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

ЗАТВЕРДЖЕНО
На засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та обладнання
Протокол № __від « 30 » 08.2021
Завідувач кафедри
_____ О.В. Омельченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ»

Ступінь: бакалавр

Кількість кредитів ECTS 7

Розробник:
Хорольський В. П.,
проф., д.т.н.
Заікіна Д.П.,
ас.

2021 - 2022 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 / весняний)*	**осінній**
Кількість кредитів	**7**
Загальна кількість годин	**210**
Кількість модулів	**1**
Лекції, годин	**70**
Практичні / семінарські, годин	**14**
Лабораторні, годин	**14**
Самостійна робота, годин	**112**
Вид контролю	**екзамен**

2. Програма дисципліни

Ціль – формування у студентів професійних компетентностей щодо теоретичних основ холодильної техніки і надання знань, що охоплює принцип роботи, основи розрахунку і практичне застосування холодильної техніки.

Завданнями дисципліни є ознайомлення з теоретичними основами холодильної техніки; навчитися розв'язувати прості інженерні задачі з розрахунку холодильної техніки тощо.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

Тема 1. Загальні відомості про холодильні процеси та створення низьких температур.

Тема 2. Історія розвитку холодильної техніки та низьких температур

Тема 3. Теоретичний аналіз фізичних і математичних моделей процесів холодильної техніки.

Тема 4. Основні способи отримання низьких та наднизьких температур.

Тема 5. Методи перевірки адекватності моделей.

Тема 6. Загальні положення, щодо роботи теплообмінних апаратів.

Тема 7. Ефективність кріогенних систем.

Тема.8. Властивості технічних матеріалів при низьких температурах.

Тема 9. Оцінка балансів теплообмінної апаратури холодильної техніки.

Тема10.Розрахунок температурного перепаду в повітроохолоднику морозильного апарату.

Тема.11. Властивості кріогенних рідин. Системи зрідження газів. Еквівалентність систем зрідження. Системи зрідження водню гелію та неону.

Тема 12. Розрахунок процесів тепло – й – масообміну в ізоляції.

Тема 13. Розрахунок зони конденсації.

Тема 14. Розрахунок зони випарювання

Тема 15. Зберігання і транспортування кріорідин.

Тема 16. Використання кріогенних технологій в промисловості. Розділення газових сумішей та одержання кріорідин.

Тема 17. Використання кріогенних технологій в харчовій промисловості.

Опанування дисципліни дозволяє забезпечити:

1) формування:

- **загальних програмних компетентностей:**

здатність шукати та опрацьовувати інформацію з різних джерел;

здатність використовувати знання у практичних ситуаціях;

здатність абстрактно мислити, генерувати нові ідеї, аналізувати та синтезувати;

- **фахових програмних компетентностей:**

здатність застосовувати передові для галузевого машинобудування наукові факти, концепції, теорії, принципи;

здатність застосовувати та вдосконалювати наявні наукові й технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв’язування інженерних завдань галузевого машинобудування;

здатність втілювати передові інженерні розробки для отримування практичних результатів;

здатність демонструвати творчий і новаторський потенціал у проектних розробках;

здатність створювати і вміння захищати інтелектуальну власність;

2) досягнення **програмних результатів навчання:**

вміння та навички використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології для обробки та аналізу результатів наукових досліджень та їх представлення;

розуміння і вміння застосовувати методи конструювання обладнання галузевого машинобудування;

вміння поєднувати теорію та практику для розв'язування інженерного завдання;

вміння створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції обладнання та його елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку;

здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення;

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

- **знання:**

види та функції наукових публікацій;

методології, технології та принципів організації процесу наукового дослідження;

методів обробки даних дослідження та оформлення результатів;

- **уміння/навички:**

самостійно та вільно орієнтуватися в теоретичних засадах науково-дослідницької діяльності;

визначати та обґрунтовувати проблемну тематику в галузі машинобудування;

проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення;

- **комунікація:**

аргументувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань проектування обладнання галузевому машинобудуванні;

- **відповідальність і автономія:**

демонструвати інноваційність, високий ступень самостійності, академічну та професійну доброчесність, послідовну відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності.

3. Структура навчальної 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 моделювання процесів одержання холоду холодильної техніки.					
Тема 1. Загальні відомості про моделювання робочих процесів холодильної техніки.	12	4	2	-	6
Тема 2. Історія розвитку холодильної техніки та низьких температур	6	4	-	-	4
Тема 3. Теоретичний аналіз фізичних і математичних моделей процесів холодильної техніки.	10	4	-	4	6
Тема 4. Основні способи отримання низьких та наднизьких температур.	16	4	2	4	8
Тема 5. Методи перевірки адекватності моделей.	10	4	-	-	6
Тема 6. Загальні положення, щодо роботи теплообмінних апаратів.	12	4	-	-	6
Тема 7. Ефективність кріогенних систем.	10	4	-	-	6
Тема 8. Властивості технічних матеріалів при низьких температурах.	14	6	2	-	6
Разом за змістовим модулем 1	**90**	**34**	**6**	**8**	**48**
Змістовий модуль 2. Процеси теплообміну, конденсації та випарювання в холодильній техніці. Основи кріогенної техніки.					
Тема 9. Оцінка балансів теплообмінної апаратури холодильної техніки.	14	4	2	-	6
Тема 10. Розрахунок температурного перепаду в повітряохолоднику морозильного апарату.	14	4	-	-	6
Тема 11. Властивості кріогенних рідин. Системи зрідження газів. Еквівалентність систем зрідження. Системи зрідження	12	4	-	-	6

водню гелію та неону.					
Тема 12. Розрахунок процесів тепло – й – масообміну в ізоляції.	16	4	2	-	8
Тема 13. Розрахунок зони конденсації.	12	4	-	-	8
Тема 14. Розрахунок зони випарювання	14	4	2	-	8
Тема 15. Зберігання і транспортування кріорідин.	12	4	-	-	8
Тема 16. Використання кріогенних технологій в промисловості. Розділення газових сумішей та одержання кріорідин	14	4	2	-	8
Тема 17. Використання кріогенних технологій в харчовій промисловості.	12	4	-	6	6
Разом за змістовим модулем 2	**120**	**36**	**8**	**6**	**64**
Усього годин	**210**	**70**	**14**	**14**	**112**

4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Вид та тема заняття	Години
Практичні заняття		
1.	Практичне заняття № 1: «Загальні відомості про моделювання робочих процесів холодильної техніки».	2
2.	Практичне заняття № 2: «Основні способи отримання низьких та наднизьких температур».	2
3.	Практичне заняття № 3: «Властивості технічних матеріалів при низьких температурах».	2
4.	Практичне заняття № 4: «Оцінка балансів теплообмінної апаратури холодильної техніки».	2
5.	Практичне заняття № 5: «Розрахунок процесів тепло – й – масообміну в ізоляції».	2
6.	Практичне заняття № 6: «Розрахунок зони випарювання».	2
7.	Практичне заняття № 7: «Використання кріогенних технологій в промисловості. Розділення газових сумішей та одержання кріорідин».	2
Всього:		**14**
Лабораторні заняття		
1.	Лабораторне заняття № 1 «Побудова T-s та lgp-i діаграм для холодильного агента в програмі CoolPack»	4
2.	Лабораторне заняття № 2 «Визначення параметрів холодоагента в характерних точках циклу за допомогою комп'ютерної програми CoolPack»	4
3.	Лабораторне заняття № 3 «Проектування холодильної системи за допомогою комп'ютерних програм Solkane та CoolPack»	6
Всього:		**14**

5. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведен-ня

екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведені підсумкового контролю - (50 балів).

Оцінювання студентів протягом семестру
(очна форма навчання)

№ теми практичного заняття	Аудиторна робот				Позааудиторна робота	Сума балів
	Тестові завдання	Ситуаційні задачі, завдання	Обговорення теоретичних питань теми	ПМК	Завдання для самостійного виконання	
Змістовий модуль 1						
Тема 1			1		3	4
Тема 2			1		3	4
Тема 3			1		3	4
Тема 4			1	5	3	9
Разом змістовий модуль 1			**4**	**5**	**12**	**21**
Змістовий модуль 2						
Тема 1.			1		3	4
Тема 2.			1		3	4
Тема 3			1		3	4
Тема 4.			1		3	4
Тема 5.			1		3	4
Тема 6.			1	5	3	9
Разом змістовий модуль 2			**6**	**5**	**18**	**29**
Усього			**10**	**10**	**30**	**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	3, «задовільно»
60-69	E	
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	