

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні кафедри загальноінженерних
дисциплін та обладнання

Протокол №1 від «30» серпня 2022р.

Зав. кафедри



О.В. Омельченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АПАРАТИ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК»

Ступінь: бакалавр

Кількість кредитів ECTS 5

Розробник: Хорольський В.П.,
професор кафедри
загальноінженерних дисциплін
та обладнання, д.т.н.;
Цвіркун Л.О.
доцент кафедри
загальноінженерних дисциплін
та обладнання

2022 – 2023 навчальний рік

1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	Обов'язкова для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
Семестр	Осінній
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин	150
Кількість модулів	1
Лекції, годин	48
Практичні/ семінарські, годин	18
Лабораторні, годин	14
Самостійна робота, годин	70
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	6
самостійної роботи студента	5
Вид контролю	екзамен

2. Програма дисципліни

Мета: формування у студентів професійних компетентностей в області апаратів холодильних установок і надання знань, що охоплює принципи дії, будову, роботу, основи розрахунку і практичне застосування апаратів холодильних установок.

Завдання дисципліни полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів ВО до професійної діяльності, **формування вмінь та навичок:** ознайомлення з призначенням, конструкцією і функціонуванням апаратів холодильних установок; здійснення розрахунку простих інженерних задач пов'язаних з апаратами холодильних установок тощо.

Предмет: вивчення найбільш розповсюджених типів і конструкцій апаратів холодильних установок.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

1. Агрегати, вузли і елементи апаратів холодильних установок. Вивчення компресора відкритого типу. Витратні матеріали апаратів холодильних установок.

2. Регулювання холодопродуктивності. Принципи регулювання витрат для зміни холодопродуктивності. Автоматичне регулювання температурного режиму камер холодильника.

3. Класифікація холодильних апаратів та їх визначення, й сфери використання.

4. Поршневі компресори. Внутрішні елементи герметичного компресорного агрегату. Особливості конструкції і роботи поршневих компресорів. Принцип деяких поршневих компресорів.

5. Двоступеневі компресорні агрегати. Компресори з сухими поршнями. Паралельна робота поршневих компресорів. Компресори відкритого типу та їх характеристики.

6. Гвинтові компресори. Принцип дії гвинтового компресора. Характеристики різних моделей. Спіральні компресори. Принцип роботи спіральних компресорів.

7. Трубокомпресори. Характеристики. Принцип дії.

Опанування дисципліни дозволяє забезпечити:

1) формування:

- фахових програмних компетентностей:

здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності;

здатність вибрати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об'єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки;

здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем;

здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організовувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів з використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування;

здатність аналізувати та обирати засоби автоматизації процесу керування системами холодозабезпечення та повітряного холодопостачання.

2) досягнення **програмних результатів навчання:**

застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень;

розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень;

застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень;

використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань;

забезпечувати автоматизоване керування холодильними машинами та установками.

3) набуття **результатів навчання** (згідно Дублінських дескрипторів):

– **знання:**

агрегатів, вузлів і елементів апаратів холодильних установок, компресора відкритого типу

умов регулювання холодопродуктивності, принципів регулювання витрат для зміни холодопродуктивності.

класифікації холодильних апаратів та їх визначення, сфери використання.

внутрішніх елементів герметичного компресорного агрегату, особливостей конструкції і роботи поршневих компресорів

двоступеневих компресорних агрегатів, компресорів з сухими поршнями, компресорів відкритого типу та їх характеристики.

гвинтових компресорів, принципів дії гвинтового компресора, спіральних компресорів, принципів роботи спіральних компресорів.

трубокомпресорів, принципу дії.

– **уміння/навички:**

досліджувати агрегати, вузли і елементи апаратів холодильних установок;

розраховувати холодопродуктивність апаратів холодильних установок;

аналізувати класифікацію холодильних апаратів;

досліджувати двоступеневі компресорні агрегати;

досліджувати принцип дії гвинтового компресора;

аналізувати принцип дії гвинтового трубокомпресорів;

виконувати комплексний тепловий розрахунок за допомогою комп'ютерної програми SolidWorks Flow Simulation;

виконувати тепловий розрахунок теплообмінника за допомогою програмного модуля Flow Simulation;

здійснювати проектування пластинчастих теплообмінників з фазовим переходом у каналах за допомогою комп'ютерної програми CAS 200.

- комунікація:

ефективно встановлювати і підтримувати комунікацію в навчальних ситуаціях, типових для майбутньої професійної діяльності, використовуючи ситуативну взаємодію в обмеженому колі осіб;

підтримувати розмову та аргументувати відносно тем, що обговорюються під час дискусій та семінарів, представляти та обґрунтовувати свої погляди на теми обговорення, використовуючи мовні форми, властиві для ведення дискусій;

інтеграція до соціальних груп, здатність до ефективної роботи в команді, сприйняття критики, порад і вказівок;

пояснювати, комунікувати, передавати досвід колегам, керівникам

тощо;

здатність ефективно формувати комунікативну стратегію;

- відповідальність і автономія:

демонструвати соціальну відповідальність за результати прийняття рішень;

належним чином поводити себе і реагувати у типових академічних, професійних, світських і повсякденного ситуаціях, а також знати правила взаємодії між людьми у різних ситуаціях.

3. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	Лекції	Прак.	Лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Агрегати, вузли і елементи апаратів холодильних установок. Конструкція апаратів холодильних установок.					
Тема 1. Агрегати, вузли і елементи апаратів холодильних установок. Вивчення компресора відкритого типу. Витратні матеріали апаратів холодильних установок.	18	6	2	-	10
Тема 2. Регулювання холодопродуктивності. Принципи регулювання витрат для зміни холодопродуктивності.	18	6	2	-	10
Тема 3. Класифікація холодильних апаратів та їх визначення, й сфери використання.	22	6	2	4	10
Тема 4. Поршневі компресори. Внутрішні елементи герметичного компресорного агрегату. Особливості конструкції і роботи поршневих компресорів. Принцип деяких поршневих компресорів.	26	8	4	4	10
Разом за змістовим модулем 1:	84	26	10	8	40
Змістовий модуль 2. Багатоступеневі елементи апаратів холодильних установок.					
Тема 5. Двоступеневі компресорні агрегати. Компресори з сухими поршнями. Паралельна робота поршневих компресорів. Компресори відкритого типу та їх характеристики.	22	8	4	-	10
Тема 6. Гвинтові компресори. Принцип дії гвинтового компресора. Характеристики різних моделей. Спіральні компресори. Принцип роботи спіральних компресорів.	20	8	2	-	10
Тема 7. Трубокомпресори. Характеристики. Принцип дії	24	6	2	6	10
Разом за змістовим модулем 2:	66	22	8	6	30
Усього годин	150	48	18	14	70

4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Вид та тема заняття	Кількість годин
Практичні заняття		
1.	Практичне заняття № 1: «Агрегати, вузли і елементи апаратів холодильних установок».	2
2.	Практичне заняття № 2: «Розрахунок холодопродуктивності апаратів холодильних установок».	2
3.	Практичне заняття № 3: «Класифікація холодильних апаратів та їх визначення, й сфери використання».	2
4.	Практичне заняття № 4: «Ознайомлення з принципом дії поршневих компресорів».	4
5.	Практичне заняття № 5: «Двоступеневі компресорні агрегати».	4
6.	Практичне заняття № 6: «Принцип дії гвинтового компресора».	2
7.	Практичне заняття № 7: «Принцип дії гвинтового трубокомпресорів».	2
Всього:		18
Лабораторні заняття		
1.	Лабораторне заняття № 1 «Виконання комплексного теплового розрахунку за допомогою комп'ютерної програми SolidWorks Flow Simulation»	4
2.	Лабораторне заняття № 2 «Тепловий розрахунок теплообмінника за допомогою програмного модуля Flow Simulation»	4
3.	Лабораторне заняття № 3 «Проектування пластинчастих теплообмінників з фазовим переходом у каналах за допомогою комп'ютерної програми CAS 200»	6
Всього:		14

5. 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 - (50 балів).

Оцінювання студентів протягом семестру (очна форма навчання)

№ теми практичного заняття	Аудиторна робота				Позааудиторна робота	Сума балів
	Тестові завдання	Ситуаційні задачі, завдання	Обговорення теоретичних питань теми	ПМК	Завдання для самостійного виконання	
Змістовий модуль 1						
Тема 1		2	-		-	2
Тема 2		2	-		2	4
Тема 3		2	-		2	4
Тема 4		-	1		-	1
Тема 4		1	-		2	3

Лр. №1		-	2		-	2
Лр. №1		1	-		-	1
Лр. №2		1	1		-	2
Лр. №2		1	-	5	-	6
Разом змістовий модуль 1		10	4	5	6	25
Змістовий модуль 2						
Тема 5		-	1		-	1
Тема 5		2			2	2
Тема 6		2	2		2	6
Тема 7		2	2		2	6
Лр. №3		-	1		-	1
Лр. №3		1			-	1
Лр. №3		1		5	-	6
Разом змістовий модуль 2		8	6	5	6	25
Усього		18	10	10	12	50

**Оцінювання студентів протягом семестру
(заочна форма навчання)**

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумковий тест (екзамен)	Сума в балах
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Індивідуальне завдання		
25	35	40	50	100

Загальне оцінювання результатів вивчення дисципліни

Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	3, «задовільно»
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	