

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

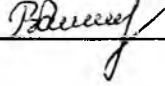
**Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри загальноінженерних  
дисциплін та обладнання

Протокол № 2 від “ 04 09 ” 2018 р.

Зав. кафедри



А. В. Возняк

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ  
«ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ХОЛОДУ»  
(заочна форма навчання)**

Ступінь: бакалавр

**Кількість кредитів ECTS 5**

Розробник: Цвіркун Л.О.  
к.п.н., асистент кафедри  
загальноінженерних дисциплін  
та обладнання

## 1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності")/ вибіркова дисципліна	<b>Обов'язкова для студентів напрямку підготовки 142 «Енергетичне машинобудування»</b>
Семестр (осінній / весняний)	<b>весняний</b>
Кількість кредитів	<b>5</b>
Загальна кількість годин	<b>150</b>
Кількість модулів	<b>1</b>
Лекції, годин	<b>45</b>
Практичні / семінарські, годин	<b>27</b>
Лабораторні, годин	<b>-</b>
Самостійна робота, годин	<b>78</b>
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	<b>4</b>
самостійної роботи студента	<b>5</b>
Вид контролю	<b>екзамен</b>

## 2. Програма дисципліни

**Ціль**—формування системи знань основних теоретичних положень щодо сучасних теорій та розрахунків холодильного технологічного обладнання харчових виробництв й вивчення впливу різноманітних чинників (фізичних, фізико-хімічних, енергетичних та інших) на процеси його роботи та, відповідно його проектування та експлуатацію.

**Завдання:** навчити студентів використовувати отриманні знання для вирішення питань раціонального конструювання холодильних машин, з метою збільшення продуктивності устаткування, покращення якості продукції, зниження її собівартості та енергоефективності й покращення умов його експлуатації.

**Предмет:** вивчення основних теоретичних положень щодо сучасних теорій та розрахунків холодильного технологічного обладнання харчових виробництв.

**Зміст дисципліни розкривається в темах:**

Тема 1. Способи отримання низьких температур. Адіабатичне дроселювання.

Тема 2. Адіабатичне розширення газу. Вихровий ефект. Термоелектричний ефект.

Тема 3. Термодинамічні процеси і оборотний цикл. Другий закон термодинаміки. Оборотний коловий процес. Найпростіший коловий процес (цикл Карно). Ступінь необоротності циклу.

Тема 4. Основи холодильної техніки. Загальні положення. Технічна термодинаміка: основні поняття та визначення. Термодинамічна система.

Тема 5. Термічні параметри стану термодинамічної системи. Термодинамічний процес.

Тема 6. Холодильна обробка та зберігання м'яса і м'ясопродуктів. Загальні положення. Охолодження і підморожування. Заморожування і розморожування. Технологія і техніка обробки холодом.

Тема 7. Холодильна обробка та зберігання молока. Загальні положення. Охолодження молока. Заморожування молока. Технологія і техніка обробки холодом.

Тема 8. Холодильна обробка овочів та фруктів. Загальні положення. Охолодження овочів. Охолодження фруктів. Технологія і техніка обробки фруктів холодом.

### 3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи штучного охолодження. Холодильні технології.</b>					
Тема 1. Способи отримання низьких температур. Адіабатичне дроселювання	19	6	4	-	9
Тема 2. Адіабатичне розширення газу. Вихровий ефект. Термоелектричний ефект	19	6	4	-	9
Тема 3. Термодинамічні процеси і оборотний цикл. Другий закон термодинаміки. Оборотний коловий процес. Найпростіший коловий процес (цикл Карно). Ступінь необоротності циклу	18	5	3	-	10
Тема 4. Основи холодильної техніки. Загальні положення. Технічна термодинаміка: основні поняття та визначення. Термодинамічна система	19	5	3	-	10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>75</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основні технології використання холоду.</b>					
Тема 5. Термічні параметри стану термодинамічної системи. Термодинамічний процес	19	6	3	-	10
Тема 6. Холодильна обробка та зберігання м'яса і м'ясопродуктів. Загальні положення. Охолодження і підморожування. Заморожування і розморожування. Технологія і техніка обробки холодом	19	6	3	-	10
Тема 7. Холодильна обробка та зберігання молока. Загальні положення. Охолодження молока. Заморожування молока. Технологія і	18	6	4	-	10

техніка обробки холодом					
Тема 8. Холодильна обробка овочів та фруктів. Загальні положення. Охолодження овочів. Охолодження фруктів. Технологія і техніка обробки фруктів холодом	19	5	3	-	10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>75</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>78</b>

#### 4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практичне заняття 1. Способи отримання низьких температур. Адіабатичне дроселювання	2
2	Практичне заняття 2. Технічна термодинаміка: основні поняття та визначення. Термодинамічна система	2
3	Практичне заняття 3. Термічні параметри стану термодинамічної системи. Термодинамічний процес	2
4	Практичне заняття 4. Вихровий ефект. Термоелектричний ефект	2
5	Практичне заняття 5. Другий закон термодинаміки. Оборотний коловий процес	2
6	Практичне заняття 6. Ступінь необоротності циклу	2
7	Практичне заняття 7. Охолодження водяним льодом	2
8	Практичне заняття 8. Охолодження льодосоляне	2
9	Практичне заняття 9. Охолодження сухим льодом	2
10	Практичне заняття 10. Льодовні і деякі способи заготівлі природного льоду	2
11	Практичне заняття 11. Загальні положення. Охолодження і підморожування	2
12	Практичне заняття 12. Заморожування і розморожування. Технологія і техніка обробки холодом	1
13	Практичне заняття 13. Загальні положення. Охолодження молока	1
14	Практичне заняття 14. Заморожування молока. Технологія і техніка обробки холодом	1
15	Практичне заняття 15. Загальні положення. Охолодження овочів. Охолодження фруктів. Технологія і техніка обробки фруктів холодом	2
<b>Всього</b>		<b>27</b>

#### 5. Індивідуальні завдання

Не заплановані навчальним планом спеціальності.

## 6. Обсяги, зміст та засоби діагностики самостійної роботи

Вид та тема семінарських занять	Кількість годин самостійної роботи	Зміст самостійної роботи	Засоби діагностики
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи штучного охолодження. Холодильні технології.</b>			
Тема 1. Способи отримання низьких температур. Адіабатичне дроселювання.	9	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 2, 3, 4,5]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування
Тема 2. Адіабатичне розширення газу. Вихровий ефект. Термоелектричний ефект	9	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 2, 3, 4]. 2. Підготовка до письмового опитування 3. Підготовка доповіді	Усне та письмове опитування
Тема 3. Термодинамічні процеси і оборотний цикл. Другий закон термодинаміки. Оборотний коловий процес. Найпростіший коловий процес ( цикл Карно). Ступінь необоротності циклу	10	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [4, 5, 6]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне опитування
Тема 4. Основи холодильної техніки. Загальні положення. Технічна термодинаміка: основні поняття та визначення. Термодинамічна система	10	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [4, 5, 6]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування
<b>Разом змістовий модуль 1</b>	<b>38</b>		
<b>Змістовий модуль 2. Основні технології використання холоду</b>			
Тема 1. Термічні параметри стану термодинамічної системи. Термодинамічний процес	10	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 2, 3, 4]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування
Тема 2. Холодильна обробка та зберігання м'яса і м'ясопродуктів. Загальні положення. Охолодження і підморожування. Заморожування і розморожування.	10	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 2, 3, 4]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування

Технологія і техніка обробки холодом			
Тема 3. Холодильна обробка та зберігання молока. Загальні положення. Охолодження молока. Заморожування молока. Технологія і техніка обробки холодом	10	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 4, 5, 6]. 2. Підготовка до письмового опитування	Письмове опитування
Тема 4. Холодильна обробка та зберігання м'яса і м'ясопродуктів. Загальні положення. Охолодження і підморожування. Заморожування і розморожування. Технологія і техніка обробки холодом	10	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 4, 5, 6]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування
<b>Разом змістовий модуль 2</b>	<b>40</b>		
<b>Разом</b>	<b>78</b>		

## 7. Матриця зв'язку між дисципліною/ змістовим модулем, результатами навчання та компетентностями

Результати навчання	Компетентності							
	Загальні				Предметно-спеціальні			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Здатність розв'язувати комплексні практичні задачі проектування, виробництва та експлуатації машин					+			
2. Уміти виконувати необхідні інженерні розрахунки елементів технологічних машин і режимів роботи різних видів механічного устаткування							+	
3. Знати номенклатуру будову, принцип дії, особливості експлуатації, технічні характеристики механічного устаткування вітчизняних та закордонних фірм						+		
4. Вміти виявляти напрямки підвищення коефіцієнта корисної дії технологічних апаратів							+	
5. Знати можливі напрямки удосконалення конструкцій механічного устаткування					+			
6. Знати методику розрахунків теоретичної продуктивності апаратів						+		
7. Закріпити навички збирання та розбирання, настроювання та регулювання режимів роботи, раціональної експлуатації механічного устаткування							+	

## 8. Методи викладання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота (підготовка рефератів, самостійно опрацювання додаткових питань за наведеним переліком літератури).

## 9. Методи оцінювання

Екзамен.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - екзамену (50 балів).

### Оцінювання студентів протягом семестру

№ теми практичного заняття	Вид роботи/бали					
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних та практичних питань теми	Індивіду- альне завдання	ПМК	Сума балів
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1	3	2	2			7
Тема 2	3	3	2			8
Тема 3	3	2	2			7
Тема 4	3	3	2			8
Разом змістовий модуль 1	12	10	8			<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>						
Тема 1	2	2	1			3
Тема 2	2	2	1			4
Тема 3	2	2	1			3
Тема 4	2	2	1			4
Разом змістовий модуль 2	8	8	4			<b>20</b>
Разом						<b>50</b>



## 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	
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	

### 11. Методичне забезпечення

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 через виконання контрольних завдань до практичних робіт.

### 11. Рекомендована література

#### Основна

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

#### Допоміжна

4. Румянцев Ю.Д. Холодильная техника/ Ю.Д. Румянцев, В.С.Калюнов. Санкт – Петербург 2005. – 357 с.
5. 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.
6. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості/ І.С.Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. За ред. Академіка УААН Гулого

І.С. – Вінниця: Нова книга, 2001. – 576 с.

7. Машины и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов/  
Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н. и др.; Под ред. Акад.  
РАСХН Панфилова В.А. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.