |
|--------------------|-------------|-----------------------------|------------|
| Змістовий модуль | Інд. робота | | |
| 20 | 40 | 40 | 100 |

Розподіл балів для дисципліни за формою контролю курсова робота

| | | | |
|--------------------|----|---------------|------|
| Поточне оцінювання | | Захист роботи | Сума |
| Змістовий модуль | КР | | |
| 20 | 40 | 40 | 100 |

Шкала оцінювання захисту курсової роботи та заліку

| Оцінка за національною шкалою | Кількість балів | Критерії |
|-------------------------------|-----------------|--|
| відмінно | 40 | відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності) |
| | 35 | відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності) |
| добре | 30 | виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності) |
| | 20 | виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності) |
| задовільно | 18 | виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності) |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|--|-------------|---|
| 90 – 100 | A | Зараховано |
| 82-89 | B | |
| 74-81 | C | |
| 64-73 | D | |
| 60-63 | E | |
| 35-59 | FX | Не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові

завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Навчальні посібники:

1. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. Навчальний посібник. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
2. Степанов М.В., Росковшенко Ю.К., Зінич П.Л. Теплогазопостачання і вентиляція. – К.: КНУБА, 2004. – 204 с.
3. Глушко Ю. Ю. Опалення: навчальний посібник. – К.: Ресурсний центр ГУРТ, 2019 – 133с.
4. Ярушовець Р. Гідравліка – серце водяного опалення. Навчальний посібник. – Відень: Herz Armaturen Ges.m.b.H., 2022 р. – 316 с.
5. Мілейковський В. О., Котелков Л. М. Вентиляція індивідуального житлового будинку: навчальний посібник. Дніпро: Середняк Т. К., 2018. – 156 с.
6. Зінич П. Л. Вентиляція громадських будівель. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2002. – 255с.
7. Росковшенко Ю.К. Центральні системи кондиціонування повітря. Навчальний посібник. – К.: ІВНВКП «Укрґеліотех», 2008. – 216 с.
8. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: Навч. посібник. – К.: Логос, 2002. – 196 с.

Нормативна література:

1. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К.: Мінрегіон України, 2022. – 27 с.
2. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 71 с.
3. ДБН В.2.5-20-2018 Газопостачання (з урахуванням зміни №1). – К.: Мінрегіон України, 2019. – 113 с.
4. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 21 с.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіон України, 2011. – 127 с.
6. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Прийнято наказом ДП «Український науково- дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від 10.06.2022 р. № 201, чинний з 01.03.2023 р.
7. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21.10.2021 р. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8.

Методичні роботи:

1. В. Коновалок, А. Москвігіна, М. Шишина Опалення, вентиляція, охолодження та газопостачання житлового будинку: методичні вказівки до виконання практичних занять та курсового проектування з дисципліни «Інженерне обладнання будівель і споруд: теплогазопостачання і вентиляція» для студентів спеціальності 191 «Архітектура та

містобудування» ОПП «Архітектура та містобудування» – К.: КНУБА, 2023. – 104 с.

2. Сенчук М.П., Степанов М.В. Опалення, вентиляція і газопостачання житлового будинку. Методичні рекомендації до виконання практичних занять. – К.: КНУБА, 2009. – 57 с.

Додаткова література

1. Коновалюк В. Оцінювання формування комфортних теплових умов і чистоти повітря зональними місцево-центральними системами кондиціонування повітря і санаційним фітодизайном / В. Корбут, Т. Ткаченко., В. Мілейковський, В. Вахула., В. Коновалюк // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – 2023. Вип. 45. С. 5-20. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2023.45.5-20>

2. Коновалюк В.А. Особливості експлуатації інженерних систем будівель під час воєнного стану / Ю.Й. Франчук, В.А. Коновалюк // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання – 2023. Вип. 44. С. 23-29. <https://doi.org/10.32347/2409-2606.2023.44.23-29>

3. Коновалюк В. Особливості проектування і експлуатації димових і вентиляційних каналів в житлових будівлях / Франчук Ю.Й., Коновалюк В.А. //Матеріали Науково-практичної конференції: Структурні, просторові, технічні та організаційно-економічні чинники інноваційного розвитку будівельної галузі України в сучасних умовах: (30-31 травня 2023р, м.Київ). ВСП «ІНО КНУБА», 2023. С. 110-111. <https://repository.knuba.edu.ua/items/8c08b2db-9990-44a2-b335-8e205ca1b100>

4. Коновалюк В.А. Дослідження ексергетичного ККД водяних теплових мереж і систем опалення / В.І. Деньгуб, Коновалюк В.А. // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: наук.-техн. зб./ КНУБА. – 2019.– Вип. 28. С. 53-58. URL: <http://vothp.knuba.edu.ua/article/view/173722>

5. Шишина М.О. Дослідження поля температур у приміщенні при роботі систем кондиціонування при змінних теплових навантаженнях приміщення / А.С. Москвітін, М.О. Шишина / Молодий вчений. 2020.– №3. <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2020/3/40.pdf>.

6. Шишина М. Оптимізація стратегії термомодернізації житлових будинків / А.С. Москвітін, М.О. Шишина / Тези доповідей IV-ї міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Ресурси. Енергія». Багатофункціональні еко - та енергоефективні, реурсозберігаючі технології в архітектурі, будівництві та суміжних галузях, Київ, 22-24 листопада 2023, с. 76-78.

https://drive.google.com/file/d/1F3jn_ypNLqHuzm0EqOFMI1QWelEw64AX/view

7. Шишина М. Удосконалення систем опалення історичних споруд для збереження творів мистецтва на основі історичного внутрішнього мікроклімату / А.С. Москвітін, М.О. Шишина /Тези доповідей IV-ї міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Ресурси. Енергія». Багатофункціональні еко - та енергоефективні, реурсозберігаючі технології в архітектурі, будівництві та суміжних галузях, Київ, 22-24 листопада 2023, с. 78-79.

https://drive.google.com/file/d/1F3jn_ypNLqHuzm0EqOFMI1QWelEw64AX/view

Інформаційні ресурси:

1. Бібліотека та читальна зала КНУБА в тому числі її електронний сайт - <http://library.knuba.edu.ua/>

2. Офіційний сайт українського дочірнього підприємства австрійської фірми ГЕРЦ-арматурен - <https://herz.ua/product-category/radiatorne-opalennya/>

3. Офіційний сайт українського представництва данської фірми Данфосс - <http://www.danfoss.com/ukraine/>

4. Офіційний сайт українського представництва польської фірми КАН-терм - <https://ua.kan-therm.com/download/>

5. Офіційний сайт українського виробника біметалевих радіаторів ТОВ Прес - <http://www.pres.ua/>

7. Офіційний сайт компанії ВЕНТС – українського виробника вентиляційного обладнання <https://vents.ua/catalog/>

6. Офіційний сайт компанії ТОВ "Вент-сервіс" під ТМ AEROSTAR виробника вентиляційного обладнання <https://aerostar.ua/ua/catalogue/>

7. Офіційний сайт компанії «Cooper-Hunter» <https://cooper-hunter.net.ua/uk/category/split-conditions/>

8. Технічні каталоги виробників інженерного обладнання:

<https://www.kermi.com/uk/ua/klimatichne-obladnannja/>

<https://polvax.in.ua/>

<http://korado.com.ua/>

<https://vents.ua/catalogs/>

<https://mycond.ua/catalog/>

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:
<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=196>