


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Донецький національний університет економіки і торгівлі**  
**імені Михайла Туган-Барановського**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри загальноінженерних  
дисциплін  
та обладнання

Протокол № 2 від “04.09” 2018р.

Зав. кафедри

 А.В. Возняк

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**  
**«СУЧАСНІ СИСТЕМИ ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ»**

Ступінь: бакалавр (інтегрований план навчання)  
денна форма навчання

**КІЛЬКІСТЬ КРЕДИТІВ ECTS 5**

Розробник: Хорольський В.П.  
проф. кафедри загально-інженерних  
дисциплін та обладнання, д.т.н.,  
професор

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова/ Вибіркова дисципліна	Обов'язкова дисципліна
Семестр	3
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин	150
Кількість модулів	3
Лекції, годин	39
Практичні/семінарські, годин	-
Лабораторні, години	26
Самостійна робота, годин	85
Тижневих годин для денної форми навчання	14
Аудиторних	4
Самостійної роботи студентів	7
Вид контролю	Екзамен

## 2. Програми дисципліни

**Мета викладання дисципліни** споглиблення знань щодо сучасних теорій та технологій холодопостачання, забезпечення оптимальних умов холодопостачання й розрахунків основного холодильного, технологічного обладнання торговельних підприємств та вивчення впливу різноманітних факторів (фізичних, фізико-хімічних, механічних та інших) на процеси зберігання харчових продуктів.

**Завдання:** на базі одержаних знань, вмінь та навичок по курсам теплопередачі, термодинаміки, гідравліки, холодильного технологічного та торговельного обладнання харчових виробництв та стаціонарних установок розкрити особливості фізичних процесів холодопостачання, які виникають в охолоджувальних системах, камерах холодильників, в технологічних апаратах торговельного обладнання. Навчити студентів забезпечувати задані технологічні режими холодопостачання і на цій основі одержати навички та вміння, щодо проектування і експлуатації охолоджувальних систем і устроїв та використовувати отримані знання для вирішення питань раціонального конструювання технологічного (холодильного) торговельного обладнання, з метою збільшення продуктивності устаткування, покращення якості продукції, зниження її собівартості.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

### знати:

- методологію холодопостачання та компонування холодильників для різних холодильних процесів у харчовій галузі, а також холодильного обладнання для підприємств торгівлі та вимоги його раціонального конструювання ;
- методи проектування, систем холодопостачання, експлуатації холодильного обладнання холодильних підприємств.

### вміти:

- здійснювати технологічний контроль за процесами холодопостачання, виконувати експлуатацію холодильного устаткування на підприємствах торгівлі;
- вибирати раціональні режими процесів холодопостачання та усувати незначні несправності обладнання, що виникають в процесі експлуатації;

- виявляти резерви підвищення інтенсивності та економічності роботи холодильного обладнання;
- застосовувати навички проектування енергоефективного холодопостачання для торговельного обладнання харчової промисловості.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Теоретичні основи холодопостачання підприємств холодильників. Теоретичні основи роботи пара компресорних холодильних машин**

Тема 1. Теоретичні основи холодопостачання. Визначення холодильної установки. Промислові технології холодопостачання.

Тема 2. Теплова потужність і холодильна продуктивність (холодопродуктивність).

Тема 3. Історія розвитку холодильної техніки та холодопостачання.

Тема 4. Теоретичні основи роботи пароконпресорних холодильних машин.

Тема 5. Теоретичні основи процесів тепло – й масообміну в апаратах й установках підприємств торгівлі..

#### **Змістовий модуль 2. Холодопостачання в системах технологічного забезпечення холодильників великої потужності. Одержання холоду на підприємствах холодильниках. Використання технологій холодопостачання в системі холодильного оброблення продуктів. Використання технологій холодопостачання в системі холодильного оброблення продуктів**

Тема 1. Вплив низьких температур на властивості харчових продуктів.

Тема 2. Холодильники в системі холодопостачання підприємств холодильників.

Тема 3. Конструктивні особливості абсорбційних холодильних машин.

Тема 4. Методи випарювального охолодження повітря. Комбінована схема охолодження повітря.

Тема 5. Холодопостачання від центральних холодильних станцій.

Тема 6. Холодоносії. Теплофізичні та експлуатаційні можливості.

Тема 7. Процеси охолодження в холодильних системах. Охолодження заморожених продуктів.

Тема 8. Компанування холодильних установок для різних технологічних процесів.

Тема 9. Компанування камер холодильного оброблення продуктів та камер зберігання продуктів харчування..

Тема 10. Розрахунок схем повітрярозподілу в системі холодопостачання підприємств холодильників.

Тема 11. Системи холодопостачання для приміщень, оброблення плодів та овочів.

Тема 12. Режими роботи, регулювання та управління системами холодопостачання підприємств холодильників

Тема 13. Холодопостачання фенкойлів. Схема розрахунку системи холодопостачання чотирьохтрубних фенкойлів.

### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п/с	лаб	срс
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1. Теоретичні основи холодопостачання підприємств холодильників. Теоретичні основи роботи пара компресорних холодильних машин</b>					
Тема 1. Теоретичні основи холодопостачання. Визначення холодильної установки. Промислові технології холодопостачання.	8	2	2		4
Тема 2. Теплова потужність і холодильна продуктивність (холодопродуктивність).	8	2	2		4
Тема 3. Історія розвитку холодильної техніки та холодопостачання	6	2	-		4
Тема 4. Теоретичні основи роботи пароконденсаторних холодильних машин.	8	2	2		4
Тема 5. Теоретичні основи процесів тепло – й масообміну в апаратах й установках підприємств торгівлі..	8	2	2		4
<b>Модуль 3. Холодопостачання в системах технологічного забезпечення холодильників великої потужності. Одержання холоду на підприємствах холодильників. Використання технологій холодопостачання в системі холодильного оброблення продуктів</b>					
Тема 1. Вплив низьких температур на властивості харчових продуктів	7	2	-		5
Тема 2. Холодильники в системі холодопостачання підприємств холодильників	9	2	2		5
Тема 3. Конструктивні особливості абсорбційних холодильних машин	9	2	2		5
Тема 4. Методи випарювального охолодження повітря. Комбінована схема охолодження повітря	9	2	2		5
Тема 5. Холодопостачання від центральних холодильних станцій	9	2	2		5
Тема 6. Холодоносії. Теплофізичні та експлуатаційні можливості.	9	2	2	-	5
Тема 7. Процеси охолодження в холодильних системах. Охолодження заморожених продуктів.	9	2	2	-	5

Тема 8.Компанування холодильних установок для різних технологічних процесів.	9	2	2		5
Тема 9.Компанування камер холодильного оброблення продуктів та камер зберігання продуктів харчування.	9	2	2	-	5
Тема 10. Розрахунок схем повітрярозподілу в системі холодопостачання підприємств холодильників.	9	2	2	-	5
Тема 11. Системи холодопостачання для приміщень, оброблення плодів та овочів.	8	3	-		5
Тема 12.Режими роботи, регулювання та управління системами холодопостачання підприємств холодильників	8	3	-		5
Тема 13. Холодопостачання фенкойлів. Схеми розрахунку системи холодопостачання чотирьохтрубних фенкойлів.	8	3	-		5
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>39</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>85</b>

## 5.Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми практичного заняття	Кількість годин
		денна форма навчання
1.	Практичне заняття № 1: «Теплова потужність і холодильна продуктивність».	2
2.	Практичне заняття № 2: «Види перенесення тепла»	2
3.	Практичне заняття № 3: «Кількісні параметри тепла і холоду».	2
4.	Практичне заняття № 4: «Основи калориметрії тепла та холоду».	2
5.	Практичне заняття № 5: «Теплообмінники, які використовують у холодильних установках ».	2
6.	Практичне заняття № 6: «Паракомпресорні холодильні машини. Принцип дії»	2
7.	Практичне заняття № 7: «Параметри охолоджувальних приміщень».	2

8.	Практичне заняття № 8: «Об'ємно – планувальні рішення холодопостачання».	2
9.	Практичне заняття № 9: «Холодильник м'ясокомбінату».	2
10.	Практичне заняття № 10: «Холодильники молочних підприємств».	2
11.	Практичне заняття № 11: «Системи і пристрої холодопостачання».	2
12.	Практичне заняття № 12: «Системи охолодження з нижньою подачею холодильного агенту».	2
13.	Практичне заняття № 13: «Фреони. Переваги і недоліки системи. Фреонові системи охолодження».	2
<b>Усього годин</b>		<b>12</b>

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, питання теми	Кількість годин
		денна форма навчання
1	Коротка історія розвитку технологій холодопостачання	4
2	Основна формула колориметрії, питома теплоємність	4
3	Формула для теплового потоку, який проходить через зовнішню стінку холодильного складу та методика розрахунку холодильників торговельних підприємств.	4
4	Параметри охолоджувальних приміщень. Рівновагова температура повітря у охолоджувальному приміщенні.	4
5	Методи скорочення енергозатрат при холодопостачанні торговельних підприємств.	4
6	Види холодильного оброблення і збереження харчових продуктів .	5
7	Конструкції холодильних агрегатів для підприємств торгівлі.	5
8	Загальні вимоги до випробування систем холодопостачання підприємств торгівлі	5
9	Конденсатори, їх призначення і класифікація.	5
10	Зрошувальні і випарні конденсатори.	5
11	Випарники для охолодження повітря, повітроохолоджувачі.	5
12	Холодопостачання у холодний період року.	5
13	Холодопостачання з використанням рідких адсорбентів.	5

14	Холодопостачання з використанням твердих адсорбентів.	5
15	Холодо і тепло постачання установок кондиціонування повітря.	5
16	Схеми холодостачання сучасних торговельних підприємств та їх енергоефективність	5
17	Режими роботи, регулювання та управління системами холодостачання підприємств торгівлі	5
18	Холодостачання фенкойлів. Схема розрахунку системи холодостачання чотирьохтрубних фенкойлів	5
<b>Усього годин</b>		<b>85</b>

## 7. Індивідуальні завдання

Не заплановані навчальним планом спеціальності.

## 8. Методи навчання

1. Лекції з докладним викладенням навчального матеріалу з типовим розв'язанням задач.
2. Практичні заняття – групові заняття з розв'язанням типових задач з подальшим переходом розв'язання контрольних задач за індивідуальними варіантами.
3. Самостійна робота студента (СРС) пов'язана з детальним опрацюванням лекційного і практичного матеріалу.

## 9. Методи контролю

Основними формами контролю якості навчання є поточний і підсумковий контроль. Семестровий курс дисципліни розбито на 3 змістових модулі. Кожний модуль має ряд поточних контрольних заходів і закінчується підсумковим модульним контролем, обов'язковим для студента.

За кожний вид поточного і модульного контролю студент отримує бали, які підсумовуються в межах модуля і виступатимуть надалі складовою загальної оцінки за всі модулі дисципліни. Одержання студентом необхідної прохідної бальної оцінки за кожний з чотирьох змістових модулів є обов'язковою умовою його допуску до одержання заліку з дисципліни.

*Поточний контроль* здійснюється під час проведення практичних занять, і має за мету перевірку якості засвоєння матеріалу студентами з навчальної дисципліни.

*Модульний контроль* здійснюється в кінці змістових модулів. Його здійснює викладач лекційних занять. При оцінюванні модулів враховується поточний контроль якості засвоєння.

Модуль з дисципліни включає наступні види модулів: практичний модуль; теоретичний модуль (письмове тестування з теоретичних питань).

Підсумкова оцінка з модулів виставляється в кінці 13-го тижня навчання та складається з суми оцінок за кожний складовий змістовий модуль.

У практичному модулі максимальна кількість балів при захисті практичної роботи є 3 балів (денна форма навчання), 10 балів (заочна форми навчання) та містить у собі:

Вид робіт	Денна форма
Якість виконання та захисту звіту з практичної роботи	2
Вчасний захист практичної роботи (згідно графіку захистів)	1
Всього:	3

Розподіл максимальної кількості балів, які отримують студенти (денна форма навчання) при виконанні модульної контрольної роботи:

Контрольна модульна робота	Бали
Повнота відповідей на питання білету	1
Наведення схем та формул	2
Обґрунтовані висновки	1
Всього:	4

Екзамен – 50 балів. Екзамен проводиться під час екзаменаційної сесії, передбачає обов'язкову присутність студентів на контрольному заході. Завданням підсумкового контролю є перевірка глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки та взаємозв'язків між окремими її розділами, здатність творчо використовувати набуті знання та уміння.

Студент допускається до складання екзамену за умови, що виконано усі види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримані позитивні підсумкові оцінки за кожен з модулів (не менше 50% від максимально можливого значення кількості балів за всіма темами змістових модулів).

Форма проведення екзамену – тестова (10 питань в білеті)

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Розподілення балів між змістовими модулями та їх складовими зведений до таблиці.

Екзаменаційна робота представлена у вигляді 10 рівнозначних тестів і охоплює матеріал всіх блоків змістових модулів робочої навчальної програми з дисципліни.

Кожне завдання екзаменаційної роботи оцінюється за шкалою: 5 балів. Загальна оцінка визначається, як сума набраних балів за кожний тест. Максимальна можлива кількість балів 50. Шкала оцінки знань студентів наведена у таблиці.

## Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Для виставлення підсумкової оцінки визначається сума балів, отриманих за результатами екзамену та за результатами складання змістових модулів. Оцінювання здійснюється за допомогою шкали оцінювання загальних результатів вивчення дисципліни (модулю).



Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	3, «задовільно»
60-69	E	
59-30	FX	2, «незадовільно»

Якщо студент на момент закінчення останнього проведення контрольного заходу з відповідної дисципліни не набрав необхідної кількості балів, він, за згодою директорату, може здійснити додаткові спроби з їх складання. Кількість додаткових спроб обмежується двома.

### 11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Сучасні системи холодопостачання підприємств» для студентів спеціальності 6.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2017 р.).
2. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Сучасні системи холодопостачання підприємств» для студентів спеціальності 6.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2017 р.).
3. Конспект лекцій з дисципліни «Сучасні системи холодопостачання підприємств» для студентів спеціальності 6.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» всіх форм навчання (розробив професор Хорольський В.П. 2017 р.).

### 12. Рекомендована література

#### І. Базова

1. ДГСТ 16318-77. Обладнання підприємств громадського харчування. Терміни та визначення.
2. Холодильні установки: підручник у двох книгах. Книга 1 .І.Г.Чумак, В.П.Чепурненко, С.Ю.Ларянівський та ін.. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
3. Холодильні установки: підручник у двох книгах. Книга 2 .І.Г.Чумак, В.П.Чепурненко, С.Ю.Ларянівський та ін.. – К.: Либідь, 1995. – 224 с.

#### Допоміжна

1. Румянцев Ю.Д. , Калюнов В.С. Холодильная техника: Учебник/ Ю.Д. Румянцев, В.С.Калюнов. Санкт – Петербург 2005. – 357 с.
2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості / І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов і ін. / Під ред. І.С. Гулого. - К.: 2001. – 576 с.
3. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості/ І.С.Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов, В.Г. Мирончук, А.І. Українець, О.Т. Лісовенко, В.М. Таран, В.М. Гуцалюк, В.Л. Яровий, І.М.Літовченко, Н.М. Пушанко. За ред. Академіка УААН Гулого І.С. — Вінниця: Нова книга, 2001, - 576 с.
4. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 Кн. 1: Учеб. для вузов/ Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н. и др.; Под ред. Акад. РАСХНПанфилова В.А. - М. Высш. шк., 2001. - 703 с.

