

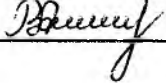
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри загальноінженерних
дисциплін та обладнання

Протокол № 2 від "04.09" 2018 р.

Зав. кафедри

 А. В. Возняк

РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
«ІНЖЕНЕРІЯ КОНСТРУЮВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИН»

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	Обов'язкова для студентів напрямку підготовки 142 «Енергетичне машинобудування»
Семестр (осінній / весняний)	весняний
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин	150
Кількість модулів	1
Лекції, годин	34
Практичні / семінарські, годин	34
Лабораторні, годин	-
Самостійна робота, годин	82
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	4
самостійної роботи студента	5
Вид контролю	екзамен

2. Програма дисципліни

Ціль—формування теоретичних знань щодо сучасних інженерних методів конструювання холодильного технологічного обладнання харчових виробництв та вивчення впливу різноманітних чинників (фізичних, фізико-хімічних, енергетичних та інших) на процеси його роботи та відповідно оцінки характеристик обладнання та його експлуатацію.

Завдання: навчити студентів використовувати отримані знання для вирішення інженерних питань оптимального конструювання холодильного обладнання, з метою збільшення продуктивності устаткування, покращення якості продукції, зниження її собівартості та енергоефективності й покращення умов його експлуатації.

Предмет: вивчення основних теоретичних положень сучасних інженерних методів конструювання холодильного технологічного обладнання харчових виробництв.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Тема 1 Принципи отримання низьких температур за допомогою холодильних машин.

Тема 2. Принципи оптимального проектування сучасного холодильного обладнання.

Тема 3. Тепловий, динамічний, газодинамічний та інші методи розрахунку холодильних машин.

Тема 4. Основи розрахунків компресорів холодильних машин.

Тема 5. Методи оцінки енергетичних втрат у діючому робочому процесі холодильних машин.

Тема 6. Область застосування багатоступінчастих холодильних машин та їх методи проектування.

Тема 7. Основи розрахунків конденсаторів холодильних машин.

Тема 8. Особливості процесів, що відбуваються у конденсаторах холодильних машин.

Тема 9. Основи розрахунків випарників холодильних машин та їх проектування.

Тема 10. Основи розрахунків теплообмінників і переохолоджувачів. Принципи теплового розрахунку.

Тема 11. Методи оцінки продуктивності компресора, випарника, конденсатора і регулюючого вентиля.

Тема 12. Саморегулювання процесів холодильної машини.

Тема 13. Регулювання продуктивності холодильних компресорів.

Тема 14. Інженерні методи розробки та проектування абсорбційних холодильних машин.

Тема 15. Інженерні методи проектування абсорбційно – дифузійних холодильних машин.

Тема 16. Парозжекторні холодильні машини.

Тема 17. Принципи проектування холодильного обладнання з високим рівнем енергоефективності.

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
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи конструювання сучасного холодильного обладнання. Методи проектування багатоступінчастих і каскадних холодильних машин.					
Тема 1. Принципи отримання низьких температур за допомогою холодильних машин	9	2	3	-	10
Тема 2. Принципи оптимального проектування сучасного холодильного обладнання	9	2	2	-	5
Тема 3. Тепловий, динамічний, газодинамічний та інші методи розрахунку холодильних машин	10	2	2	-	5
Тема 4. Основи розрахунків компресорів холодильних машин	9	2	2		5
Тема 5. Методи оцінки енергетичних втрат у діючому робочому процесі холодильних машин	10	2	2	-	5
Тема 6. Область застосування багатоступінчастих холодильних машин та їх методи проектування	9	2	2	-	5
Тема 7. Основи розрахунків конденсаторів холодильних машин	9	2	2	-	5
Тема 8. Особливості процесів, що	10	3	3	-	5

відбуваються у конденсаторах холодильних машин					
Разом за змістовим модулем 1	75	17	17	-	41
Змістовий модуль 2. Методи регулювання холодильних установок. Методи конструювання та експлуатації холодильних установок.					
Тема 9. Основи розрахунків випарників холодильних машин та їх проекткування	8	2	2	-	5
Тема 10. Основи розрахунків теплообмінників і переохолоджувачів. Принципи теплового розрахунку	8	2	2	-	5
Тема 11. Методи оцінки продуктивності компресора, випарника, конденсатора і регулюючого вентиля	8	2	2	-	5
Тема 12. Саморегулювання процесів холодильної машини	9	2	2	-	5
Тема 13. Регулювання продуктивності холодильних компресорів	8	2	2		5
Тема 14. Інженерні методи розробки та проектування абсорбційних холодильних машин	9	2	2	-	4
Тема 15. Інженерні методи проектування абсорбційно – дифузійних холодильних машин	8	2	2	-	4
Тема 16. Парозжекторні холодильні машини	9	2	2	-	4
Тема 17. Принципи проектування холодильного обладнання з високим рівнем енергоефективності	8	1	1	-	4
Разом за змістовим модулем 2	75	17	17	-	41
Усього годин	150	34	34	-	82

4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Практичне заняття 1. Принципи проектування холодильної техніки і торговельного холодильного обладнання	3
2	Практичне заняття 2. Методи штучного і природного охолодження. Льодосоляне охолодження	2
3	Практичне заняття 3. Методи машинного охолодження	2
4	Практичне заняття 4. Методи уніфікації та стандартизації поршневих компресорів	3
5	Практичне заняття 5. Об'ємні втрати в компресорі. Енергетичні втрати в діючому робочому процесі	2
6	Практичне заняття 6. Конструктивні особливості, область застосування гвинтових компресорів	3
7	Практичне заняття 7. Відцентрові компресори	2
8	Практичне заняття 8. Принципи переходу від одноступінчатого до багатоступінчастого стиснення	3
9	Практичне заняття 9. Термодинамічна ефективність багатоступінчастого стиснення	3
10	Практичне заняття 10. Конденсатори і їх призначення. Їх класифікація	3
11	Практичне заняття 11. Методи оцінки характеристик продуктивності компресора, випарника і регулюючого вентиля	2
12	Практичне заняття 12. Методи регулювання продуктивності холодильних машин	3
13	Практичне заняття 13. Принцип дії аміачної абсорбційної машини та методика оцінки їх продуктивності	3
Всього		34

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
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи конструювання сучасного холодильного обладнання. Методи проектування багатоступінчастих і каскадних холодильних машин.			
Тема 1. Принципи отримання низьких температур за допомогою холодильних машин.	10	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. Принципи оптимального проектування сучасного холодильного обладнання.	5	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. Тепловий, динамічний, газодинамічний та інші методи розрахунку холодильних машин.	5	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 розрахунків компресорів холодильних машин.	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [4, 5, 6]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування
Тема 5. Методи оцінки енергетичних втрат у діючому робочому процесі холодильних машин.	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [4, 5, 6]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування
Тема 6. Область застосування багатоступінчастих холодильних машин та їх методи проектування.	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [4, 5, 6]. 2. Підготовка до письмового опитування	Усне та письмове опитування
Тема 7. Основи розрахунків конденсаторів холодильних машин.	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 2, 3, 4]. 2. Підготовка до письмового опитування	Письмове опитування
Тема 8. Особливості	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та	Усне та

процесів, що відбуваються у конденсаторах холодильних машин.		рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 2, 3, 4]. 2. Підготовка до письмового опитування	письмове опитування
Разом змістовий модуль 1	41	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
Змістовий модуль 2.Методи регулювання холодильних установок. Методи конструювання та експлуатації холодильних установок.			
Тема 1.Основи розрахунків випарників холодильних машин та їх проектування.	5	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. Основи розрахунків теплообмінників і переохолоджувачів. Принципи теплового розрахунку.	5	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 3. Методи оцінки продуктивності компресора, випарника, конденсатора і регулюючого вентиля.	5	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.Саморегулювання процесів холодильної машини.	5	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
Тема5.Регулювання продуктивності холодильних компресорів.	5	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 4, 5, 6]. 2. Підготовка доповіді	Опитування, спостереження за участю в дискусії
Тема 6.Інженерні методи розробки та проектування абсорбційних холодильних машин.	4	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 4, 5, 6]. 2. Підготовка доповіді	Усне та письмове опитування
Тема 7. Інженерні методи проектування абсорбційно – дифузійних холодильних	4	1. Опрацювання конспекту лекцій та рекомендованої літератури для обговорення теоретичних питань. Джерела [1, 2, 3, 4].	Усне та письмове опитування Усне та

машин.		2. Підготовка до письмового опитування	письмове опитування
Тема 8. Парожекторні холодильні машини.	4	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 9. Принципи проектування холодильного обладнання з високим рівнем енергоефективності.	4	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
Разом змістовий модуль 2	41		
Разом	82		

7. Матриця зв'язку між дисципліною/ змістовим модулем, результатами

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						+		

навчання та компетентностями

7. Закріпити навички збирання та розбирання, налаштування 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
Змістовий модуль 1						
Тема 1	1	1	1			3
Тема 2	1	1				2
Тема 3	1	1	1			3
Тема 4	1	1				2
Тема 5	1	1	1			3
Тема 6	1	1				2
Тема 7	1	1	1			3
Тема 8	1	1				2
Разом змістовий модуль 1	8	8	4			20
Змістовий модуль 2						
Тема 1	1	1	1			3
Тема 2	1	1	1			3
Тема 3	1	1	1			3
Тема 4	1	2	1			4
Тема 5	1	1	1			3
Тема 6	2	1	1			4
Тема 7	1	1	2			4
Тема 8	1	1	1			3
Тема 9	1	1	1			3
Разом змістовий модуль 2	10	10	10			30
Разом						50

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: 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. Монтаж, эксплуатация и ремонт кислородных криогенных установок/ В.Н.Соколов, Л.Г.Семенов. М -1984. - 272с.
3. 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.
4. Холодильные компрессоры: справочник М. 1981 280с.

5. Холодильные машины ; справочник М. 1982 220с
6. Чумак И.Г. Холодильные установки. Проектирование / И.Г.Чумак Д.Г. Никульшина К.1988. 275с..
4. 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.
5. 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.

13. Інформаційні ресурси

1. Методологія створення прогресивного технологічного обладнання. Розділ "Механічне обладнання" [Електронний ресурс]: метод. вказівки до викон. СРС та підготов. до здачі модулів за курсом в умовах КМСОНП для студ. спец. 8.090221 "Обладн. перероб. та харч. вир-в" / В. М. Кудрявцев, В. А. Парамонова; М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, Каф. обладн. ХВ . — Донецьк : [ДонНУЕТ], 2008.
2. Методологія створення прогресивного технологічного обладнання. Розділ "Механічне обладнання" [Електронний ресурс]: метод. вказівки до викон. лаб. робіт за курсом для студ. спец. 8.090221 "Обладн. перероб. та харч. вир-в" / В. М. Кудрявцев, В. А. Парамонова ; М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, Ін-т харч. вир-в, Каф. обладн. харч. вир-в . — Донецьк : [ДонНУЕТ], 2009.
3. Методологія створення прогресивного технологічного обладнання [Електронний ресурс] : метод. вказівки до викон. предиплом. курс. проекта / І. М. Заплетніков [та ін.] ; М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, Каф. обладн. харч. вир-в . — Донецьк: [ДонНУЕТ], 2009.
4. Методологія створення прогресивного технологічного (механічного) обладнання переробних і харчових виробництв [Електронний ресурс]: робоча навч. прогр. [спец. 8.090221"Обладнання перероб. і харч. вир-в" для студ. заоч. та заоч. скор. форми навчання на 2010-2011 навч. р.] / В. М. Кудрявцев; М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, Каф. обладнання харч. ви-в . — Донецьк : [ДонНУЕТ], 2010.
5. Методологія створення прогресивного технологічного (механічного) обладнання переробних і харчових виробництв [Електронний ресурс]: крат. курс лекцій / В. М. Кудрявцев; М-во образования и науки Украины , Донец. нац. ун-т економіки и торговлиим. М. Туган-Барановского, Каф. оборуд. пищ. пр-в . — Донецк, 2008.