

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Міське будівництво та господарство**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан
факультету
доц. Йолана ГОЛИК/
09 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ

Рівень вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Міське будівництво та господарство
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання та вентиляція» для здобувачів вищої освіти галузі знань **19 Архітектура та будівництво** спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія** освітньої програми **Міське будівництво та господарство**.

Розробники: Штонда І.Ю., к.т.н., ст.викладач кафедри міського будівництва та господарства.


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри міського будівництва та господарства

протокол № 2 від «22» вересня 2022 р.

В.о.завідувача кафедри  доц. Діана КАЙНЦ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

протокол № 1 від «28» вересня 2022 р.

Голова науково-методичної комісії  доц.Оксана ГАПАК

© Штонда Ірина Юріївна, 2022 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2022 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 120	3	4
Кількість модулів –2	Семестр:	
	5	7
Тижневих годин для денної форми навчання:	Лекції:	
аудиторних – 2,5	26	6
самостійної роботи студента – 3	Практичні (семінарські):	
	18	6
Вид підсумкового контролю: екзамен	Індивідуальна робота (курсова робота):	
	30	30
Форма підсумкового контролю: письмовий та усний екзамен	Самостійна робота:	
	46	78

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теплогазопостачання та вентиляція» є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань у галузі опалення, вентиляції та газопостачання, у тому числі санітарної техніки. Основними завданнями, що будуть вирішені у процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка бакалавра з наступних питань:

- теоретичні основи, методи розрахунку, проектування і влаштування систем теплогазопостачання та вентиляції;

- загальні екологічні аспекти проектування і експлуатації систем теплогазопостачання та вентиляції.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

СК03. Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та Інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК11. Володіння технологічними процесами при зведенні, опорядженні та експлуатації будівель і споруд та монтажу інженерних систем і мереж.

СК12. Знання принципів проектування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства.

СК13. Здатність до проведення містобудівних розрахунків, розробки проєктів планування міських територій, вулиць і доріг, уміння оцінити проєктні рішення.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Теплогазопостачання та вентиляція» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 5- вища математика

ОК 6 – фізика;

ОК 7 – хімія;

ОК 15 - інженерна геодезія;

ОК 11 - вступ до будівельної справи;

ОК 10 - нарисна геометрія та інженерна графіка.

ОК 23 - планування та забудова міст

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Міське будівництво та господарство**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.	РН01
Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.	РН05
Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.	РН07
Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	РН08
Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	РН09
Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних інженерних задач в галузі планування міст, будівництва та цивільної інженерії.	РН12
Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж.	РН15
Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію містобудівних об'єктів, будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж.	РН16

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Застосовувати теоретичні основи теплотехніки, гідравліки та газодинаміки для аналізу та розрахунку систем теплопостачання та газопостачання	РН01
Виконувати технічну документацію, що стосується проектування та експлуатації систем теплогазопостачання: схеми, креслення, специфікації, технічні умови, інструкції з монтажу та експлуатації	РН05
Здійснювати збір, аналіз та інтерпретацію технічних даних щодо теплових навантажень, витрат газу, параметрів обладнання, характеристик матеріалів та систем, використовуючи різні інженерні джерела й нормативні документи	РН07
Раціонально добирати сучасні матеріали, обладнання та елементи систем теплогазопостачання на основі знань про їх технічні характеристики, умови застосування та економічну ефективність	РН08
Проектувати системи теплопостачання та газопостачання будівель і споруд, забезпечуючи відповідність вимогам безпеки, енергоефективності, екологічності, нормативам та стандартам галузі	РН09
Розв'язувати складні інженерні задачі, пов'язані з моделюванням теплових процесів, підбором обладнання, оптимізацією режимів роботи систем та оцінкою їхньої ефективності	РН12

Розробляти та обґрунтовувати технічні рішення для внутрішніх і зовнішніх інженерних мереж теплогазопостачання, включаючи теплові пункти, котельні, газорегуляторні пункти, мережі транспортування тепла та газу	PH15
Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію систем теплогазопостачання, оцінювати технічний стан обладнання, визначати потенційні ризики, застосовувати заходи з підвищення безпеки та енергоефективності	PH16

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- практичні роботи;
- тести;
- письмова контрольна робота.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: опитування і перевірка практичних робіт

Форма модульного контролю: модульна контрольна робота

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	50	100
10	10	10	10	10		

T1, T2, T3, T4, T5 -теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T10	T11	T12	T13	T14	50	100
10	10	10	10	10		

T6, T7, T8, T9, T10- теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	2	20	2	20
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20	1	20
Реферат	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульні контрольні роботи включають:

- тестові завдання (10 балів);
- теоретичні питання (20 балів);
- практичні завдання (20 балів).

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль проводиться у вигляді письмової роботи, яка складається з трьох питань: двох теоритичних та одного практичного (виконання креслення, або вирішення задачі). Робота оцінюється за національною та ECTS шкалою.

Шкала оцінювання: національна та ECTS:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проектування	Для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи

Розрахунково-графічна робота складається з пояснювальної записки з розрахунками опалення вентиляції, газо- й теплопостачання будинку та креслень системи опалення та гарячого водопостачання будинку, представлених на аркуші паперу формату А1. Кожна Розрахунково-графічна робота оцінюється за національною та ECTS шкалою.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий сесместровий контроль проводиться у виді іспиту, де студент усно відповідає на питання екзамінаційного білету, який складається з трьох питань (питання можуть бути як теоритичні так і практичні).

Шкала оцінювання: національна та ECTS:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсового проектування	Для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Тема 1. Мікроклімат приміщень та системи, що його забезпечують.

Загальне поняття про мікроклімат та параметри, що його характеризують. Шкідливі речовини повітря робочої зони. Вплив параметрів мікроклімату на організм людини.

Тема 2. Загальна характеристика систем опалення.

Класифікація систем опалення. Вимоги що прид'являються до систем опалення. Характеристика теплоносіїв для опалення. Переваги та недоліки різних систем опалення.

Тема 3. Особливості систем водяного та парового опалення.

Водяні системи. Парові системи.

Тема 4. Загальне поняття про систему вентиляції.

Гігієнічні основи вентиляції, повітрообмін, його кратність. Класифікація та схеми згальнообмінної, місцевої та комбінованої систем вентиляції. Особливості природньої та механічної вентиляції. Розрахунок повітрообміну за кратністю та шкідливістю.

Тема 5. Попередження надзвичайних ситуацій при експлуатації теплових мереж.

Характеристика об'єкта експлуатації. Якість теплопостачання. Методи виявлення та ліквідації ушкоджень в системах теплопостачання. Випробування теплових мереж. Охорона праці під час експлуатації теплових мереж.

Тема 6. Вибір системи опалювання, опалювальні прилади.

Види опалювальних приладів. Вибір та розміщення опалювальних приладів. Теплопередача опалювальних приладів. Розрахунок температури теплоносія води в опалювальних приладах. Тепловий розрахунок приладів. Регулювання теплопередачі опалювальних приладів. Встановлення опалювальних приладів.

Тема 7. Загальні відомості про газопостачання.

Газотранспортна система України. Газові мережі. Види горючих газів. Вимоги до газів, які застосовуються в комунальному господарстві. Норми витрат газу. Режим споживання та розрахункові годинні витрати газу.

Тема 8. Розподільчі системи газопостачання.

Класифікація газопроводів та типи систем розподілу газу. Схеми міських систем газопостачання.

Влаштування зовнішніх газопроводів.

Тема 9. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій на системах газопостачання.

Труби, арматура, та обладнання газопроводів. Захист газопроводів від корозії. Випробування газопроводів. Можливі шляхи розвитку аварій на розподільчих газопроводах.

Тема 10. Влаштування та обладнання системи газопостачання будівель.

Влаштування внутрішньо будинкових газопроводів. Газові прилади. Розрахунок внутрішньо будинкових газопроводів.

**6.2. Структура навчальної дисципліни
(денна форма)**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин 120							
	Форма навчання: денна							
	Усього	у тому числі						
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота		
5-й семестр								
Модуль 1								
Тема 1. Мікроклімат приміщень та системи, що його забезпечують.	8	2	2	-	15	20		
Тема 2. Загальна характеристика систем опалення.	4	-	-	-				
Тема 3. Особливості систем водяного та парового опалення.	6	4	2	-				
Тема 4. Загальне поняття про систему вентиляції.	4	2	4	-				
Тема 5. Попередження надзвичайних ситуацій при експлуатації теплових мереж.	2	2	-	-				
Модульна контрольна робота	2	-	-	-	-	2		
Разом за модуль	59	14	8	-	15	22		
Модуль 2								
Тема 6. Вибір системи опалювання, опалювальні прилади.	4	2	4	-	15	22		
Тема 7. Загальні відомості про газопостачання.	8	2	2	-				
Тема 8. Розподільчі системи газопостачання.	2	-	-	-				
Тема 9. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій на системах газопостачання.	2	-	-	-				
Тема 10. Влаштування та обладнання системи газопостачання будівель.	8	4	4	-	15	24		
Модульна контрольна робота	2	-	-	-			-	2
Разом за модуль	61	12	10	-			15	24
Разом за семестр	120	26	18	-	30	46		

Структура навчальної дисципліни (заочна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин 120					
	Форма навчання: заочна					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
7-й семестр						
Тема 1. Мікроклімат приміщень та системи, що його забезпечують.	4	2	2	-	30	74
Тема 2. Загальна характеристика систем опалення.				-		
Тема 3. Особливості систем водяного та парового опалення.				-		
Тема 4. Загальне поняття про систему вентиляції.	4	2	2	-		
Тема 5. Попередження надзвичайних ситуацій при експлуатації теплових мереж.				-		
Тема 6. Вибір системи опалювання, опалювальні прилади.				-		
Тема 7. Загальні відомості про газопостачання.	4	2	2	-		
Тема 8. Розподільчі системи газопостачання.				-		
Тема 9. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій на системах газопостачання.				-		
Тема 10. Влаштування та обладнання системи газопостачання будівель.				-		
Модульна контрольна робота	4	-	-	-	-	4
Разом за модуль	120	6	6	-	30	78
Разом за семестр	120	6	6	-	30	78

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Теплотехнічний розрахунок конструкцій, що огорожують.	2	2
2	Конструювання водяної системи опалення будівлі.	2	
3	Розміщення опалювальних приладів на планах поверху. Приєднання опалювальних пристроїв до стояків	2	
4	Розрахунок елементів системи водяного опалення.	2	
5	Розрахунок витрат повітря у приміщеннях за кратністю повітрообміну.	2	
6	Розміщення каналів та повітроводів на плані останнього	2	4

	поверху. Гідравлічний розрахунок системи вентиляції.		
7	Проектування внутрішнього газопостачання.	2	
8	Конструювання системи гарячого водопостачання житлового будинку.	2	
9	Обладнання систем гарячого водопостачання та її розрахунок	2	
Разом		18	6

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Обґрунтування вибору комфортних умов у приміщеннях та елементи системи опалення	4	8
2	Конструювання системи водяного опалювання	4	8
3	Гідравлічний розрахунок системи опалення та її основних елементів	6	10
4	Обґрунтування вибору системи вентиляції та розрахунок повітрообміну	6	10
5	Гідравлічний розрахунок системи вентиляції	6	10
	Поточний контроль за ЗМ 1	2	-
6	Проектування внутрішнього газопостачання	4	8
7	Обладнання систем гарячого водопостачання та його розрахунок	6	10
8	Виконання розрахунково-графічної роботи	6	10
	Поточний контроль за ЗМ 2	2	4
Разом		46	78

6.5. Індивідуальні завдання

1. Розрахунково-графічна робота (денне відділення)

Кожний студент виконує теплотехнічний розрахунок конструкцій, що обгороджують, визначає втрати теплоти різними приміщеннями, витрати теплоносія та його температури, а також підбирає необхідні опалювальні прилади, визначає необхідний повітрообмін у приміщеннях різного призначення та виконує перевірку сталої роботи системи вентиляції. На планах поверхів він розміщує опалювальні прилади та канали природної системи вентиляції. Розробляє аксонометричні схеми систем опалення та вентиляції. Обсяг РГР складає 25 стор.

2. Контрольна робота (заочне відділення)

Кожний студент розв'язує задачі по визначенню втрат теплоти різними приміщеннями, витрати теплоносія та його температури, а також необхідних опалювальних приладів, розв'язує задачі по визначенню необхідного повітрообміну у приміщеннях різного призначення та виконує перевірку сталої роботи системи вентиляції. Обсяг контрольної роботи 10 стор.

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби, які передбачає дисципліна: геодезичні зйомки, географічні карти, калькулятор
Обладнання, яке використовується при виконанні практичних робіт: ватман, лінійка, циркуль, трафарети, транспорир, гумка, олівці звичайні та кольорові, міліметровка.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
2. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».
3. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
4. Якименко О. В. Технічна експлуатація інженерних мереж : навч. посібник / О. В. Якименко, Н. Г. Морковська; ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 289с.

Допоміжна література

1. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посіб. / [О. Т. Возняк, О. О. Савченко, Х. В. Миронюк та ін.]; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 276 с.: іл., табл.
2. Алексахін О. О., Панчук О. В. Теплогазопостачання і вентиляція. Вибрані задачі: Навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2017. 230 с., рис. 64, табл. 79..
3. Гузик Д.В., Федяй Б.М. Сучасні системи вентиляції. Полт НТУ. 2017. 312с.
4. Єнін П.М., Швачко Н.А. Теплопостачання (частина I “Теплові мережі та споруди”). Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007, – 244 с.
5. Шульга М. О. Ш 95 Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 191 с.
6. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: Науковотехнічний збірник. Випуск 14. Головний редактор Е.С. Малкін. К.:КНУБА, 2010. 185с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Лекційний курс з дисципліни «Теплогазопостачання та вентиляція» (Платформа електронного навчання УжНУ).
2. Методичні вказівки до курсового проекту «Теплогазопостачання та вентиляція» (Платформа електронного навчання УжНУ).
3. Навчальний посібник «Проектування систем водяного опалення» (Платформа електронного навчання УжНУ).
4. Навчальний посібник «Теплогазопостачання та вентиляція» (Платформа електронного навчання УжНУ).
5. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Теплогазопостачання та вентиляція» (Платформа електронного навчання УжНУ).