

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



**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOTO OCBITHЬOTO KOМПОНЕНТУ
«ХОЛОДОВИЙ ЛАНЦЮГ»**

Мова навчання – *українська*

Код та найменування спеціальності ***G4 Енерговиробництво***

G4.04 Холодильні та кліматичні технології (Бакалавр)

Освітньо-професійна програма

Холодильні машини, установки і кондиціювання повітря

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності ***G4 Енерговиробництво G4.04 Холодильні та кліматичні технології*** «20» червня 2025 р. протокол № 11

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

1. Загальна інформація

Кафедра: [Холодильних установок і кондиціонування повітря](#)

Викладач: [Яковлева Ольга Юрївна](#), доцент кафедри
холодильних установок і кондиціонування повітря,
кандидат технічних наук

Профайл: **Контакти:**

osarja@gmail.com,

(048)-720-91-20



Olga

+380 (98) 206 47 66

Освітній компонент «Холодовий ланцюг» викладається на другому курсі у четвертому семестрі

для денної та заочної форм навчання

Кількість: кредитів - 6 годин – 180

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні
денна	60	32	28
заочна	20	10	10
Самостійна робота, годин	Денна – 120		Заочна – 160

[Розклад занять](#)

2. Анотація освітнього компоненту

Анотація освітнього компоненту «Холодовий ланцюг»

Освітній компонент «Холодовий ланцюг» спрямований на підготовку фахівців у сфері температурно-контрольованої логістики. Він ґрунтується на навчальних і дослідницьких ініціативах **ОНТУ**, який є провідним джерелом знань щодо правильного поводження та зберігання швидкопсувної продукції, а також розробки передових практик для безпечного, ефективного та надійного транспортування харчових продуктів і чутливих до температури товарів.

Програма навчання охоплює ключові аспекти управління холодовим ланцюгом, включаючи:

- Безпеку харчових продуктів
- Операції зі складськими та транспортними системами
- Технічне обслуговування та управління холодильними системами
- Логістику та управління персоналом
- Маркетинг, продажі та адміністративні процеси

Особливістю освітнього компоненту є **інтеграція наукового підходу**, що базується на дослідженнях експертів у таких сферах, як харчова токсикологія, холодильні системи, інженерія, транспортування, аграрна економіка та логістика.

Освітній компонент «Холодовий ланцюг» базується на знаннях з таких освітніх компонент, як «Вступ до фаху», «Комп'ютерна грамотність і діджиталізація в холодильній галузі» вивчення буде корисне здобувачам вищої освіти, що навчаються за різними освітніми програмами.

3. Мета навчального освітнього компоненту

Метою освітнього компоненту «Холодовий ланцюг» є формування у студентів комплексного розуміння процесів управління холодовим ланцюгом, вдосконалення професійних компетенцій у сфері температурно-контрольованої логістики та розробка ефективних стратегій для збереження якості та безпечності швидкопсувної продукції.

Основні завдання:

- Забезпечити глибоке знання принципів роботи холодового ланцюга, включаючи зберігання, транспортування та дистрибуцію продукції.
- Ознайомити з сучасними технологіями та інноваціями у сфері холодильної техніки, енергозбереження та автоматизації процесів.
- Розвинути навички управління операціями, персоналом та ресурсами в температурно-контрольованій логістиці.
- Сприяти розумінню міжнародних стандартів безпеки та якості в харчовій промисловості та фармацевтичному секторі.
- Формувати лідерські, аналітичні та комунікаційні навички для ефективного прийняття рішень та розвитку кар'єри в галузі.

Ця програма орієнтована на інженерів, керівників, логістів, фахівців з інформаційних технологій, маркетингу, продажів та інших напрямів, які прагнуть підвищити рівень експертизи у сфері холодового ланцюга та запроваджувати передові методи управління температурно-чутливою продукцією.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компонента «Холодовий ланцюг» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування», та освітньої програми «Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря» підготовки бакалаврів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.
- ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетенції

- ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

Програмні результати навчання:

- ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
- ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування
- ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.
- ПР 19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.
- ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.
- ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік лекцій

№ теми	Зміст теми	Кількість годин
--------	------------	-----------------

		денна	заочна
Змістовний модуль 1: Холодовий ланцюг			
1.	Аміак R717 (безпека) Вплив аміаку на здоров'я. Перша допомога при ураженні аміаком. Фізичні та хімічні характеристики аміаку, що впливають на безпеку та його використання як холодоагент Доступ до ресурсів. Ознайомлення за межами Інституту. Web-сторінки. Тренінг. Сертифікація.	4	3
2.	Вирішення внутрішніх і зовнішніх конфліктів клієнтів. Одинадцять складних типів клієнтів та 10 способів ефективного вирішення розбіжностей Створення плану регулярної взаємодії з клієнтами Основне обслуговування клієнтів. Важливість надання якісного обслуговування клієнтам для підтримки та зростання клієнтської бази вашої компанії Визначення потенційних шляхів вирішення скарг клієнтів Демонстрування здатності розглядати скарги клієнтів, щоб вони були задоволені	4	1
3.	Планування реагування на НС «План дій у надзвичайних ситуаціях» і «План реагування на надзвичайні ситуації» та визначте ключові компоненти Визначення різних рівнів підготовки, необхідних працівникам холодильного складу. Фінанси 101 Визначення різниці між фінансами та бухгалтерським обліком Перегляд термінів бухгалтерського обліку та застосування їх у повсякденному житті. Як повсякденна діяльність може мати прямий вплив на прибутковість бізнесу	4	1
4.	Безпека харчових продукцій. Зрозумійте наслідки правил харчування для вашої роботи Опишіть різницю між якістю та безпекою харчових продуктів. Визначте вимоги щодо безпеки харчових продуктів для загального холодильного складу Опишіть «Ланцюжок відповідальності» Безпека транспортувального обладнання (МНЕ). Визначте мінімальні вимоги до ефективного Програма навчання техніці безпеки обладнання для обробки матеріалів (МНЕ). Порівняйте варіанти навчання обладнання для обробки матеріалів (МНЕ). Оцініть ефективність програми безпеки обладнання для обробки матеріалів (МНЕ) на вашому складі	4	1
5.	Основи зберігання та консервування продукцій. Зрозуміти вплив зберігання з контрольованою температурою; охолодження, заморожування та заморожування на якість харчових продуктів Визначте фактори, що впливають на термін зберігання Визнати вплив температури на швидкість хімічних реакцій Прийміть роль кожного працівника громадського холодильного складу у підтримці якості продукції Знати, як відповісти на конкретні питання зберігання товарів Підготуйте продукт/товар до експорту Аналіз небезпеки Поясніть, чому оцінка ризиків важлива Опишіть процедуру оцінки ризиків Проведіть оцінку ризиків.	4	1
6.	Розвиток лідерства – зростання команд. Ознайомлення, як залучити людей і допомогти їм інвестувати свою особисту відданість. Застосування планування спадкоємності до контексту свого складського приміщення Створення команди для співпраці, взаємозалежні та підтримуючі Логістика ланцюга постачання Визначення та опис холодового ланцюга Розуміння ролі, яку ви та ваша компанія відіграє в логістиці з контрольованою температурою. Розуміння ролі промисловості холодового ланцюга на внутрішньому та міжнародному ринках харчових продуктів Як їхні дії на робочому місці сприяють розвитку галузі	4	1
7.	Транспортування та складировання Визначення ланцюгу відповідальності і ролі Національного регуляторного органу з важких транспортних засобів, яку відіграє в галузі транспортування та складування Визначення, як громадські холодильні склади залучаються до транспортної функції. Як склад може допомогти перевізникам Обговорення останніх розробок в	4	1

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	холодильному транспорті та те, як вони впливають на транспортні компанії, вантажовідправників і одержувачів. Складська експлуатація Визначення, як змінюється індустрія холодильних складів. Порівняння процедур на обраному складі з тими, які використовуються на інших підприємствах. Окреслення етапів поводження з продуктами, які зберігаються, з контрольованою температурою		
8.	Автоматизація, робототехніка та складські технології. Визначення видів автоматизації. Що працює добре, а що ні в автоматизації на глобальному ринку. Обговорення останніх розробок в автоматизації та робототехніці та те, як вони впливають на роботу.	4	1
Разом за ОК		32	10

5.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Бюджетування та фінансовий контроль. Пояснення процесу бюджетування. Визнання компонентів та взаємодії балансу та звіту про прибутки та збитки. Розрахунок грошового потоку за певний період. Застосування методики аналізу витрат і вигод, щоб отримати схвалення проекту. Кризовий менеджмент Визначення належних протоколів реагування на пожежі, витоки аміаку, стихійні лиха та інші надзвичайні ситуації. Оцінка існуючих планів захисту безпеки працівників	4	1
2	Моделювання виклику клієнтів. Процес відкликання Визначення обов'язків складу 3PL під час відкликання Проведення ефективного пробного відкликання Ефективні презентації. Визначення відповідного сценарію, коли потрібна презентація. Визначення, як структурувати чітку презентацію Ефективно використовуйте наочні посібники. Поради, як справити сильне перше враження	4	1
3	Навчання співробітників безпеці. Визначення ролі, як керівника безпеки. Застосування стратегії для надання та посилення зворотного зв'язку щодо безпеки. Визначення методів додаткового навчання з безпеки GFSI – безпека харчових продуктів. Визначення Глобальної ініціативи з безпечності харчових продуктів і пов'язані з нею схеми, такі як BRC і SQF Визначте фактори, які слід враховувати для впровадження GFSI	4	1
4	Міжнародний бізнес та холодовий ланцюг. Структура міжнародного холодового ланцюга Визначення загальної номенклатури морської галузі Аналіз впливу державних установ на міжнародний бізнес. Вступ до складського права (warehouse law) Стандарт «розумної обережності» («reasonable care» standard) Оборотні та необоротні складські свідоцтва. Визначення стратегії для максимального забезпечення дотримання умов	4	2
5	Холодильна техніка та енергетика. Визначення потреб в енергії. Системи та ролі працівників, які мають найбільший вплив на використання енергії у закладі. Компоненти стратегії енергетичного менеджменту. Програма енергоменеджменту складських приміщень Управління ризиками: транспортний вплив Обов'язки та відповідальність брокера, перевізника та вантажовідправника Порядок подання претензій Інтерпретація рейтингів безпеки FMCSA. Вимоги до обов'язкового страхування	4	3
6	Управління ризиками: складські відкриття (warehouse exposures) Основні ризики збитків на громадському холодильному складі. Аналіз	4	1

	методів запобігання втратам, які зараз використовують оператори складів		
7.	Кібербезпека Поточні та нові технологічні тенденції в операціях зберігання при низьких температурах. Порівняння витрат та економії нових технологій із традиційним обладнанням і процесами Враховуючи конкретний варіант використання, вибер економічно ефективних технологій, які покращують роботу систем та їх енергоефективність	4	1
Всього за ОК:		28	10

5.3 Перелік завдань до самостійної роботи.

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Санітарне транспортування харчування. Правило STF і чому воно важливе. Переваги сертифікації Cold Carrier. Найкращі санітарні методи транспортування в рефрижераторах Бізнес-планування та прийняття фінансових рішень Визнання можливості контролювати витрати та збільшити прибуток у своїй діяльності. Аналіз витрат і вигод. Створення бізнес-плану для обґрунтування капітальних витрат	24	32
2.	Аналіз холодильних систем. Основні компоненти холодильної системи Компоненти системи відповідають специфікаціям обладнання для досягнення максимальної ефективності Вигідні тарифи на електроенергію, щоб контролювати експлуатаційні витрати Оцінка недорогих модифікацій об'єктів, які матимуть найбільший вплив на споживання енергії Автоматизація робототіка та складська технологія/технологія та інформаційні системи Види автоматизації. Що працює добре, а що ні в автоматизації на глобальному ринку Обговорення останніх розробок в автоматизації та робототехніці та те, як вони впливають на роботу	24	32
3.	Приклади зі складського права Специфічні та загальні лінії. Роз'яснення підводних каменів угод, підготовлених клієнтом. З огляду на приклад, прогнозування потенційних правових проблем та рекомендовані дії щодо зменшення відповідальності складу Управління змінами (change management) Вплив змін на працівників, клієнтів та інших зацікавлених сторін Визначте здорову реакцію на зміни Сили, що викликають організаційні зміни, і наслідки для організації	24	32
4.	Кризовий менеджмент Належні протоколи реагування на пожежі, витоки аміаку, стихійні лиха та інші надзвичайні ситуації. Існуючі плани захисту безпеки працівників Кращі практики працевлаштування та зобов'язання Визначення двох сфер життєвого циклу зайнятості, які наражають компанію на позов про дискримінацію. Рекомендовані стратегії мінімізації ризику	24	32
5.	Правила і ваша робота. Окресліть очікування інспектора після прибуття Перелічіть дії, які можна вжити, щоб допомогти інспектору Підготувати об'єкт до інспекції шляхом виконання щоденних протоколів Охорона складу/транспорту Загрози безпеці, з якими стикаються громадські холодильні склади. Стратегії мінімізації ризиків безпеки та збитку. Розробка процедури оформлення документації, щоб задовольнити замовників і нормативні вимоги.	24	32
Всього за ОК:		120	160

6. Система оцінювання та вимоги

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

Вхідний контроль якості навчання здійснюється на початку курсу проведенням перевірки залишкових знань студентів з освітніх компонент, що забезпечують вивчення

Холодового ланцюга (діагностика первинних знань студентів).

Формами поточного контролю є:

- тестування знань здобувачів з певних тем або з певних окремих питань освітньої компоненти;

Підсумковий контроль – **диф.залік**

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів	
	денна	заочна
Змістовний модуль 1: Енергетичний менеджмент, діагностика та аудит енергетичних систем.		
Лекційний курс *	8	8
Практичні роботи*	42	42
Самостійна робота*	20	20
Тест*	30	30
Всього за змістовний модуль 1	100	100

*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

Підсумковий контроль – диф.залік

Лекційний курс (в межах одного модулю)

7 – 8 балів	Лекційний курс відпрацьований вчасно, представлені належні відповіді	відмінно
5 - 6 балів	Лекційний курс відпрацьований, та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,5 –4,5 балів	Лекційний курс відпрацьований, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,5 - 3 балів	Лекційний курс відпрацьований, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 - 2 балів	Лекційний курс не відпрацьований або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Практичні роботи (оцінювання однієї роботи)

5,5 –6 балів	Практична робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	відмінно
4,5 – 5 балів	Практична робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	дуже добре
3,5 –4 балів	Практична робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	добре
2,5 – 3 балів	Практична робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	достатньо
0 - 2 балів	Практична робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незадовільно

Самостійна робота (в межах одного модулю)

14 – 20 балів	Самостійна робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	зараховано
0 – 13 балів	Самостійна робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	незараховано

Тестування

19 - 30 балів	90 - 100 % правильних відповідей	відмінно
16 - 18 балів	74 – 89% правильних відповідей	дуже добре
14 - 17 балів	60 – 73% правильних відповідей	добре
12 - 13 балів	35 – 59 % правильних відповідей	достатньо
0 – 12 балів	0-35 % правильних відповідей	незадовільно

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за освітнім компонентом:

- наочні: ілюстративний, та демонстраційний матеріал;
- інтерактивні: використання комп'ютерної техніки, офісних і спеціалізованих програм під час проведення лекцій, практичних занять ;
- словесні: лекції у традиційному їх викладі;
- практичні: практична робота, з виконанням завдань згідно вимогам освітнього компоненту.

Інформаційні ресурси

Базові (основні):

- Modern refrigeration solutions for maritime sector and marine refrigeration transport [Текст] = Сучасні холодильні рішення для морського сектору та морського холодильного транспорту / В. В. Ялама, М. Г. Хмельнюк, О. Ю. Яковлева, В. В. Трандафілов // Холодильна техніка та технологія : наук.- виробн. журн. — 2022. — Т. 58, № 4. — С. 184-194 <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2144914>
- Хмельнюк, Михайло Георгійович.** Вступ до фаху. Енергетичне машинобудування [Електронний ресурс] = Introduction to the specialty. Power machinery : навч. посіб. для здобувачів освіти спец. 142 "Енергетичне машинобудування", ОП "Холодильні машини, установки і кондиціонування повітря" / М. Г. Хмельнюк, О. Ю. Яковлева, В. В. Трандафілов ; відп. ред. М. Г. Хмельнюк ; Одес. нац. технол. ун-т, Каф. холодильних установок і кондиціонування повітря. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 204 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.2075121>
- Kyforenko L. Territorial communities in the process of managing the sustainable development of the region / L. Kyforenko ; sci. adviser N. Osadchuk // Black Sea Science 2023 : proc. of the Intern. Competition of Student Scientific Works / Odesa National University of Technology; eds. B. Iegorov, L. Ivanchenkova, M. Mardar. — Odesa, 2023. — P. 307-318 : tabl., fig. — Ref.: 24 tit. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/30172>
- Lymaniuk K. Organization of accounting for the management of costs for the production of organic food products: global experience and practice of ukraine / K. Lymaniuk ; sci. adviser Y Ishenko // Black Sea Science 2023 : proc. of the Intern. Competition of Student Scientific Works / Odesa National University of Technology; eds. B. Iegorov, L. Ivanchenkova, M. Mardar. — Odesa, 2023. — P. 216-229 : tabl., fig. — Ref.: 18 tit. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/30023>
- Aleshchenko M. Improvement of the refrigeration system with radiative cooling and combined condensation / M. Aleshchenko ; advisor A. Tsoy // Black Sea Science 2022 : proc. of the Intern. Competition of Student Scientific Works / Odesa National University of Technology ; eds. B. Yegorov, M. Mardar [et al.]. — Odessa : ONUT, 2022. — P. 627–638 : tabl., fig. — Ref.: 37 tit. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/23801>

Додаткові (за наявності):

Global and Regional Cold Chain Organizations:

- Global Cold Chain Alliance (GCCA)** – A leading global organization representing all major segments of the cold chain, including warehousing, transportation, and logistics. Website: <https://www.gcca.org>
- International Institute of Refrigeration (IIR)** – Focuses on advancing refrigeration technologies, including cold chain logistics and energy efficiency. Website: <https://www.iifir.org>

3. **World Food Logistics Organization (WFLO)** – A division of GCCA that focuses on research and training in food cold chain logistics. Website: <https://www.gcca.org/wflo>
4. **International Association of Refrigerated Warehouses (IARW)** – A branch of GCCA that specializes in refrigerated storage and logistics. Website: <https://www.gcca.org/iarw>
- Regional and National Organizations:**
5. **European Cold Storage and Logistics Association (ECSLA)** – Represents the European cold storage industry, advocating for policies and best practices. Website: <https://www.ecsla.eu>
6. **Cold Chain Federation (CCF) – UK** – Represents businesses involved in temperature-controlled logistics in the UK. Website: <https://www.coldchainfederation.org.uk>
7. **American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)** – While not exclusively focused on the cold chain, ASHRAE develops standards and technologies for refrigeration systems. Website: <https://www.ashrae.org>
8. **North American Sustainable Refrigeration Council (NASRC)** – Focuses on sustainable and natural refrigerant solutions for cold chain applications. Website: <https://nasrc.org>
9. **China Federation of Logistics and Purchasing (CFLP) – Cold Chain Logistics Committee** – Oversees cold chain development and logistics policies in China. Website: <http://www.cflp.org.cn>
10. **Indian Cold Chain Industry Association (ICCIA)** – Works on improving cold chain infrastructure and efficiency in India. Website: <https://www.iccia.in>
11. **Latin American Association of Cold Storage (ALCSA)** – Represents cold storage and logistics companies in Latin America.
12. **Cold Chain Association of Ukraine (CCAU)** – Focuses on improving Ukraine's cold chain infrastructure and policies.
- Crarri**
13. United Nations Environment Programme. (2021). Food Waste Index Report 2021. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35280/FoodWaste.pdf>
14. Seuring, S., Yawar, S. A., Land, A., Khalid, R. U., & Sauer, P. C. (2021). The application of theory in literature reviews – illustrated with examples from supply chain management. *International Journal of Operations and Production Management*, 41(1), 1-20. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2020-0247>
15. IMARC. (2022). Logistics Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2022- 2027. <https://www.imarcgroup.com/logistics-market>
16. Giannakourou, M. C., Dermesonlouoglou, E. K., & Taoukis, P. S. (2020). Osmodehydrofreezing: An integrated process for food preservation during frozen storage. *Foods*, 9(8), Article 1042. <https://doi.org/10.3390/foods9081042>
17. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. <http://www.fao.org/3/cc0639en/cc0639en.pdf>
18. Ostermeier, M., Henke, T., Hubner, A., & Wascher, G. (2021). Multi-compartment vehicle routing problems: State-of-the-art, modeling framework and future directions. *European Journal of Operational Research*, 292(3), 799-817. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.11.009>
19. Ambaw, A., Fadji, T., & Opara, U. L. (2021). Thermo-Mechanical Analysis in the Fresh Fruit Cold Chain: A Review on Recent Advances. *Foods*, 10(6), Article 1357. <https://doi.org/10.3390/foods10061357>
20. Awad, M., Ndiaye, M., & Osman, A. (2021). Vehicle routing in cold food supply chain logistics: A literature review. *International Journal of Logistics Management*, 32(2), 592-617. <https://doi.org/10.1108/ijlm-02-2020-0092>
21. Zulkefly, N. S., Hishamuddin, H., Rashid, F. A. A., Razali, N., Saibani, N., & Rahman, M. N. A. (2021). The Effect of Transportation Disruptions on Cold Chain Sustainability. *Evergreen*, 8(2), 262-270. <https://doi.org/10.5109/4480702>
22. Zhu, S. J., Fu, H. M., & Li, Y. H. (2021). Optimization Research on Vehicle Routing for Fresh Agricultural Products Based on the Investment of Freshness-Keeping Cost in the Distribution Process. *Sustainability*, 13(14), Article 8110. <https://doi.org/10.3390/su13148110>
23. Zhao, S., Han, X., Liu, B., Wang, S., Guan, W., Wu, Z., & Theodorakis, P. E. (2022). Shelf-life prediction model of fresh-cut potato at different storage temperatures. *Journal of Food Engineering*, 317, Article 110867. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110867>
24. Zhang, L., & Wen, T. (2023). Green Cold Chain Vehicle Path Optimisation Considering Carbon Emissions. 12th International Conference on Transportation and Traffic Engineering, ICTTE 2023, 2023(41), 292-297. <https://doi.org/10.1049/icp.2024.0808>

9. Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, [Корпоративному кодексу](#), [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/

Ольга ЯКОВЛЕВА

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри Холодильних установок і кондиціонування повітря

Протокол від «20» червня 2025 р. № 11

Завідувач кафедри

/ПІДПИСАНО/

Михайло ХМЕЛЬНЮК

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП Холодильні машини,
установки і кондиціонування повітря

/ПІДПИСАНО/

Володимир ТРАНДАФІЛОВ