

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ
« ОСНОВИ НАУKОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ
ТЕХНІКИ»**

Мова навчання – *українська*

Шифр та найменування галузі знань **14 «Електрична інженерія»**

Код та найменування спеціальності **142 «Енергетичне машинобудування»**

Освітньо-наукова програма *Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря*

Ступінь вищої освіти *магістр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності 142 «Енергетичне
машинобудування» галузі знань 14 «Електрична інженерія»
« 28 » 06 2024 р. протокол № 8.

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП,

K27-38

1. Загальна інформація

Кафедра: [Холодильних установок і кондиціонування повітря](#)
Викладач: [Жихарєва Наталія Віталіївна](#), доцент кафедри
Холодильних установок і кондиціонування повітря,
кандидат технічних наук, доцент

Контакти:
zhikhareva.nata@gmail.com
тел: +380630771257

[Профайл](#)
[викладача:](#)



Освітній компонент викладається на 1 курсі у 2 семестрі
Кількість: кредитів - 5, годин – 150

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	50	20	16	14
Самостійна робота, годин	Денна – 100			

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент (ОК) «Основи наукових досліджень низькотемпературної техніки» передбачає вивчення досліджень в галузі низькотемпературної техніки і кондиціонування повітря. Магістр, як майбутній науковець-дослідник та розробник низькотемпературних установок і кондиціонування повітря, повинен володіти сучасними методами вимірювання різноманітних параметрів, а особливо швидкозмінних параметрів, основами наукового дослідження, методи яких широко використовують у експериментальних дослідженнях, питаннями інтерпретації результатів експерименту та перевірки правильності вихідних передумов.

В результаті вивчення ОК

знати:

- Цілі та аксіоми теорії наукового дослідження
- принцип дії найважливіших приладів, які застосовуються при експериментальному дослідженні різних фізичних явищ;
- методи дослідження інноваційних технологій;

вміти:

- застосовувати знання в наукових дослідженнях низькотемпературної техніки
- проводити дослідження технологічних процесів енергомашинобудування для самостійного розв'язання різних задач, а також задач спеціального та загально-інженерного профілів;
- побудувати емпіричні регресивні моделі;
- провести оцінку адекватності та точності багатфакторних задач.
- змодельовати використання інноваційних технологій на платформі Labster та інше.

Освітній компонент «Основи наукових досліджень низькотемпературної техніки» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Моделювання технологічних процесів», «Холодильні установки», «Системи життєзабезпечення»

3. Мета освітнього компоненту

Мета освітнього компоненту - забезпечення фахівців із енергетичного машинобудування теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для планування, проведення та обробки експериментальних наукових досліджень пов'язаних з низьктемпературними установками та кондиціонування повітря, розширити та поглибити ідею використання системного підходу під час проведення експерименту. оволодіння є основних понять і визначень теорії моделювання інноваційних технологій, класифікацій моделей і видів моделювання, особливостей застосування різних моделей і математичного моделювання, алгоритмів побудови моделей, основ побудови і дослідження однофакторних і багатофакторних регресійних моделей.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Моделювання інноваційних технологій енергомашинобудування» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування магістр](#) та [освітньо-науковій програмі «Холодильні машини установки і кондиціонування повітря»](#) підготовки магістр.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, на практичних - акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій та програмування практики та науково-дослідній роботі в середовищі Labster

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми, які характеризується невизначеністю умов і вимог, у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає виконання конструкторських, проектних робіт, організацію виробництва обладнання з використанням сучасних технологій та виконання монтажних, пуско-налагоджувальних робіт і організацію експлуатації обладнання, проведення досліджень та здійснення інновацій.

Загальні компетентності:

- ЗК 01** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 04** Здатність розробляти проекти та управляти ними.
- ЗК 05** Здатність працювати в міжнародному контексті
- ЗК 07*** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК 08*** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК 01** Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування.
- СК 02** Здатність критично осмислювати проблеми і перспективи розвитку у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних проблем
- СК 03** Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання.
- СК 04** Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування.
- СК 07** Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентоздатності та охорони праці.

СК 08	Здатність до усвідомлення принципів та норм академічної доброчесності
СК 10	Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, розрахункові методи та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання наукових задач енергетичного машинобудування.
СК 11*	Здатність розробляти фізичні й математичні моделі процесів в енергетичному і технологічному обладнанні з аналізом результатів і розробкою методик розрахунку обладнання (шляхом порівняння з результатами експериментальних досліджень).
СК 12*	Здатність оформлювати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних досліджень в галузі енергетичного машинобудування.

Програмні результати навчання:

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (РН)

РН 1	Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності.
РН 2	Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
РН 3	Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах
РН 4	Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів
РН 5	Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях..
РН 6	Використовувати методи моделювання, а також методи експериментальних досліджень з метою детального вивчення тепло- і масообмінних, гідравлічних та інших процесів, які відбуваються в технологічному обладнанні та об'єктах енергетичного машинобудування.
РН 7	Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.
РН 8	Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування.
РН9	Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів.
РН 10	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій
РН 11	Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців..
РН 12	Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування
РН 13	Управляти складними робочими процесами у галузі енергетичного

- машинобудування, у тому числі такими, що є непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів
- РН 14** Виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, обирати оптимальні методи їх розв'язання
- РН 15** Планувати і виконувати наукові дослідження в галузі енергетичного машинобудування, обирати і застосовувати сучасні технології, інструменти і методи дослідження, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, за результатами досліджень надавати практичні рекомендації
- РН 16** Розробляти і викладати спеціалізовані навчальні дисципліни у закладах вищої освіти
- РН 17*** Здатність враховувати соціальні і етичні наслідки професійної діяльності в галузі енергетичного машинобудування.
- РН 19*** Здатність до подальшого навчання у сфері енергетичного машинобудування, електричної інженерії і дотичних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекційних занять

Тема	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ТЕХНІКИ			
1	Тема 1 Наукові дослідження - основні поняття та визначення. Основні поняття та визначення. Методологія досліджень. Мета та предмет досліджень. Методи досліджень. Класифікація експериментів. Математична модель дослідження якості технічної системи. Основні етапи дослідження технічних систем. Технічна система як об'єкт планування експерименту. Факторні експерименти у дослідженні технічних систем. Екстремальні експерименти. Функції корисності та бажаності. Еколого-економічні критерії якості низькотемпературних машин.	4	
2	Тема 2. Похибки вимірювань та пристроїв. Похибки вимірів. Вимірювані сигнали. Похибки вимірів. Випадкові похибки. Числові характеристики. Нормальний закон розподілу. Закон рівномірної щільності розподілу. Композиції законів розподілу. Правила підсумовування випадкових похибок. Залежні та незалежні випадкові величини. Кореляція випадкових похибок. Визначення законів розподілу випадкових величин. Числові характеристики статистичного розподілу. Перевірка правдоподібності гіпотези про відповідно до статистичного закону теоретичного. Похибки непрямого виміру. Промахи. Систематичні похибки. Оцінка невиключеного залишку. Запис результату виміру. Похибки вимірювальних пристроїв при незмінному у часі значенні вимірюваної величини. Похибки вимірювальних пристроїв у разі зміни значенні вимірюваної величини у часі.	2	
3	Тема 3. Параметри, фактори, моделі об'єктів дослідження. Параметри оптимізації. Види параметрів оптимізації. Вимоги до параметра оптимізації. Узагальнений параметр оптимізації. Способи побудови узагальненого відгуку. Шкала бажаності (переважності. Перетворення приватних відгуків на приватні функції бажаності. Узагальнена функція бажаності. Фактори. Визначення фактора. Вимоги до факторів при плануванні	4	

	експерименту. Вимоги до сукупності факторів. Вибір моделі. Моделі об'єктів дослідження. Кроковий принцип. Поліноміальні моделі.		
	Разом	10	
Змістовний модуль 2. ПЛАНУВАННЯ ТА ОБРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТІВ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ТЕХНІКИ			
4	Тема 4. Планування екстремальних експериментів. Числові характеристики випадкової величини. Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Повний факторний експеримент. Дробний факторний експеримент. Побудова математичних моделей для дослідження технічних систем поблизу області оптимуму. Застосування методів багатокритерійної багатопараметрової оптимізації.	4	
5	Тема 5 Підготовка та проведення експерименту. Обробка експериментальних даних. Підготовка до експерименту. Реалізація експерименту. Статистична перевірка результатів експерименту	2	
7	Тема 6. Методи оптимізації експериментів. Планування експериментів для відсівання. Ортогональні насиченні плани Плакета – Бермана. Розподіл факторних планів на блоки. Послідовні методи побудови математичних моделей. Планування експерименту в задачах побудови нелінійних за параметрами моделей. Метод послідовного симплекс-планування. Методи декомпозиції і композиції при плануванні експерименту. Методи дослідження поверхні відгуку. Ітераційні методи пошуку оптимуму функції відгуку. Адаптаційні методи оптимізації. Чисельне порівняння якості двигунів-аналогів у прийнятих умовах експлуатації. Чисельне порівняння якості низькотемпературної техніки.	4	
8	Тема 7. Автоматизовані системи наукових досліджень. Основи побудови автоматизованих систем наукових досліджень. Лінгвістичне забезпечення автоматизованих систем наукових досліджень. Інформаційне забезпечення автоматизованих систем наукових досліджень. Автоматизована система обробки даних. Технічне забезпечення автоматизованих систем наукових досліджень.	2	
	Разом	10	
Разом за ОК:		20	

5.2.1 Перелік практичних

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Визначення технічних деталей низькотемпературної техніки	2	1
2	Розрахункове дослідження стану низькотемпературної техніки	2	1
3	Вибір та обґрунтування граничних умов задач теплопровідності	2	1
4	Вибір та обґрунтування граничних умов задач кріогенної техніки.	2	1
5	Нестационарна задача теплопровідності для систем холодопостачання	2	1
6	Варіаційна оптимізація об'єктів низькотемпературної техніки	2	0.5

7	Комплексна оптимізація енергетичних систем	2	0.5
Всього за ОК:		14	6

5.2.2 Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Предмет математичної статистики та її роль.	2	
2	Тема 2. Генеральна та вибіркова сукупності.	2	
3	Тема 3. Причини варіювання ознак.	2	
4	Тема 4. Варіаційний ряд (дискретний).	2	
5	Тема 5. Визначення основних параметрів системи охолодження.	2	
3	Тема 6. Розмах варіації.	2	
4	Тема 7. Дисперсія і стандартне відхилення.	2	
5	Тема 8. Коефіцієнт варіації. Практичне застосування показників варіації	2	
Всього за ОК:		16	

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Написання реферату з теми Основи наукових досліджень енергетичних систем в Labster. 1. Технічна система як об'єкт планування експерименту. Факторні експерименти у дослідженні технічних систем холодопостачання та кондиціонування 2. Похибки вимірювань та пристроїв в холодильній , кріогенній техніці та в кондиціонуванні	30	
2	Підготовка бізнес-плану з теми Основи наукових досліджень. Планування та експеримент 1. Метод послідовного симплекс-планування. 2. Методи декомпозиції і композиції при плануванні експерименту	40	
3	Опрацювати матеріал і дати письмові відповіді: 1. Параметри оптимізації. Види параметрів оптимізації. Вимоги до параметра оптимізації. Узагальнений параметр оптимізації. Способи побудови узагальненого відгуку 2. Розподіл факторних планів на блоки. Послідовні методи побудови математичних моделей	30	
Всього за ОК:		100	

Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувача проводиться у формах вхідного, поточного і підсумкового контролів.

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань здобувачів за ОК, що забезпечують вивчення даного освітнього компоненту (діагностика первинних знань здобувачів).

Формами поточного контролю є:

- письмові контрольні роботи за окремими темами або модульні контрольні

- роботи;
- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань ОК;
- виконання і захист практичних/лабораторних робіт;
- усне опитування;
- тощо.
- Підсумковий контроль – *диференційний залік*
- **Нарахування балів:**

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	Денна	Заочна
Змістовний модуль 1. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ТЕХНІКИ		
Практичні роботи *	15	
Лабораторні роботи *	15	
Самостійна робота*	10	
Тест*	10	
Всього за змістовний модуль 1	50,0	
Змістовний модуль 2. СИСТЕМИ ТА ПРОЦЕСИ ЯК ОБ'ЄКТ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ		
Практичні роботи *	15	
Лабораторні роботи *	15	
Самостійна робота*	10	
Тест*	10	
Всього за змістовний модуль 2	50,0	
Всього	100,0	

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в Одеському національному технологічному університеті](#).

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Лабораторні роботи

14,0 – 15,0 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
10,0 – 13,9 балів	Лабораторні відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	дуже добре
7,0 – 9,9 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
4,0 – 6,9 балів	Лабораторні відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 3,9 балів	Лабораторні не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Практичні роботи

14,0 – 15,0 балів	Практичні роботи відпрацьовані та вчасно захищені, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
10,0 – 13,9 балів	Практичні роботи відпрацьовані та вчасно захищені, при відповіді допущені неточності	дуже добре
7,0 – 9,9 балів	Практичні роботи відпрацьовані, відповіді неповні, допущені помилки	добре
4,0 – 6,9 балів	Практичні роботи відпрацьовані, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 3,9 балів	Практичні роботи не відпрацьовані або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Самостійна робота

9,0-10,0 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
8,0 -8,9 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
7,0 – 7,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
5,0 – 6,9 балів	Самостійна робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 – 4,9 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Тестування

9,0-10,0 балів	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
8,0 -8,9 балів	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
7,0 – 7,9 балів	60 – 73% правильних відповідей	добре
5,0 – 6,9 балів	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 4,9 балів	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Лекційні заняття: Словесні методи: розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; Лекції проводяться інтерактивно з використанням комп'ютерних та мультимедійних технологій. Наочні: ілюстрація, спостереження, демонстрація; пояснювально- демонстративний метод, проблемний виклад.

Практичні заняття: аналіз конкретних ситуацій (проблемних, звичайних, нетипових); групове обговорення питання; дискусії, виконання ситуаційно-розрахункових задач, інтерактивні методи навчання (проблемне навчання, робота в малих групах, проектний метод), тренінг, технології ситуативного моделювання, технології опрацювання дискусійних питань. Під час виконання практичних та самостійної роботи передбачено використання інтеграції задач, навчання на основі отримання досвіду. Отримані під час практичних занять вміння застосовуються при виконанні розрахункового завдання.

Лабораторні заняття: виконання лабораторних дослідів в середовищі Labster, MatCAD, Excel з наступних захистом результатів досліджень.

Самостійна робота(реферати, доповіді з презентаціями, індивідуальні навчально-дослідні завдання на платформі Labster): робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами лекцій, реферування, конспектування.

8.Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Жихарева, Н. В Інноваційні технології кондиціювання повітря в нестаціонарних умовах [Електронний ресурс] : монографія / Н. В. Жихарева ; Одес. нац. технол. ун-т, Каф. холодильних установок і кондиціювання повітря. — Одеса : ТЕС, 2022. — 264 с. — Електрон. текст. дані.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1885668>
2. Жихарева, Н. В Моделювання інноваційних технологій енергомашинобудування [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Н. В. Жихарева, В. О. Когут. — Одеса : Бондаренко М.О., 2025. — 198 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.4988685>
3. Методологічні основи наукових досліджень [Електронний ресурс] підручник / Н. І. Посвятенко, О. Е. Тверитникова, Е. К. Посвятенко, Ю. Е. Демідова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". — Харків : Факт, 2022. — 320 с
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2043192>
4. Башкова І.Л. Основи наукових досліджень, планування та обробка результатів експерименту [Електронний ресурс] : підручник за освітньою компонентою : для здобувачів вищ. освіти технологічних, технічних та економічних спеціальностей / І. Л. Бошкова, В. Г. Мураховський, Ф. А. Трішин ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса 2023. — 184с
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2192542>,
5. Бондаренко Г.А. Основи сучасної методології наукових досліджень енергетичних машин : навч. посіб. / Г. А. Бондаренко, В. М. Бага. — Суми : СумДУ, 2020. — 101 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2032575>
6. New information technologies, simulation and automation [Текст] = Нові інформаційні технології, моделювання та автоматизація : monograph / V. Velychko, S. Voinova, V. Granyak etc. ; editor-in-chief S. Kotlyk ; Odesa National University of Technology. — Odesa : Iowa State University Digital Press, 2022. — 724 p.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.2215333>

Додаткові (за наявності):

7. Теплохолодотехніка [Текст]: навч. посіб. / С. М. Василенко, В. І. Павелко, А. В. Форсюк та ін.; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ: Ліра-К, 2019.— 258 с
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w / Document Description?docid =OdONAHNT. 1625076>
8. Жихарева, Н. В Теоретичні основи кондиціювання повітря : конспект лекцій [Електронний ресурс] : 142 монографія / Н. В. Жихарева ; Одес. нац. технол. ун-т, Каф. холодильних установок і кондиціювання повітря. — Одеса :, 2022. — 108 с. — Електрон. текст. дані
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1916687>
9. Мураховський, В. Г.. Комп'ютерне моделювання та вирішення фізичних задач в табличному процесорі Microsoft Excel [Електронний ресурс] : електрон. навч. підруч. / В. Г. Мураховський, Ф. А. Трішин, М. В. Швець ; Одес. нац. технол. ун-т. — Електрон. вид. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 124 с
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.46737>
- 10.Нові інформаційні технології, моделювання та автоматизація [Текст] : монографія / В. Ю. Величко, С. О. Воїнова, В. Ф. Граняк та ін. ; за заг. ред. С. В. Котлика ; Одес. нац. технол. ун-т. — Одеса : Екологія, 2022. — 724 с. : табл., рис.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1893612>
- 11.Жуковський,С.С. Аеродинаміка вентиляції [Текст] : навч. посіб. / С. С. Жуковський, В. Й. Лабай ; Нац. ун-т "Львівська політехніка". — Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львівська

політехніка", 2003. — 372 с. : іл.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.47235>

12. Жихарєва, Н. В. Моделювання та оптимізація систем кондиціювання повітря [Текст] : навч. посіб. / Н. В. Жихарєва. — Одеса : ТЕС, 2016. — 170 с. ISBN 978-617-7337-17-0
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.46737>
13. Плодоовочесховища: проектування, оптимізація, розрахунки [Текст] : підручник / М. Г. Хмельнюк, В. П. Кочетов, А. В. Форсюк, Н. В. Жихарєва ; під заг. ред. М. Г. Хмельнюка ; Одес. нац. акад. харч. технологій, Нац. ун-т харч. технологій. — Одеса : Бондаренко М. О., 2018. — 228 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONANT-cnv.BibRecord.164513>
14. Платформа Labster. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.labster.com/>
15. Офіційний веб-портал «Законодавство України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
16. Урядовий портал <https://www.kmu.gov.ua/>
17. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України <https://minjust.gov.ua/>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу ОНТУ](#) , [Кодексу академічної доброчесності ОНТУ](#), [Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ](#), [Положення про порядок перезарахування результатів навчання \(навчальних дисциплін\) в ОНТУ](#), [вимог ISO 9001:2015](#) та [роботодавців](#)

Викладач

ПІДПИСАНО

Наталія ЖИХАРЄВА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Холодильних установок і кондиціювання повітря

Протокол від «28» червня 2024 р. № 13

Завідувач кафедри

ПІДПИСАНО

Михайло ХМЕЛЬНЮК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОПП Холодильні машини,
установки і кондиціювання повітря
Доцент. кафедри холодильних
установок і кондиціювання повітря

ПІДПИСАНО

Наталія ЖИХАРЄВА