

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА КОНДИЦІЮВАННЯ І РЕФРИЖЕРАЦІЇ

Код РПНД Т7713



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретичні основи кондиціювання

THEORETICAL FOUNDATIONS OF CONDITIONING

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціонування" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування" освітньої програми "Холодильні машини і установки".

1 вересня 2024 року. — _____ с.

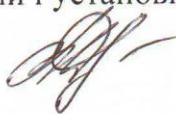
Розробник:

Литош О.В., канд. техн. наук, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціонування" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми "Холодильні машини і установки"

к.т.н., доцент, доцент кафедри КіР



Олена ЛИТОШ

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціонування" розглянуто на засіданні кафедри кондиціонування і рефрижерації.

Протокол № 9 від « 23 » 04 2024 р.

Завідувач кафедри



Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціонування" розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 2 від « 15 » 05 2024 р.

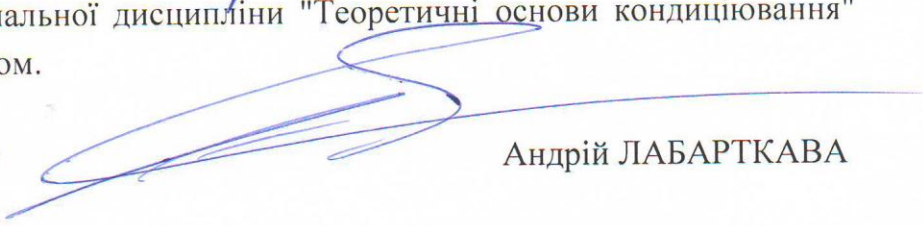
Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціонування" погоджено з навчальним відділом.

Начальник навчального відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціонування" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 4 від « 29 » 05 2024 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання	16
9. Засоби навчання	18
10. Рекомендовані джерела інформації	18

ВСТУП

Анотація

Дисципліна спрямована на освоєння сучасних та перспективних засобів обробки повітря та інших газових сумішей, доцільних до використання в стаціонарних та суднових умовах, їх розрахунок.

Внаслідок вивчення дисципліни студент буде знати характеристики основних процесів обробки повітря і ГДС; принципові блок-схеми кондиціювання повітря і ГДС; побудову різних простих процесів в d-I діаграмі; основне рівняння тепло- та масообміну між газом і водою; технологічні схеми і процеси обробки повітря і ГДС для комфортного та технічного кондиціювання. Буде мати уявлення щодо застосування конкретних технологічних схем в системах кондиціювання повітря і ГДС та перспективи їх розвитку.

Ключові слова: кондиціювання повітря, блок-схема, діаграма, газова дихальна суміш, процес, конструкція, комфортне та технічне кондиціювання, обробка повітря.

Abstract

The discipline is aimed at mastering modern and promising means of air treatment and other gas mixtures suitable for use in stationary and ship conditions, their calculation.

As a result of studying the discipline, the student will know the characteristics of the main processes of air treatment and gas breathing mixture; basic block diagrams of air conditioning and gas breathing mixture; construction of various simple processes in d-I diagram; the basic equation of heat and mass exchange between gas and water; technological schemes and processes of air treatment and air conditioning for comfortable and technical air conditioning. It will have an idea about the application of specific technological schemes in air conditioning systems and gas breathing mixture and the prospects for their development.

Keywords: air conditioning, block scheme, diagram, gas breathing mixture, process, design, comfortable and technical conditioning, air treatment.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 9	Галузь знань: 14 "Електрична інженерія"	Обов'язкова			
Модулів – 1	Спеціальність: 142"Енергетичне машинобудування" Освітня програма: "Холодильні машини і установки"	Рік підготовки:			
Змістових модулів – 2		4-й	4-й	4-й	5-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету		Семестр			
Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ): курсова робота (КР) (назва)		7-й	8-й	7-й	8-й
Загальна кількість годин – 270 Тижневих годин для денної форми навчання: 7-й семестр аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2 8-й семестр аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 8	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	15	60	6	22
		Практичні, год			
		15	30	6	10
		Лабораторні, год			
		–	–	–	–
		Самостійна робота, год			
		30	120	48	178
		Індивідуальні завдання, год			
		–	–	–	–
		Вид контролю:			
залік	екзамен	залік	екзамен		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціонування" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування;

ФК 15. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і холодильного обладнання та систем кондиціювання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни "Теоретичні основи кондиціювання" є дисципліни:

- "Вища математика";
- "Фізика";
- "Тепломасообмін";
- "Технічна термодинаміка".

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни "Теоретичні основи кондиціювання" передбачає формування та розвиток у студентів таких програмних результатів навчання:

ПР2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР 22. Знати і розуміти принципи роботи холодильних систем та мереж, систем кондиціювання, силового обладнання суднових та стаціонарних холодильних установок, пристроїв та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР 23. Знати основи теорії холодильної та кондиціонуючої техніки, методи розрахунку та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР 24. Здійснювати аналіз процесів в холодильному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

5. Програма навчальної дисципліни

7-й семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Фізичні та термодинамічні основи кондиціювання.

Тема 1. Необхідність застосування комфортного та технічного кондиціювання повітря та газових сумішей на об'єктах різного призначення. Роль складу ГДС на органи дихання і організм людини, вплив домішок. Загальні відомості щодо параметричних критеріїв комфорту. [1, р.2.3], [4, с. 38-49], [5, с. 21-22].

Тема 2. Класифікація способів обробки повітря і газодихальних сумішей. Основні поняття і визначення. [3, р. 14.1-14.2]

Тема 3. Умови формування мікроклімату. Класифікація схем кондиціювання газового середовища за різними ознаками. Основні процеси обробки повітря і ГДС, їх характеристики. [1, р.2.3, 4.3], [2, р.2], [3, р. 14.3], [4, с. 38-42]

Тема 4. Принципові блок-схеми технологічної обробки повітря. Склад та характеристики принципової блок-схеми технологічної обробки ГДС та інертних газів для різного призначення і умов використання. [3, р. 15], [2, р.3], [5, с. 41-44].

Тема 5. Вологий газ та його властивості. Розрахункове визначення термодинамічних характеристик газу за будь-якого тиску. Загальні відомості щодо особливостей термодинамічних процесів в одній та двох фазах. [5, с. 7-20].

Тема 6. Діаграма d, I вологого газу, побудова, характерні галузі, тепловологісне відношення (кутовий масштаб). Зображення основних процесів на d, I діаграмі, розрахунок процесів аналітичним шляхом та з діаграмою. [5, с. 7-20].

Тема 7. Діаграма d, I та її придатність до будь-якого тиску. Експериментальні засоби визначення стану вологого газу. Розрахунок параметрів суміші вологих газів за різних умов. [5, с. 15-17].

8-й семестр

Змістовий модуль 2. Термодинамічні основи та процеси тепловологісної обробки повітря та газових сумішей. Технологічні схемі та цикли обробки повітря та газів в системах кондиціювання.

Тема 8 Основне рівняння тепло масообміну між газом та водою Його аналіз та висновки. Процеси взаємодії газу та води за їх контакту, діаграма. Аналіз, висновки. [7, с. 134-161].

Тема 9. Процеси тепло масообміну в апаратах скрубєрного типу в d-I діаграмі. Прямострум та противострум газу та води. Рівняння теплового балансу скрубєра.

Тема 10. Ізобарні процеси зміни стану вологого повітря при обтіканні твердої поверхні з різною температурою, побудова процесів, розрахунок. Ізобарні процеси зволоження газу водою, перегрітою парою, парою. d-I діаграма, розрахунок. [5, с. 32-36], [7, с. 126–130, 404-413].

Тема 11. Процеси стиску газу в вентиляторі та компресорі, d-I діаграма, розрахунок. Особливості теплообміну між вологим газом та сорбентами. Способи. [5, с. 36-39], [7, с. 194-215].

Тема 12. Характеристики основних адсорбентів і абсорбентів. Побудова процесів адсорбції та регенерації вологого газу в діаграмі. [5, с. 36-39], [7, с. 194-215].

Тема 13. Процеси абсорбції та десорбції розчинів для вологого газу, їх зображення в d-I діаграмі. Теплові розрахунки процесів адсорбції та регенерації, абсорбції та десорбції. [5, с. 36-39], [7, с. 194-215].

Тема 14. Використання ефекту Ранка та термоелектричного для охолодження та підігріву повітря. [5, с. 39-41].

Тема 15. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в літньому режимі. [2, р.2], [3, р. 14.3, 14.5], [4, с. 282-304], [5, с. 44-65].

Тема 16. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в зимовому режимі. [2, р.2], [3, р. 14.3, 14.5], [4, с. 282-304], [5, с. 44-65].

Тема 17. Тепловологісна обробка повітря з використанням адсорбентів і поверхневих охолодників. [2, р.2].

Тема 18. Обробка повітря з використанням механічних осушувачів. [2, р.2], [3, р. 15.6], [7, с. 180-194].

Тема 19. Обробка повітря з використанням розчинно-контактного осушувача. [2, р.2], [3, р. 15.6], [7, с. 180-194].

Тема 20. Обробка димових газів парогенераторів з використанням водоконтактного скрубєра. [2, р.2], [3, р. 15]

Тема 21. Обробка вихлопних газів ГТУ з застосуванням скрубєра, абсорбєра, охолоджувача і холодильної машини. [2, р.2], [3, р. 15]

Тема 22. Порівняння та аналіз розглянутих схем обробки повітря і інертних газів. Висновки. [2, р.2], [3, р. 15]

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
Змістовий модуль 1. Фізичні та термодинамічні основи кондиціювання										
Тема 1. Необхідність застосування комфортного та технічного кондиціювання повітря та газових сумішей на об’єктах різного призначення. Роль складу ГДС на органи дихання і організм людини, вплив домішок. Загальні відомості щодо параметричних критеріїв комфорту.	10	2	2	–	6	9	1	–	–	8
Тема 2. Класифікація способів обробки повітря і газодихальних сумішей. Основні поняття і визначення.	8	2	2	–	4	8	1	1	–	6
Тема 3. Умови формування мікроклімату. Класифікація схем кондиціювання газового середовища за різними ознаками. Основні процеси обробки повітря і ГДС, їх характеристики.	8	2	2	–	4	10	1	1	–	8
Тема 4. Принципові блок-схеми технологічної обробки повітря. Склад та характеристики принципової блок-схеми технологічної обробки ГДС та інертних газів для різного призначення і умов використання.	10	3	3	–	4	9	–	1	–	8
Тема 5. Вологий газ та його властивості. Розрахункове визначення термодинамічних характеристик газу за будь-якого тиску. Загальні відомості щодо особливостей термодинамічних процесів в одній та двох фазах.	8	2	2	–	4	8	1	1	–	6
Тема 6. Діаграма d,I вологого газу, побудова, характерні галузі, тепловологісне відношення (кутовий масштаб). Зображення основних процесів на d,I діаграмі, розрахунок процесів аналітичним шляхом та з	8	2	2	–	4	8	1	1	–	6

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
діаграмою.										
Тема 7. Діаграма d,I та її придатність до будь-якого тиску. Експериментальні засоби визначення стану вологого газу. Розрахунок параметрів суміші вологих газів за різних умов.	8	2	2	–	4	8	1	1	–	6
Разом за змістовим модулем 1	60	15	15	–	30	60	6	6	–	48
Змістовий модуль 2. Термодинамічні основи та процеси тепловологісної обробки повітря та газових сумішей. Технологічні схеми та цикли обробки повітря та газів в системах кондиціювання										
Тема 8 Основне рівняння тепло масообміну між газом та водою Його аналіз та висновки. Процеси взаємодії газу та води за їх контакту, діаграма. Аналіз, висновки.	14	4	2	–	8	14	1	1	–	12
Тема 9. Процеси тепло масообміну в апаратах скрубного типу в d-I діаграмі. Прямострум та протистоурум газу та води. Рівняння теплового балансу скрубера.	14	4	2	–	8	12	1	1	–	10
Тема 10. Ізобарні процеси зміни стану вологого повітря при обтіканні твердої поверхні з різною температурою, побудова процесів, розрахунок. Ізобарні процеси зволоження газу водою, перегрітою парою, парою. d-I діаграма, розрахунок.	14	4	2	–	8	14	1	1	–	12
Тема 11. Процеси стиску газу в вентиляторі та компресорі, d-I діаграма, розрахунок. Особливості теплообміну між вологим газом та сорбентами. Способи.	14	4	2	–	8	14	1	1	–	12
Тема 12. Характеристики основних адсорбентів і абсорбентів. Побудова процесів адсорбції та регенерації вологого газу в діаграмі.	14	4	2	–	8	14	1	1	–	12
Тема 13. Процеси абсорбції та десорбції розчинів для вологого газу, їх зображення в d-I діаграмі. Теплові розрахунки процесів адсорбції та регенерації, абсорбції та десорбції.	14	4	2	–	8	15	2	1	–	12
Тема 14. Використання ефекту Ранка та термоелектричного для охолодження та	14	4	2	–	8	14	1	1	–	12

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр.	лаб	с.р.		л	пр.	лаб	с.р.
підігріву повітря.										
Тема 15. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в літньому режимі.	14	4	2	–	8	14	1	1	–	12
Тема 16. Схеми і процеси обробки повітря і ГДС в зимовому режимі.	14	4	2	–	8	14	1	1	–	12
Тема 17. Тепловологісна обробка повітря з використанням адсорбентів і поверхневих охолодників.	14	4	2	–	8	14	2	–	–	12
Тема 18. Обробка повітря з використанням механічних осушувачів	14	4	2	–	8	14	2	–	–	12
Тема 19. Обробка повітря з використанням розчинно-контактного осушувача.	14	4	2	–	8	14	2	–	–	12
Тема 20. Обробка димових газів парогенераторів з використанням водоконтактного скрубера.	14	4	2	–	8	14	2	–	–	12
Тема 21. Обробка вихлопних газів ГТУ з застосуванням скрубера, абсорбера, охолоджувача і холодильної машини.	14	4	2	–	8	14	2	–	–	12
Тема 22. Порівняння та аналіз розглянутих схем обробки повітря і інертних газів. Висновки.	14	4	2	–	8	15	2	1	–	12
Разом за змістовим модулем 2	210	60	30	–	120	210	22	10	–	178
Усього годин	270	75	45	–	150	270	28	16	–	226

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Визначення параметричних критеріїв комфорту для різних вихідних даних	7	3
2	Вивчення схем кондиціювання різного призначення з використанням класифікаційних ознак	8	3
Всього за семестр		15	6
3	Вивчення варіантів схем комфортного кондиціювання	6	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
4	Вивчення схем технологічного призначення для кондиціювання приміщень та трюмів	4	2
5	Побудова різноманітних процесів в d-I діаграмі та їх тепловий розрахунок	8	2
6	Вивчення та визначення стану вологого газу різними засобами	4	2
7	Визначення та побудова процесів взаємодії повітря з поверхнею води та твердою поверхнею	4	1
8	Визначення параметрів взаємодії в апаратах скрубєрного типу та розрахунок теплового балансу і теплових навантажень на апарат	4	1
Всього за семестр		30	10
РАЗОМ		45	16

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1 година на 1 лекцію;
- підготовка до практичних занять – 2 год/1 заняття;
- написання рефератів, есе, виконання розрахункових, розрахунково-графічних або графічних робіт, домашньої контрольної роботи, перекладу, аналітичний огляд, аналіз практичних, проблемних ситуацій (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – мінімум 15 годин на 1 роботу;
- підготовка до контрольних заходів – (15-30) год. на 1 захід.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	36	28
2	Підготовка до практичних занять	44	32
4	Підготовка рефератів/ розрахунково- графічних або графічних робіт	40	120
5	Підготовка до заліку	15	16

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
7	Підготовка до екзамену	15	30
РАЗОМ		150	226

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи студентів.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань практичних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час військового стану (в залежності від ситуації в місті та в країні) заняття іноді проводяться дистанційно в режимі відеоконференцій за допомогою онлайн-платформи Zoom.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати максимум **60 балів**. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний залік надається студенту, якій з урахуванням отриманих балів проміжних оцінок і заключного заліку може набрати разом не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Відповіді на практичних заняттях	Критерії оцінювання
2	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
1	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді або відповідь містить значну кількість суттєвих помилок.
<i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 30 для денної форми навчання та 20 за заочною формою навчання(відповідно 15 та 10 занять по 2 бали).</i>	

Підготовка реферату/ розрахунково-графічних або графічних робіт (в дужках для заочної форми)	Критерії оцінювання
---	---------------------

Підготовка реферату/ розрахунково- графічних або графічних робіт (в дужках для заочної форми)	Критерії оцінювання
15 (20)	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання.
12 (15)	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи.
8 (10)	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
4 (5)	Студент виявляє знання і розуміння більшості положень, але лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
0	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
<i>Максимальна кількість балів за даною формою контролю становить 30 для денної форми навчання (2 реферати по 15 балів) та 40 за заочною формою навчання (2 реферати по 20 балів).</i>	

Залік (екзамен)	Критерії оцінювання
40	Відповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питання білету, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
35	Студент спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання білету, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
30	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.
25	Студент спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує відповіді.
20	Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію.

Залік (екзамен)	Критерії оцінювання
15	Студент невпорядковано дає відповіді на питання білету, робить спроби аргументувати свою позицію, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
10	Студент демонструє задовільні знання з питань білету, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати свою відповідь.
5	Студент невпорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію.
0	Студент не дає відповіді на питання білету.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Відповіді на практичних заняттях	7 x 2 балів = 14 балів	6 x 2 бали = 12 балів
Підготовка рефератів/ розрахунково-графічних або графічних робіт	2 x 23 балів = 46 балів	2 x 24 балів = 48 балів
Залік	40 балів	40 балів
Всього	100	100
Відповіді на практичних заняттях	15 x 2 балів = 30 балів	10 x 2 бали = 20 балів
Підготовка рефератів/ розрахунково-графічних або графічних робіт	2 x 15 балів = 30 балів	2 x 20 балів = 40 балів
Екзамен	40 балів	40 балів
Всього	100	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	T1-T7	Підготовка реферату/ розрахунково- графічних або графічних робіт	2x23	Підготовка реферату/ розрахунково- графічних або графічних робіт	2x24
	T1	Практичне заняття №1	2	—	—
	T2	Практичне заняття №2	2	Практичне заняття №1	2
	T3	Практичне заняття №3	2	Практичне заняття №2	2
	T4	Практичне заняття №4	2	Практичне заняття №3	2

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
	T5	Практичне заняття №5	2	Практичне заняття №4	2
	T6	Практичне заняття №6	2	Практичне заняття №5	2
	T7	Практичне заняття №7	2	Практичне заняття №6	2
	Підсумковий контроль	Залік	40	Залік	40
Сума			100		100
ЗМ2	T8-T22	Підготовка реферату/ розрахунково- графічних або графічних робіт	2x15	Підготовка реферату/ розрахунково- графічних або графічних робіт	2x20
	T8	Практичне заняття №8	2	Практичне заняття №7	2
	T9	Практичне заняття №9	2	Практичне заняття №8	2
	T10	Практичне заняття №10	2	Практичне заняття №9	2
	T11	Практичне заняття №11	2	Практичне заняття №10	2
	T12	Практичне заняття №12	2	Практичне заняття №11	2
	T13	Практичне заняття №13	2	Практичне заняття №12	2
	T14	Практичне заняття №14	2	Практичне заняття №13	2
	T15	Практичне заняття №15	2	Практичне заняття №14	2
	T16	Практичне заняття №16	2	Практичне заняття №15	2
	T17	Практичне заняття №17	2	—	—
	T18	Практичне заняття №18	2	—	—
	T19	Практичне заняття №19	2	—	—
	T20	Практичне заняття №20	2	—	—
	T21	Практичне заняття №21	2	—	—
	T22	Практичне заняття №22	2	Практичне заняття №16	2
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

У ролі спеціальних засобів навчання використовуються мультимедійна техніка (проектори, екрани), графічні засоби (малюнки, креслення, схеми, плакати), моделі установки кондиціонування та її окремих елементів і систем.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Санітарія та гігієна на суднах : навчальний посібник / Є. І. Трушляков, О. В. Литош, К. В. Луняка, В. С. Корнієнко, Д. В. Коновалов – Миколаїв : НУК, 2021.–224с.
2. Чегринцев Ф.О. Основи проектування суднових систем кондиціонування. Навч. посібник. Миколаїв, УДМТУ, 2002, 102 с.
3. Загоруйко В.О., О.А.Голиков. Суднова холодильна техніка. Київ, Наукова думка, 2002, 576 с.
4. Боженко М.Ф. Системи вентиляції і кондиціонування повітря [Електронний ресурс]: навчальний посібник / М. Ф. Боженко [та ін.]. - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 380 с.
5. Братута Е.Г. Кондиціонування та вентиляція повітря [Електронний ресурс] / Е. Г. Братута [та ін.]. -Харків: НТУ «ХПІ», 2009. - 128 с.
6. Є.І. Трушляков, О.В. Литош, Ф.О. Чегринцев, А.О. Моря Програма, методичні вказівки, курсова робота та питання до екзамену з дисципліни «Теоретичні основи кондиціонування». – Миколаїв : НУК, 2014.
7. Липа А.И. Кондиционирование воздуха. Основы теории. Современные технологии обработки воздуха. Изд. Второе, перераб., доп., Одесса: ОГАХ, 2010. – 607 с., ил.
8. Джеджула В. В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів : навчальний посібник / Джеджула В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 71 с.
9. Голиков, А.А. Суднові системи кондиціонування повітря / А.А. Голиков. – Київ. Наукова Думка. 1997. – 219 с.

Допоміжна література

10. Hundy G.F. Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps. / G.F. Hundy, A.R. Trott and T.C. Welch. – Butterworth-Heinemann: Elsevier Ltd, March 2, 2016 (5th Edition). – 510 p. [Електронний варіант].
11. Пономарчук І. А. Вентиляція та кондиціонування повітря: Навчальний посібник / І. А. Пономарчук, О. Б. Волошин – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 121 с.
12. Жихарєва Н. В. Оптимізація обладнання систем кондиціонування повітря [Текст]: навч. посібник: / Н. В. Жихарєва. – Одеська національна академія харчових технологій, 2014. - 118 с.
13. ДБНВ.2.5-67:2013 «Опалення, Вентиляція та Кондиціонування». Чинний від 2014- 01-01. – Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013. – 232 с.
14. Андрєєв А.А., Єсін І.П., Захаров Ю.В., Моря А.О., Радченко М.І. Розрахунок суднової холодильної установки: методичні вказівки. Миколаїв: Видво МДГУ ім. П. Могили, 2003. 80 с.
15. Теплообмінники суднових систем кондиціонування та рефрижерації: навчальний посібник / М.І. Радченко, А.М. Радченко, Д.В. Коновалов, Р.М. Радченко. – Миколаїв: НУК, 2014. – 260 с.