

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова приймальної комісії,  
в.о. ректора УДУНД, професор

Костянтин СУХИЙ

« 26 » квітня 2024 року

**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування  
для здобуття ступеня магістра  
за освітньо-науковою програмою «Теплогазопостачання, вентиляція і  
кондиціонування»  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Дніпро – 2024

**РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:**

**ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»**  
(повне найменування закладу вищої освіти)

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

**Ірина ГОЛЯКОВА**, к. т. н., доцент кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання (гарант освітньо-наукової програми);  
**Анатолій ПЕТРЕНКО**, к. т. н., доцент кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання, декан факультету цивільної інженерії та екології;  
**Леонтина СОЛОД**, к. т. н., доцент кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання;  
**Галина ПРОКОФ'ЄВА**, к. т. н., доцент кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання;  
**Інна КОЛЕСНИК**, к. т. н., доцент кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання;  
**Марина ЛЯХОВЕЦЬКА-ТОКАРЄВА**, к. т. н., доцент кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання;  
**Валерія ТКАЧОВА**, к. т. н., доцент кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання;  
**Ганна БЕРЕЗЮК**, старший викладач кафедри опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання.

Програму схвалено на засіданні кафедри **Опалення, вентиляції, кондиціювання та теплогазопостачання**

Протокол від «17» квітня 2024 року № 7

Завідувач кафедри

  
(підпис) **Олександр АДЕГОВ**  
(Ім'я та прізвище)

«17» квітня 2024 року

Схвалено навчально-методичною радою факультету **Цивільної інженерії та екології**  
(назва)


Протокол від «18» квітня 2024 року № 7

Голова   
(підпис) **Анатолій ПЕТРЕНКО**  
(Ім'я та прізвище)

«18» квітня 2024 року

**Погоджено:**

в.о. директора ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»  
д.т.н., проф.

  
(підпис) **Владислав ДАНИШЕВСЬКИЙ**  
(Ім'я та прізвище)

## 1. МЕТА ТА ЗАДАЧІ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

**1.1. Метою вступного випробування** є з'ясування рівня знань та вмінь, необхідних абітурієнтам для опанування освітньо-наукової програми «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування» для здобуття ступеня магістра зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

**1.2. Основними задачами вступного випробування** є оцінка теоретичної підготовки абітурієнта з професійно-орієнтованих дисциплін фундаментального циклу та фахової підготовки; виявлення рівня та глибини практичних вмінь та навичок.

**1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми абітурієнти повинні:**

**знати:**

основні положення професійно-орієнтованих дисциплін «Технічна термодинаміка», «Тепломасообмін», «Будівельна теплофізика», «Опалення», «Насоси та вентилятори», «Теплогенеруючі установки», «Теплопостачання», «Газопостачання», «Аеродинаміка вентиляції», «Вентиляція», «Кондиціонування повітря» та «Технологія монтажних та заготівельних робіт»; вимоги нормативних документів до систем теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування.

**вміти:**

аналізувати конструктивні особливості систем цивільної інженерії; аналізувати конструктивні особливості систем теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування будівель, розробляти проектно-конструкторську документацію систем ТГПВК.

## **2. ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН ТА ПИТАНЬ ДО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

### **2.1. Технічна термодинаміка**

Основні параметри стану робочих тіл: питомий об'єм, абсолютний тиск, абсолютна температура.

Рівняння стану ідеального газу.

Перший закон термодинаміки, аналітичний вираз.

Суміші газів, визначення парціального тиску.

Термодинамічні процеси: визначення, рівняння, що зв'язують параметри стану на початку і в кінці процесу.

Поняття адіабатної системи.

Водяна пара: поняття вологої насиченої пари, сухої насиченої пари, перегрітої пари, повної теплоти пароутворення, ступеня сухості пари, визначення стану пари в залежності від температури насичення, визначення ступеня сухості пари.

### **2.2. Тепломасообмін**

Теплопровідність: рівняння теплопровідності через плоскі та циліндричні стінки, коефіцієнт теплопровідності.

Конвективний теплообмін: критерії подібності, рівняння тепловіддачі (Ньютона-Ріхмана), коефіцієнт тепловіддачі, визначення еквівалентного діаметру.

Теплопередача: рівняння теплопередачі через плоскі та циліндричні стінки, коефіцієнт теплопередачі.

Випромінювання: закони Стефана-Больцмана і Кірхгофа.

Класифікація теплообмінних апаратів: визначення теплоти, що передається у теплообмінних апаратах.

### **2.3. Будівельна теплофізика**

Теплотехнічні характеристики огорожуючих конструкцій будівель.

Опір теплопередачі.

Визначення температури в товщі огороження при стаціонарному тепловому режимі.

Теплопередача при стаціонарному тепловому режимі.

Опір теплопередачі огороження.

Параметри, що визначають вологісний режим огорожі.

Паропроникність зовнішніх огорожень.

Опір паропроникності та коефіцієнт паропроникності матеріалів огорожень.

Паропроникність зовнішніх огорожень.

Переміщення в огороженні парообразної вологи.

Теплосасвоєння огороджувальних конструкцій.

Теплова інерція огорожень.

Повітропроникність огорожень.

Опір повітропроникності та коефіцієнт повітропроникності огорожень.

Розрахунок теплотехнічних показників з урахуванням повітропроникності.

#### **2.4. Опалення**

Характеристика систем опалення.

Теплоносії.

Мікроклімат приміщення.

Тепловий режим опалювального приміщення.

Характеристика зовнішнього клімату.

Розрахункові зовнішні умови.

Теплообмін у приміщенні.

Фізіологічні впливи опалення.

Тепловий баланс.

Визначення тепловтрат через зовнішню стіну.

Теплова потужність системи опалення.

Водяне опалення.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів.

Визначення витрати теплоносія через опалювальний прилад.

#### **2.5. Насоси та вентилятори**

Класифікація нагнітачів.

Відомості з гідроаеродинаміки: закон постійності мас, рівняння нерозривності струменя, закон збереження енергії струменя.

Типи компресорів.

Регулювання подачі.

Режими роботи насосів при паралельному та послідовному приєднанні.

#### **2.6. Теплогенеруючі установки**

Класифікація теплогенеруючих установок.

Паливо для теплогенеруючих установок.

Розрахунок об'ємів повітря та продуктів згорання палива.

Принципова схема котельної установки.

Основні конструктивні елементи котлів.

Теплові схеми котельні.

Водопідготовка.

Властивості води.

Основи аеродинамічного розрахунку повітряного та газового трактів теплогенеруючої установки.

Тягодуттєві пристрої котлоагрегатів.

## **2.7. Теплопостачання**

Теплові навантаження систем теплопостачання: види, розрахунок.

Класифікація систем теплопостачання.

Класифікація систем гарячого водопостачання.

Задачі і види регулювання систем теплопостачання.

Конструктивні елементи теплових мереж.

Способи прокладання теплових мереж.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів теплових мереж: основні задачі і розрахункові залежності.

Теплова ізоляція трубопроводів теплових мереж: призначення, вимоги до матеріалів, конструкції теплової ізоляції, теплові розрахунки.

Обладнання та функції теплових пунктів.

## **2.8. Газопостачання**

Склад та основні властивості газу.

Одоризація газу.

Межі вибуховості газу.

Визначення теплоти згорання та густини газу за складом.

Параметри стану газоподібного палива: надлишковий, атмосферний та абсолютний тиски.

Приведення витрат та густини до нормальних та стандартних умов.

Класифікація газопроводів за тиском.

Газорегуляторні пункти: призначення, основне обладнання.

Гідравлічні розрахунки газових мереж: I та II закони Кірхгофа, визначення розрахункових витрат газу на ділянках зі зосередженими та рівномірно -

розташованими споживачами.

Теоретичні основи спалювання газу: розрахунки показників газового палива за реакціями горіння.

Визначення річних витрат газу на комунально-побутові потреби. Визначення витрат газу житлового будинку.

### **2.9. Аеродинаміка вентиляції**

Закони формування припливних та теплових струменів.

Рівняння витрати і нерозривності.

Рівняння Бернуллі.

Рівняння кількості руху.

Рівняння руху струменевих течій.

Рух повітряних мас у приміщеннях, що вентилуються.

Організація повітрообміну в приміщеннях.

Місцева витяжна вентиляція.

Впливання газів з отворів та через насадки.

Повітряні струмені.

Обтікання тіл потоком повітря.

Аспірація та пневмотранспорт.

Аеродинамічний розрахунок систем вентиляції.

### **2.10. Вентиляція**

Фізичні властивості повітря.

Шкідливі фактори, що усуваються вентиляцією.

Фізіологічний вплив навколишнього середовища.

Класифікація і структурна схема вентиляції.

Процеси зміни стану вологого повітря.

Вентиляційний і тепловий баланси приміщень.

Вентиляція малоповерхових будинків.

Повітрообмін у приміщенні.

Нагрівання й охолодження повітря.

Очищення припливного повітря від пилу.

Рух повітря у приміщеннях, які вентилуються.

Особливості конструктивних рішень вентиляції в житлових, суспільних і виробничих будинках.

Аеродинамічний розрахунок припливних вентиляційних систем.

Аеродинамічний розрахунок припливних вентиляційних систем.

Аеродинамічний розрахунок витяжних вентиляційних систем.

Вентиляція цивільних будинків.

Організація повітрообміну в квартирах багатоповерхових житлових будинків.

### **2.11. Кондиціонування повітря**

Санітарно-гігієнічні і технологічні основи кондиціонування повітря.

Вимоги, які пред'являються до систем кондиціонування повітря.

Умови теплового комфорту.

Класифікація систем кондиціонування повітря.

Властивості вологого повітря і процеси зміни його стану, зображення процесів в Id-діаграмі.

Визначення продуктивності системи кондиціонування повітря по нормованій кратності повітрообміну.

Визначення продуктивності системи кондиціонування повітря по надлишкам повної теплоти.

Прямоточні схеми СКП для теплого та холодного періоду року, зображення процесів у Id-діаграмі. систем кондиціонування повітря з рециркуляцією.

Зображення процесів систем кондиціонування повітря для теплого періоду року з першою рециркуляцією в Id-діаграмі.

Визначення витрати тепла на повітронагрівнику другого підігріву для прямоточної схеми.

### **2.12. Технологія монтажних та заготівельних робіт**

Монтажне проектування систем теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування.

Будівельні, монтажні та заготівельні довжини.

Виготовлення повітроводів.

Елементи, з яких можуть виготовлятися прямі ділянки повітроводів, які мають круглий перетин.

Виготовлення монтажних вузлів і деталей з листової сталі.

Типізація й уніфікація фасонних частин повітроводів.

З'єднання тонкої листової сталі при виготовленні повітроводів за допомогою фальцевих швів.



Особливості виконання швів.

З'єднання елементів систем ТГПВК.

### **3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Екзаменаційний білет містить 15-ть питань та по 5-ть фіксованих відповідей до кожного питання (тільки одна відповідь є правильною).

Критерії оцінювання відповідей на вступному випробуванні для вступників визначають загальні підходи до визначення рівня навчальних досягнень та встановлюють відповідність між вимогами до знань та вмінь абітурієнта.

Оцінювання знань вступників за результатами тестування здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів (100 + сума отриманих балів з тестування). В залежності від складності питань кожне з них оцінюється наступним чином: питання з 1-го по 7-ме включно оцінюється в 4-ри бали; з 8-го по 13-те включно – у 8-м балів; 14 те та 15-те питання оцінюються в 12 балів кожне.

Якщо вступник під час вступного випробування з конкурсних тестів набрав менше 100 балів, то дана кількість балів вважається не достатньою для відбору для рекомендації до зарахування до ПДАБА.

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА**

1. Бабич О. С., Беляєв М. М. Технічна термодинаміка: навч. посібник. Дн-вськ : Держ. агр. ун-т, 1995. 264 с.

2. Жидкова Т. В., Апатенко Т. М. Будівельна теплофізика: підручник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 406 с.

3. Данилов М. П. Будівельна теплофізика в задачах, прикладах та рекомендаціях. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2002. 215 с.

4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінірегіон України, 2022. 23 с.

5. ДСТУ-Н Б В.2.6.192-2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 37 с.

6. ДБН В.2.5-77:2014. Котельні. [Чинний від 2015-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 54 с.
7. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Малярєнко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: підручник. Київ : Політехніка, 2003. 250 с.
8. Іродов В. Ф., Ткачова В. В., Чорноморець Г. Я. Теплогенеруючі установки та їх математичне моделювання : навч. посібник. Дніпропетровськ : Будинок друку, 2015. 80 с. : ілюстр. ISBN 978-966-323-139-6.
9. ДСТУ-Н.Б.В 1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.
10. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ: МБАЖКТ України, 2019. 42 с.
11. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013. 167 с.
12. ДСТУ EN 12831-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М3-3 (EN 12831-1:2017, IDT). [Чинний від 2017-12-15]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 96 с.
13. ДСТУ-Н Б А.2.2 5:2007. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорту будинків при новому будівництві та реконструкції. [Чинний від 2008-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінірегіон України, 2008. 43 с.
14. Любарєць О. П., Зайцев О. М., Любарєць В. О. Проектування систем водяного опалення. Herz Armaturen, Відень – Київ – Сімферополь, 2010. 200 с.
15. Кухар Л. М. Гідравлічні і аеродинамічні машини. Дніпропетровськ: РВВ ПДАБА, 2003. 103 с.
16. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, газодуви, компресори): підручник. Львів: «Магнолія 2006», 2018. 340 с.
17. Герасимов Г.Г. Гідравлічні та аеродинамічні машини: підручник. Рівне: НУВГП, 2008. 241 с.
18. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. [Чинний від 2009-01-07]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 56 с.
19. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. [Чинний від 2013-03-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 122 с.
20. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання (Частина I «Теплові мережі і

споруди»): навч. посібник. Київ : Кондор, 2007. 244 с.

21. Водопостачання: навч. посібник. Автори-упорядники: Сашко В. О., Терещенко Т. М., ін. – Київ : Ресурсний центр ГУРТ, 2019. 114 с.

22. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. [Чинний від 2019-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 109 с.

23. НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання України : затв. Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості від 15.05.2015 р. № 285. Харків : «Форт», 2015. 92 с.

24. Єнін П. М., Шишко Г. Г., Предун К. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: навч. посібник. Київ : Логос, 2002. 198 с.

25. Розрахунки у системах газопостачання природним газом: навч. посіб. / Г. Г. Березюк, В. В. Ткачова, Л. В. Солод, О. В. Адегов, Г. Я. Прокоф'єва, В. М. Волошко. Дніпро: ТОВ «Феніст», 2022. 124 с.

26. Догалюк В. Б. Аеродинаміка вентиляції: навчальний посібник. Київ : ІВНВКП «Укреліотех», 2015. 366 с.

27. Жуковський С. С., Лабай В. Й. Аеродинаміка вентиляції: навчальний посібник. Львів: «Львівська політехніка», 2003. 370 с.

28. Зініч П.Л. Вентиляція громадських будівель. Київ : КНУБА, 2002. 250 с.

29. Росковшенко Ю. К., Степанов М. В. Теплогазопостачання і вентиляція: навч. посібник. Київ : ІВНВКП Укреліотех, 2008. 256 с.

30. Джеджула В. В. Вентиляція та кондиціювання громадських об'єктів: навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2021. 71 с.

31. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд : навч. посіб. для ВЗО. Львів: Астрономо-геодезичне товариство, 2000. 259 с.

32. Хоменко О. І. Технологічні основи монтажу систем тепло- та холодопостачання з металопластикових труб (за розробками «Herz Armaturen» та «Кап») : навч. посіб. Одеса: ОДАБА, 2015. 136 с.