Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Аерокосмічної теплотехніки» (№ 205)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
_____ П. Г. Гакал
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_31_» ____08_____ 2026 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інжиніринг систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією). G4.02 Теплоенергетика
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2026 року

Харків – 2026 р.

Розробник: Професор кафедр 205, д-р техн. наук, професор Геннадій Горбенко 
(посада, науковий ступінь і вчене звання ім'я та прізвище)
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри аерокосмічної теплотехніки (№ 205)

Протокол № 1 від «24» серпня 2026 р.

В. о. зав. кафедри канд. техн. наук, доцент  Костянтин ЄПІФАНОВ
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

 Микола ГУМАНОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Горбенко Геннадій Олександрович.

Посада: професор каф. аерокосмічної теплотехніки.

Науковий ступінь: д-р техн. наук.

Вчене звання: професор.

Перелік дисциплін, які викладає: Інжиніринг систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання

Напрями наукових досліджень: інженерний синтез теплоенергетичних систем об'єктів аерокосмічної техніки та наземної енергетики.

Контактна інформація: +38 (050) 323-58-49, g.gorbenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС/120 годин (40 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 16; СРЗ – 80).
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторни та практичні заняття, самостійна робота.
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит.
Пререквізити	Технічна термодинаміка, тепломасообмін, прикладна гідрогазодинаміка, теплообмінні апарати, теплофізичні властивості речовин.
Кореквізити	Системи забезпечення теплового режиму
Постреквізити	Енергоаудит та енергетичний менеджмент

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання .

Мета – *формування системи знань, способів діяльності та творчих здібностей з інжинірингу складних теплоенергетичних систем, систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання (розробка, проектування, монтаж, пусконалагодження, експлуатація систем).*

Завдання – *Вивчення пристрою та розрахунок різних систем тепло- та холодопостачання, холодильних машин та кондиціонерів, етапів та алгоритмів проектування, основної нормативної та довідково-інформаційної бази, методів монтажу, способів енергозбереження та утилізації тепла під час експлуатації, пошуку та усунення несправностей.*

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність вирішувати складні завдання та практичні проблеми в теплоенергетичній галузі, що передбачає використання передового досвіду проектування складних систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання, здійснення інновацій.

Загальні компетентності:

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Спеціальні компетентності:

СК1. Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці.

СК2. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.

СК4. Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.

СК 6. Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів
теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.

СК7. Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.

СК11. Здатність до технічного та організаційного пошуку шляхів скорочення споживання енергоресурсів.

Програмні результати навчання:

ПР1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи обладнання відповідно до обраного напряму теплоенергетики.

ПР2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.

ПР3. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.

ПР4. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.

ПР6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризишв та прогнозування.

ПР7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПР8. Обгрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.

ПР9. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями.

ПР10. Розуміти стратегію і цілі підприемства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.

ПР11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.

ПР14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.

ПР15. Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.

ПР16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.

ПР18. Аналізувати технологічні схеми і показники ефективності теплоенергетичнихсистем, що використовується в авіаційно-космічній техніці, двигунах, системах тепло- та холодопостачання, кондиціонування.

ПР19. Проводити монтажні роботи та експлуатацію холодопостачання. систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання.

ПР22. Знаходити та аналізувати джерела втрати енергії, обгрунтовано вибирати шляхи зменшення енергоспоживання.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Пристрій та розрахунок холодильних машин та кондиціонерів.

Тема 1. Приклади систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання. Теплофізичні основи розрахунку та проектування систем.

- *Анотація: Ознайомлення з прикладами систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання. Базові знання, що використовуються при розрахунку та проектуванні. Основні поняття термодинаміки. Теплофізичні характеристики та фазовий стан речовин. Вологе повітря. Теплопередача та теплообмінні апарати. Гідравліка. Математичні моделі теплоенергетичних систем*
- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.*
- *Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо.*

Тема 2. Холодильні машини.

- *Анотація: Термодинамічний цикл холодильних машин (ХМ). Приклади технічної реалізації циклів холодильних машин. Парокомпресійна холодильна машина (ПК ХМ). Ефективність ПК ХМ. Повна гідравлічна схема та склад повітряної ПК ХМ. Пристрій, вибір, визначення параметрів одно- та двох ступінчастих компресорів та холодильних машин. Пристрій, розрахунок випарників, конденсаторів. Дроселі. ТРВ. Додаткове обладнання ХМ. Холодильні агенти та проміжні теплоносії. Холодильні оливи.*
- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.*
- *Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо.*

Тема 3. Повітряні кондиціонери.

- Анотація: Основні схеми кондиціонерів та їхня елементна база. Вихідні дані та розрахунок повітряного кондиціонера з функцією осушення та зволоження повітря. Кондиціонер повітря для салону літака. Сушіння продуктів та матеріалів.

- Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.

- Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.

- Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо.

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Проектування енергозберігаючих систем охолодження, кондиціювання, тепло- та холодопостачання.

Тема 4. Приклади влаштування різних систем.

- Анотація: Промислові системи теплопостачання, холодопостачання та кондиціювання. Системи охолодження та кондиціювання сучасних літаків з використанням ПК ХМ. Системи охолодження космічних апаратів. Системи охолодження дата-центрів.

- Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.

- Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.

- Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо.

Тема 5. Процес проектування. Розрахунок систем та підбір елементів.

- Анотація: Етапи розроблення проектної документації. Нормативна та довідкова база. Інженерний синтез ТЕС – технологія розробки інноваційних проектів. Визначення теплового навантаження на систему холодопостачання та кондиціювання. Тепловий та гідравлічний розрахунок систем охолодження.

- Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.

- Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.

- Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо. Підбір компонентів систем за каталогами та програмами виробників.

Тема 6. Енерго - ресурсозбереження, техніко-економічне обґрунтування.

- *Анотація: Основи енерго- ресурсозберігаючого проектування теплоенергетичних систем. Техніко-економічне обґрунтування проекту (ТЕО). Підсистема управління та регулювання систем верхнього рівня.*

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*

- *Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.*

- *Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо. Підбір компонентів систем за каталогами та програмами виробників.*

Модульний контроль 2.

МОДУЛЬ 3

Змістовний модуль 3. Монтаж та експлуатація систем кондиціювання, тепло- та холодопостачання..

Тема 7. Монтаж систем.

- *Анотація: Основні принципи та методи монтажу холодильних систем, систем кондиціонування та вентиляції повітря. Техніка безпеки при монтажі холодильного обладнання та кондиціонерів. Монтажні операції, інструмент та пристрої для монтажу.*

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*

- *Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.*

- *Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо.*

Тема 8. Експлуатація систем.

- *Анотація: Об'єкт експлуатації, пам'ятник працівнику та посібник з експлуатації. Пошук та усунення несправностей ХМ. Регулювання систем у процесі пуско-налагодження та експлуатації. Практичні приклади реалізації та експлуатації холодильного та вентиляційного обладнання.*

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*

- *Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.*

- *Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо.*

Тема 9. Енергозбереження та утилізація тепла під час експлуатації систем холодопостачання та кондиціювання.

- Анотація: Енергозбереження при виробництві та розподілі тепла та холоду. Енергозбереження в холодильних машинах. Утилізація тепла холодильних машин та систем охолодження. Тригенераційні енергетичні установки. Енерго-ресурсозбереження при кондиціонуванні та осушенні повітря.Робота систем при критичних теплових навантаженнях та температурах атмосферного повітря.

- Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.

- Теми лабораторних/практичних/семінарських занять додаються.

- Самостійна робота включає: написання рефератів на задані теми, опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовку до захисту лабораторних робіт, підготовку до модульних контрольних робіт тощо.

Модульний король 3.

Додатково до розділу 4.

Теми практичних (семінарських) занять та лабораторних робіт.

Теми практичних і лабораторних занять обираються викладачем з наведеного нижче переліку виходячи з наявності ресурсу часу на аудиторні заняття.

Модуль 1

- Робота з програмами розрахунку процесів у циклах холодильних машин та у вологому повітрі: CoolPack з утилітою «Refrigeration utilites», Mollier Sketcher.

- Вивчення устрою повітряної та водоохолоджуючої холодильної машини на діючих лабораторних установках.

- Розрахунок параметрів ефективності реального одноступеневого та двоступінчастого парокомпресійного циклу з урахуванням ККД компресора.

Модуль 2

- Робота з програмами вибору та визначення параметрів основних комплектуючих від виробників.

- Розрахунок теплового балансу холодильної камери на лабораторній установці та за програмою TBAL.

- Ознайомлення з програмами вибору та визначення параметрів основних комплектуючих від виробників: компресорів, випарників, конденсаторів, терморегулюючих дроселів, ресиверів та ін.

- Детальне ознайомлення з реальними виконаними проектами ТОВ «ЄС Інжиніринг»,

- Єкскурсії на діючі системи холодопостачання та кондиціювання промислових об'єктів.

Модуль 3

- Практична участь у монтажах, екскурсії на промислові об'єкти.

- Робота (комп'ютерні ігри) із програмою «Котзагланіан»: « Аналіз роботи холодильної машини та пошук несправностей з використанням навчальної комп'ютерної програми та підручника «Котзагланіан».
- Ознайомлення з нормативною документацією з енергоаудиту та енергоменеджменту.
- Аналіз параметрів працюючої холодильної машини.
- Пошук несправностей на працюючій холодильній машині.

Лаботаторні заняття.

- Холодильна машина для охолодження повітря в камері зберігання продуктів. Посібник із виконання лабораторної роботи.
- Водоохолоджувальна холодильна машина. Посібник із виконання лабораторної роботи.
- Тепловий баланс холодильної камери для зберігання продуктів. Посібник із виконання лабораторної роботи.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Контроль виконується у вигляді поточного семестрового контролю під час здачі змістовних модулів.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

8.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0…1	8	0…8
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0…2	6	0…12
Модульний контроль	0…20	1	0…20
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи	0…1	8	0…8
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0…2	6	0…12

Модульний контроль	0…26	1	0…20
Змістовний модуль 3			
Активність під час аудиторної роботи	0…1	8	0…8
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0…2	6	0…12
Модульний контроль	0…26	1	0…20
Усього за семестр			**0…100**

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з двох теоретичних, у відповідності до модуля, та одного практичного завдання. Максимальна сума балів за теоретичні запитання є 70, за практичне – 30 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою
	Іспит
90 – 100	Відмінно
75 – 89	Добре
60 – 74	Задовільно
0 – 59	Незадовільно

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74) – мати мінімум знань і умінь для забезпечення програмних результатів навчання. Виконати індивідуальне завдання. Орієнтуватися в матеріалі курсу, знати пристрій холодильних машин та кондиціонерів, методи монтажу та експлуатації.

Добре (75-89) – знати матеріал курсу, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати практичні завдання та розрахунки систем. Вміти самостійно розраховувати холодильну машину та кондиціонери.

Відмінно (90-100) – глибоко знати основний та додатковий матеріал. Досконало вміти складати технічне завдання, проектувати холодильні ашини та кондиціонери, підбирати комплектуючі від виробників.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов’язкове відвідування практичних занять. Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих

випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчестності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/).

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

- http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=KNMZ&lang=ukr&caller_mode=SearchDocForm&ext=no&theme_path=0&themes_basket=&ttp_themes_basket=&disciplinesearch=no&top_list=1&fullsearch_fld=&author_fld=%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2&docname_fld=&docname_cond=beginwith&theme_context=%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2&theme_cond=all_theme&theme_id=0&is_ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1
- Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням: https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2858

11.Рекомендована література

Базова

1.Dossat R. J. Principles Refrigeration. Houston, Texas : Isha Books, 2013. 553 p. https://www.c-o-k.ru/library/document/13643/39374.pdf
https://www.amazon.com/Principles-Refrigeration-Roy-J-Dossat/dp/9332876800/

2.Pohlmann W. Taschenbuch der Kältetechnik: Grundlagen, Anwendungen, Arbeitstabellen und Vorschriften. 22. Aufl. Karlsruhe : VDE VERLAG GmbH, 2018. 874 S. (Нім.) Польманн. Учебник по холодильній техніці – скачать. pdf (c-o-k.ru)

3. Althouse, A.D., Turnquist, C.H., Bracciano, A. Modern Refrigeration and Air Conditioning. 22nd ed. Peoria, IL: Goodheart-Willcox Publisher, 2023. 1408 p. (Сучасне охолодження та кондиціонування повітря. 22-е видання).

4.American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). 2022 ASHRAE Handbook: Refrigeration. Atlanta: ASHRAE, 2022. 700 p. (Американське товариство інженерів з опалення, охолодження та кондиціювання повітря. Довідник) https://azaranstore.com/wp-content/uploads/2022/09/271-ASHRAE-HANDBOOK-REFRIGERATION-2014.pdf

4. Холодильні установки. Підручник. Під. заг. ред. І. Г. Чумака. – Одеса: Пальміра, 2006. – 552 с.

5.Холодильні установки та сфери їх використання [Текст] : підручник / М. Г. Хмельнюк, О. С. Подмазко, І. О. Подмазко ; під заг. ред. М.Г. Хмельнюка; Одеська нац. академія харчових технологій. — Херсон : Грінь Д.С., 2014. — 484 с.

7.Мелейчук С.С., Арсеньєв В.М. Монтаж, експлуатація, обслуговування холодильних і теплонасосних установок: навчальний посібник. Суми: Сумський держ. ун-т, 2022.

Допоміжна

Д1.Державні будівельні норми України. ДБН А.2.2-3-2004_Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.

Д2.НПАОП 0.00-1.51-88. Правила будови і безпечної експлуатації фреонових холодильних установок

Д3.Хорольський В.П., Коренець Ю.М. Основи проєктування холодильних систем: навчальний посібник. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2023. 218 с.

Д4. Чепурний М. М., Ткаченко С. Й., Корженко Є. С. Основи кондиціонування повітря. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. – 82 с.

Д5.Василенко С.М., Павелко В.І., Форсюк А.В. Теплохолодотехніка: навчальний посібник. Київ: Ліра-К, 2019. 259 с.

Д6. Kotzaoglanian P. Refrepair Manual: The Manual of Practical Refrigeration and Electrical Repair. 3rd ed. Sarn Europa, 1999. 626 p.