

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Матеріалознавство та ливарне виробництво»

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ**

для підготовки здобувачів першого бакалаврського рівня вищої освіти

м. Кропивницький – 2022

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

<b>Назва дисципліни:</b>	ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ WARM and GAS of SUPPLY AND VENTILATION
<b>Викладач:</b>	Клименко Василь Васильович, доктор технічних наук, професор Ломакін Віктор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент
<b>Контактний телефон:</b>	+38 094 520 04 95
<b>E-mail:</b>	vik284333@gmail.com
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	moodle.kntu.kr.ua Distance learning CNTU <a href="http://bdmb.kntu.kr.ua/DISCIPLINES.html">http://bdmb.kntu.kr.ua/DISCIPLINES.html</a>
<b>Консультації:</b>	Ломакін Віктор Миколайович
	+38 094 520 04 95
	vik284333@gmail.com

## 2. Анотація додисципліни

Теплогазопостачання та вентиляція – дисципліна, яка є обов’язковим компонентом освітньої програми та відноситься до циклу професійної підготовки. Дисципліна вивчає питання конструювання і експлуатації систем теплогазопостачання та вентиляції.

Знання здобуті студентами прививченні цієї дисципліни використовуються в подальшому при вивченні курсів “Експлуатація та реконструкція будівель і споруд”, “Організація будівництва” та ін.

## 3. Мета і завдання дисципліни

**Метою** викладання дисципліни “Теплогазопостачання та вентиляція” є формування у здобувачів освітнього ступеню бакалавр компетентностей, які полягають в опануванні основ термодинаміки, законів теплопередачі, систем теплогазопостачання та вентиляції:

- здатність застосовувати фізико-математичний апарат, теоретичні, розрахункові та експериментальні методи і моделі досліджень у сфері професійної діяльності
- здатність розробляти інженерні та організаційні заходи щодо технічних рішень інженерних мереж на основі сучасних систем.
- здатність впроваджувати енерго- та ресурсоефективні технології у сфері професійної діяльності.

-здатність здійснювати технічну експлуатацію, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності, обстеження їх технічного стану, їх технічне обслуговування та ремонт.

**Завданням** вивчення дисципліни є засвоєння конструкцій систем водяного, парового, повітряного опалення, методик їх розрахунку, набуття студентами конкретних знань та умінь.

#### 4. Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

**знати:** основні закони термодинаміки і теплообміну, методи термодинамічного аналізу, системи теплогазопостачання, математичне описання теплових процесів, методи розрахунку теплотехнічного обладнання;

**вміти:**

-Демонструвати знання основ природничих та математичних дисциплін (вищої математики, фізики, хімії, теоретичної механіки), уміння використовувати положення та методи аналізу цих дисциплін, навичок їх застосування для вирішення інженерно-технічних задач у професійній діяльності

- Розробляти технічну документацію на проектування, зведення та експлуатацію будівельних об'єктів основі знання сучасних нормативних вимог та правових норм, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій

- Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж.

#### 5. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із лабораторними роботами.

Формат очний (offline / Facetoface)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Facetoface), у міжсесійний період – дистанційний (online).

**Набути соціальних навичок (soft-skills):**

– здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;

– небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

## 6. Обсягдисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	28
лабораторні роботи	14
самостійна робота	72
всього	120

## 7. Ознакидисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів/ годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/ вибіркова
2023 - 2024	3,4	6,7	192 – Будівництво та цивільна інженерія	4/120	2	залік	вибіркова

## 8. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: “Фізика”, “Хімія”, “Вища математика” та ін.

## 9. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Мультимедійний проектор-1 од., Ноутбук HP 250 - 1 од., Екран -- 1 од., Стенд приладів для вимірювання температури – 1 одиниця; Установа для дослідження полі-тропного процесу – 1 одиниця; Установа для дослідження витікання газу зі звужуючого сопла – 1 одиниця; Установа для сушіння вологим повітрям – 1 одиниця; Установа для визначення коефіцієнта теплопровідності – 1 одиниця; Установа для вивчення тепловіддачі циліндричної труби при природній конвекції -1 одиниця; Установа для випробування автономного кондиціонера – 1 одиниця.

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп’ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) звітів по лабораторним і самостійним роботам.

## 10. Політика дисципліни

### Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

### Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

### Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання. При організації освітнього процесу в Центральнoукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## 11. Навчально-методична карта дисципліни (бсеместр)

Тиждень	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття)/ формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовний модуль 1							
Тиж. 1	Тема 1. Вступ. Задачі дисципліни. Навчальний план, література. Основні поняття та визначення. Термодинамічні параметри стану. Термодинамічна система і термодинамічний процес. Тепло і робота..	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 5 – 19 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год.	5 балів	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2	Тема 2. Ідеальний газ. Газові суміші. Закон Дальтона. Внутрішня енергія, робота. Перший закон термодинаміки.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 20 – 61 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2	Термодинамічні параметри стану. Вимірювання витрати газу.	Лабораторна робота/ Face to face	методичні вказівки	стор. 5 – 16 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год	5 балів	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3	Тема 3. Теплоємність газів. Ентропія. Другий закон термодинаміки.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 62 – 120 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 4 тижня

Тиж. 4	Тема 4. Водяна пара. h-s діаграма водяної пари. Термодинамічні процеси водяної пари.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 161 – 179 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 4	Дослідження політропного процесу.	Лабораторна робота/ Face to face	методичні вказівки	стор. 17 – 22 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5	Тема 5. Витікання газів і парів.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 180 – 213 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год.	5 балів	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 6	Тема 6. Вологе повітря. Параметри стану вологого повітря. h-d діаграма вологого повітря.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 214 – 221 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6	Витікання газу.	Лабораторна робота/ Face to face	методичні вказівки	стор. 23 – 29 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год.	5 балів	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7	Тема 7. Фізичні основи передачі тепла. Теплопровідність, закон Фурє; конвекція, закон Ньютона; випромінювання, закон Стефана-Больцмана.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 315 – 324[2], стор. 363 – 377[2], стор. 421 – 441 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год	5 балів	Виконати до 8 тижня
Тиж. 7	Змістовний контроль №1	Тест	Тест		Виконати тестове завдання	15 балів	Виконати до 8 тижня
Змістовний модуль 2							
Тиж. 8	Тема 8. Тепловий режим будівель. Метеорологічні умови приміщення. Теплопередача через одношарову і багатшарову стінку.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 95 – 106 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год.	5 балів	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8	Вивчення властивостей та термодинамічних процесів водяної пари	Лабораторна робота/ Face to face	методичні вказівки	стор. 30 – 34 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 9	Тема 9. Класифікація систем опалення. Теплоносії. Системи водяного опалення, двохтрубні, однострубні, область використання, методика розрахунку.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 124 – 146 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10	Тема 10. Системи парового опалення, принцип роботи, класифікація; конструкції низького тиску, конструкції високого тиску. Системи повітряного опалення.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 152 – 164 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год	5 балів	Самостійна робота до 11 тижня

Тиж. 10	Дослідження процесу сушіння підігрітим повітрям.	Лабораторна робота/ Face to face	методичні вказівки	стор. 35 – 44 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год.	5 балів	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11	Тема 11. Теплопостачання. Види теплових мереж. Способи прокладання теплопроводів. Приєднання користувачів до теплових мереж.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 80 – 91 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год	5 балів	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 12	Тема 12. Газопостачання. Газові розподільчі мережі, газорегуляторні пункти і установки. Будова і обладнання газових мереж. Будова внутрішніх газопроводів. Використання газу на будівництві. Короткі відомості про розрахунок газопроводів.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 184 – 192[1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	5 балів	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 12	Визначення коефіцієнта теплопровідності твердих матеріалів	Лабораторна робота/ Face to face	методичні вказівки	стор. 45 – 49 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год	5 балів	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13	Тема 13. Вентиляція. Класифікація систем вентиляції Системи природної вентиляції і розрахунок, аерація будівель.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 193 – 216 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год	5 балів	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14	Тема 14. Вентиляція виробничих приміщень, призначення та класифікація; природна, штучна, припливна, місцева вентиляція.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 217 – 237 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 1 год	5 балів	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14	Тепловіддача циліндричної труби при природній конвекції.	Лабораторна робота/ Face to face	методичні вказівки	стор. 50 – 59 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год..	5 балів	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 14	Змістовний контроль №2	Тест	Тест		Виконати тестове завдання	15 балів	Виконати до 14 тижня

## 12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма підсумкового контролю: залік.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни "Теплогазопостачання та вентиляція" здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг



студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 100 балів (два модуля по 50 балів кожний).

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проект (роботи), практики	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
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті: оцінку «відмінно» (90 – 100 балів, A) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; – вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

Оцінку "добре" (82 – 89 балів, B) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано

використовує їх у різних ситуаціях;

- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу; оцінку «добре» (74 – 81 бал, C) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмний матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

Оцінку "задовільно" (64 – 73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмний матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцінку "задовільно" (60 – 63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмним матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

Оцінка "незадовільно" (35 – 59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінку "незадовільно" (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час

аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 100балів.

### Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни "Теплогазопостачання та вентиляція"

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								залік	сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2		
5	5	5	5	5	5	5	15	5	5	5	5	5	5	5	15	100	

Примітка: T1, T2,...,T14 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

### 13.Рекомендована література

#### Базова

1. Б.Х. Драганов, А.А. Долінський,А.В. Міщенко, Є.М. Письменний (за ред. Б.Х. Драганова). Теплотехніка: Підручник. – Київ:“ІНКОС”. – 2005. – 504с.
2. Булярда О.Ф. Технічна термодинаміка. – К.: Вища школа, 2001. – 320с.
3. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу “Теплогазопостачання та вентиляція” для студентів спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія (для всіх форм навчання) /Розроб. В.М. Ломакін, В.І. Кравченко. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 78с.

#### Допоміжна.

- 1.Теоретичні основи теплотехніки : електронний навчальний посібник / Р. Р. Обертюх, А. В. Слабкий ; 2-ге вид., перероб. та доп.. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 180 с.
2. «Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві». Посібник / В.А. Дідур, М.І. Стручаєв // За загальною редакцією проф. В.А. Дідура. Київ : Аграрна освіта, 2007. 233 с.