МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонська філія

Кафедра теплотехніки

Т 7536

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора ХФ НУК
з навчальної роботи
к.т.н., професор НУК
_____ О.М. Дудченко
"28" серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Енерго- та ресурсозбереження

Energy and resource saving technologies in energetics

рівень вищої освіти *перший* (*бакалаврський*)

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни "Енерго- та ресурсозбереження" для здобувачів вищої освіти з галузі знань 14 "Електрична інженерія", спеціальність 144 "Теплоенергетика", Освітньо-професійна програма "Теплоенергетика".

"26" серпня 2021 року. – 21 с.

Розробник: Калініченко І.В., кандидат технічних наук, доцент кафедри теплотехніки ХФ НУК

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Енерго- та ресурсозбереження" *узгоджено з гарантом освітньої програми*

Гарант освітньої програми
"Теплоенергетика"
доктор. техн. наук, доцент _____ Д.В. Коновалов

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Енерго- та ресурсозбереження" *розглянуто на засіданні кафедри теплотехніки Херсонської філії НУК*

Протокол № 1 від «27» серпня 2021 р.
Завідувач кафедри _____ Д.В. Коновалов

Робоча програма навчальної дисципліни "Енерго- та ресурсозбереження" *затверджена методичною радою Херсонської філії НУК*

Протокол № 01 від «28» серпня 2021р.

Голова МР Херсонської філії НУК _____ О.М. Дудченко

© Калініченко І.В., 2021 рік
© ХФ НУК, 2021 рік

Зміст

Вступ.....4
1. Опис навчальної дисципліни.....5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....6
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.....16
7. Форми поточного та підсумкового контролю 17
8. Критерії оцінювання результатів навчання 19
9. Засоби навчання.....20
10. Рекомендовані джерела інформації 20
11. Інформаційні джерела.....21

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою "Енерго- та ресурсозбереження" підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти передбачено набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) здатності самостійно формулювати цілі та ставити конкретні завдання наукових та прикладних проектів у фундаментальних і прикладних областях енерго- та ресурсозбереження в енергетиці і вирішувати їх за допомогою сучасних дослідницьких методів з використанням новітнього досвіду із застосуванням сучасного обладнання та інформаційних технологій.

Програма навчальної дисципліни "Енерго- та ресурсозбереження" розрахована на ЗВО першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми "Теплоенергетика", які вивчають також дисципліни "Нетрадиційні джерела енергії, вторинні енергоресурси та енергозбереження" та "Основи тригенераційних технологій". Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв’язання прикладних задач з енерго- та ресурсозбереження в енергетиці.

Ключові слова: енергозбереження, ресурсозбереження, нетрадиційні джерела енергії, низькопотенціальна теплота, тепловий баланс.

Annotation

The educational program "Energy and resource saving technologies in energetic" for prepare the first (bachelors) level of higher education provides applicants higher education (AHE) be able to formulate their own purposes and set specific tasks for research and applied projects in fundamental and practical branches energy and resource saving in energetic and resolve them using modern research methods by the latest experience applying modern equipment and information technology.

The program of the discipline "Energy and resource saving technologies in energetic" is supposed to be for AHE the first (bachelors) level of educational and professional program "Heat energy", they also study the disciplines "Unconventional energy sources, secondary energy resources and energy saving" and "Fundamentals of trigeneration technologies". The program envisage for the integrated application of obtained abilities to solve applied problems of energy and resource saving in energetic.
Keywords: energy saving, resource saving, non-conventional energy sources, low-potential heat, heat balance.

1. Опис навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни наведений в табл. 1.

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5,0</td><td rowspan="3">Галузь знань:
14 "Електрична інженерія"</td><td colspan="2" rowspan="2">вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 5</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Електронний адрес РПНД на сайті ХФ НУК http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and %20accreditation %20specialties/tehermal-power-b.html</td><td rowspan="9">Спеціальність:
144 "Теплоенергетика"

Освітньо-професійна програма:
"Теплоенергетика"</td><td>2-й</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 годин</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні роботи</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання: -</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні заняття</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 150</td><td>15 годин</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3,0; самостійної роботи здобувача вищої освіти - 7,0</td><td rowspan="8">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>105 годин</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальне завдання</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td colspan="2">залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю</td></tr>
<tr><td colspan="2">тестування</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою освоєння дисципліни "Енерго- та ресурсозбереження" є освоєння навичок для впровадження енергозберігаючих технологій та енергоощадних заходів під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання та формування у здобувача вищої освіти відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей (згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. №867):

Інтегральна компетентність:

ІК-1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

ФК 4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

ФК 9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: "Нетрадиційні джерела енергії, вторинні енергоресурси та енергозбереження" та "Основи тригенераційних технологій", що викладаються здобувачам вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми "Теплоенергетика".

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувача вищої освіти таких результатів навчання:

РН04. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

РН05. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

РН06. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Основні аспекти енергетичної безпеки України. Оцінка рівня енергетичної безпеки

Тема 1. Формування енергетичної стратегії і політики. Енергетична безпека як елемент економічної безпеки країни. Світовий досвід забезпечення енергетичної безпеки (США, ЄС). Складові паливно-енергетичного балансу та енергозбереження України.

Література: [4], стор. 43 – 83, 132 – 214.

Змістовий модуль 2. Природні чинники і процеси людського впливу на природу. Ресурсозберігаюча діяльність

Тема 2. Класифікація природних чинників. Класифікація процесів впливу на природу. Інтенсивність ресурсовикористання. Напрями ресурсозберігаючої діяльності в Україні.

Література: [2], стор. 7 – 11, 56 – 59.

Тема 3. Поняття ресурсозбереження. Принципи реалізації ресурсозберігаючої діяльності. Функції та складові ресурсозбереження. Чинники ресурсозбереження. Напрями та види ресурсозбереження.

Література: [1], стор. 17 – 36; [2], стор. 11 – 22.

Змістовий модуль 3. Модернізація енерготехнологічних установок. Економічна ефективність управління ресурсозбереженням

Тема 4. Енерготехнологічна модернізація діючих установок. Аналіз характеристик існуючих вогнетехнічних установок. Особливості енерготехнологічного паливовикористання у промисловості і морському транспорті. Енерготехнологічні комбіновані і комплексні установки.

Література: [4], стор. 248 – 264.

Тема 5. Структура технологічних організаційно-технічних заходів. Методика оцінки економічної ефективності заходів із ресурсозбереження. Методи оцінки ефективності інвестицій в ресурсозбереження.

Література: [2], стор. 38 – 47.

Контрольні питання 1-го модуля

1. Дайте визначення поняття «ресурсозбереження». В чому суть основних принципів ресурсозберігаючої діяльності?
2. Дайте визначення таких понять: природні ресурси та природні умови.
3. Охарактеризуйте види ресурсів.
4. Проаналізуйте процеси впливу людини на природу.
5. Дайте визначення поняття «відтворення».
6. Проаналізуйте оцінку зміни основних функцій природних систем.
7. Проаналізуйте класифікацію процесів впливу на природу.
8. Охарактеризуйте фізико-біологічний метод оцінки зміни основних функцій природних систем.
9. Проаналізуйте економічний метод.
10. Проаналізуйте фізіологічний метод.
11. Дайте коротку характеристику чинників ресурсозбереження.
12. Проаналізуйте такі чинники як розвиток технологій і пропорційний розвиток груп галузей А і Б.
13. Проаналізуйте такі чинники: зміна цін на ресурси та інституціональний чинник.
14. Проаналізуйте такі чинники: соціальні та екологічні зміни та процеси глобалізації.
15. Охарактеризуйте ознаки, за якими класифікуються напрями ресурсозбереження.
16. Охарактеризуйте види ресурсозберігаючого потенціалу.
17. Охарактеризуйте стадії життєвого циклу ресурсу.
18. Які існують заходи щодо ресурсозбереження?
19. Які заходи технологічного напрямку відносяться до організаційно-технічних і зробіть їх аналіз?
20. Проаналізуйте чинники, що позитивно впливають на результати діяльності об’єкта енергоспоживання у випадку прийняття організаційно-технічних заходів щодо ресурсозбереження.
21. Проаналізуйте чинники, що негативно впливають на результати діяльності об’єкта енергоспоживання.
22. Охарактеризуйте методику оцінки економічної ефективності заходів щодо ресурсозбереження та її складові.
23. Охарактеризуйте методи оцінки інвестицій в ресурсозбереження та їх переваги і недоліки.

24. Проаналізуйте метод визначення чистої поточної вартості ресурсо- та енергозбереження.

25. На які групи ділять області України залежно від ресурсного потенціалу?

Модуль 2.

Змістовий модуль 4. Тенденції ресурсозбереження на сучасному етапі економічного розвитку

Тема 6. Передумови ресурсозбереження у вітчизняній економіці. Ресурсозберігаючі трансформації в сучасній світовій економіці.

Література: [2], стор. 47 – 52.

Змістовий модуль 5. Енергоекономічна та екологічна ефективність використання ВЕР

Тема 7. Оцінка еколого-економічної ефективності ресурсозбереження. Еколого-економічна ефективність ресурсозберігаючих заходів на мікроекономічному рівні. Еколого-економічна ефективність галузевих ресурсозберігаючих заходів. Напрями вдосконалення оцінки еколого-економічної ефективності ресурсозбереження.

Література: [2], стор. 22 – 38.

Тема 8. Сучасні проблеми ресурсовикористання в Україні. Еколого-економічні соціальні проблеми ресурсовикористання. Екологічна ефективність використання ВЕР у різних схемах енергоспоживання в Україні.

Література: [2], стор. 52 – 56.

Контрольні питання 2-го модуля

1. Які проблеми з ресурсовикористанням не були вирішені в Україні за роки незалежності?
2. Проаналізуйте економічні та екологічні передумови ресурсо-збереження.
3. Проаналізуйте соціальні та політичні передумови ресурсо-збереження.
4. Охарактеризуйте етапи ресурсозбереження в світовій економіці.
5. У чому суть екологізації економіки?
6. Охарактеризуйте економічні інновації ресурсозбереження.
7. Охарактеризуйте процес глобалізації ресурсозбереження.
8. Охарактеризуйте передумови ресурсозбереження.
9. Основні принципи державної політики енергозбереження. Стимулювання енергозберігаючих заходів.

10. Проаналізуйте еколого-економічні проблеми ресурсовикористання.

11. Охарактеризуйте еколого-економічну ефективність ресурсо-використання.

12. Поясніть причини високого рівня ресурсоємності ВВП України.

13. Чим викликаний слабкий розвиток інноваційної діяльності в ресурсо-зберіганні?

14. Які є напрями розв'язання проблем, що виникли з ростом обсягів ВВП в Україні?

15. Проаналізуйте показники, які характеризують еколого-економічну ефективність ресурсовикористання.

16. На які цілі еколого-економічної діяльності повинні бути спрямовані механізми державного фінансування?

17. Охарактеризуйте недоліки оцінки ефективності ресурсо-зберігаючих проектів.

18. Як впливає чинник часу на оцінку соціоекологоекономічної ефективності ресурсозбереження?

19. Які є підходи для оцінки еколого-економічної ефективності ресурсозбереження на рівні підприємства?

20. Від яких чинників залежить галузевий соціоекологоекономічний ефект?

21. Які є основні напрями вдосконалення методичної бази для проведення оцінки соціоекологоекономічної ефективності ресурсо-збереження?

22. Як визначається річний еколого-економічний ефект підприємства, одержаний від впровадження комплексу ресурсозберігаючих заходів?

23. Які є критерії показника екологічної ефективності?

24. Як визначається комплексний еколого-економічний ефект?

25. Назвіть основні напрями ресурсозберігаючої діяльності в Україні.

5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Тематичний план навчальної дисципліни приведений в табл. 2.

Таблиця 2. Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	п.р.	с.р.
1	2	3	4	5
Модуль 1				
Змістовий модуль 1. Основні аспекти енергетичної безпеки України. Оцінка рівня енергетичної безпеки				
Тема 1 Формування енергетичної стратегії і політики. Енергетична безпека як елемент економічної безпеки країни. Світовий досвід забезпечення енергетичної безпеки (США, ЄС). Складові паливно-енергетичного балансу та енергозбереження України	**15**	4	-	11
Разом за змістовим модулем 1	**15**	**4**	**-**	**11**
Змістовий модуль 2. Природні чинники і процеси людського впливу на природу. Ресурсозберігаюча діяльність				
Тема 2. Класифікація природних чинників. Класифікація процесів впливу на природу. Інтенсивність ресурсовикористання. Напрями ресурсо-зберігаючої діяльності в Україні	**15**	4	3	8
Тема 3. Поняття ресурсозбереження. Принципи реалізації ресурсо-зберігаючої діяльності. Функції та складові ресурсозбереження. Чинники ресурсозбереження. Напрями та види ресурсозбереження	**30**	4	4	22
Разом за змістовим модулем 2	**45**	**8**	**7**	**30**
Змістовий модуль 3. Модернізація енерготехнологічних установок. Економічна ефективність управління ресурсозбереженням				
Тема 4. Енерготехнологічна модернізація діючих установок. Аналіз характеристик існуючих вогнетехнічних установок. Особливості	**15**	4	2	9

енерготехнологічного паливовикористання у промисловості і морському транспорті. Енерготехнологічні комбіновані і комплексні установки				
Тема 5. Структура технологічних організаційно-технічних заходів. Методика оцінки економічної ефективності заходів із ресурсозбереження. Методи оцінки ефективності інвестицій в ресурсозбереження	**30**	4	2	24
Разом за змістовим модулем 2	**45**	**8**	**4**	**33**
Разом за модулем 1	**105**	**20**	**11**	**74**
Модуль 2				
Змістовий модуль 4 Енергоекономічна та екологічна ефективність використання ВЕР				
Тема 6. Передумови ресурсозбереження у вітчизняній економіці. Ресурсозберігаючі трансформації в сучасній світовій економіці	**15**	2	-	13
Разом за змістовим модулем 4	**15**	**2**	**-**	**13**
Змістовий модуль 5. Теплові насоси. Науково-дослідна робота				
Тема 7. Оцінка еколого-економічної ефективності ресурсозбереження. Еколого-економічна ефективність ресурсозберігаючих заходів на мікроекономічному рівні. Еколого-економічна ефективність галузевих ресурсозберігаючих заходів. Напрями вдосконалення оцінки еколого-економічної ефективності ресурсозбереження	**15**	4	2	9
Тема 8. Сучасні проблеми ресурсовикористання в Україні. Еколого-економічні соціальні проблеми ресурсовикористання. Екологічна ефективність використання ВЕР у різних схемах енергоспоживання в Україні	**15**	4	2	9
Разом за змістовим модулем 5	**30**	**8**	**4**	**18**
Разом за модулем 2	**45**	**10**	**4**	**31**
Усього годин з курсу	**150**	**30**	**15**	**105**

Примітка: л – лекції; пр – практичні заняття; с.р. – самостійна робота студента

Теми практичних занять

Метою практичних занять є доповнення лекційного матеріалу. На практичних заняттях здобувачі вищої освіти знайомляться з теоретичним матеріалом (відповідно до складу змістових модулів), що наводяться викладачем, та практичним його застосуванням. Теми практичних занять представлені в табл. 3.

Таблиця 3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1	
1	Методика розрахунку складових паливно-енергетичного балансу та енергозбереження України Література: [4], стор. 63 – 71	3
2	Методика розрахунку інтенсивності ресурсо-використанняна прикладі однієї з країн Література: [2], стор. 56 – 59	4
3	Особливості енерготехнологічного паливовикористання у промисловості і морському транспорті Література: [4], стор. 258 – 264	2
4	Методи оцінки ефективності інвестицій в енергозбереження. Література: [2], стор. 18 – 22	2
	Модуль 2	
5	Методита розрахунку еколого-економічної ефектив-ності галузевих ресурсозберігаючих заходів. Література: [2], стор. 23 – 29	2
6	Методита розрахунку екологічної ефективності використання ВЕР у різних схемах енергоспоживання в Україні. Література: [2], стор. 55 – 56	2
	Разом	**15**

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти передбачає проробку ним лекційного матеріалу, підготовку до проведення та захисту лабораторних і практичних робіт, опрацювання окремих питань тем змістових модулів, підготовку до модульних контролів знань, а також виконання НДР. Теми самостійних робіт для опрацювання та доповнення лекційного матеріалу наведені в табл. 4.

Таблиця 4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Норматив	Денна форма
1	Підготовка до лекційних занять	0,5 год. на 1 лек.	4
2	Підготовка до практичних робіт	підготовка до практичних робіт – до 2 год. на 1 роб.	11
3	Виконання РГЗ (реферат)	до 15 год. на 1 роб.	30
4	Підготовка до підсумкового контролю (залік)	до 30 год. на 1 роб.	60
	Разом		**105**

Виконання РГЗ (реферат)

У якості розрахунково-графічного завдання (РГЗ) здобувачі вищої освіти виконують ресерат, який складається з відповідей на чотири питання (по два питання із кожного модуля).

Варіант РГЗ обирається здобувачем вищої освіти із табл. 5 або задається викладачем індивідуально.

У РГЗ мають бути продемонстровані знання здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни, його вміння відбирати і узагальнювати матеріал, супроводжуючи його необхідними схемами, графіками, формулами і поясненнями, обґрунтовувати свої висновки і пропозиції, логічно викладати думки, грамотно, ясно і дохідливо оформлювати текстовий матеріал. У кінці реферату слід навести список використаної літератури. Відповідь на кожне питання слід починати із нової сторінки, із обов’язковим зазначенням його назви. У змісті необхідно правильно вказати сторінки. Роботи, які не відповідають вимогам щодо оформлення та структури, не зараховуються. Роботи з однаковими варіантами, але які не відрізняються одна від одної, не зараховуються незалежно від терміну їх подання на перевірку.

Таблиця 5. Варіант РГЗ

№ варіанту	Модуль 1		Модуль 2	
	Реферат 1	Реферат 2	Реферат 3	Реферат 4
1	1	10	1	10
2	2	11	2	11
3	3	12	3	12
4	4	13	4	13
5	5	14	5	14
6	6	15	6	15
7	7	16	7	16
8	8	17	8	1
9	9	18	9	2
10	10	19	10	3
11	11	20	11	4
12	12	21	12	5
13	13	22	13	6
14	14	23	14	3
15	15	24	15	4
16	16	25	16	5
17	17	6	17	6
18	18	7	18	7
19	19	8	19	8
20	20	9	20	9
21	21	19	21	19
22	22	18	22	18
23	23	17	23	17
24	24	16	24	16
25	25	15	25	15
26	3	14	3	14
27	9	2	9	13
28	12	3	12	12
29	15	4	15	11
30	18	5	18	10

Здобувач вищої освіти перед захистом РГЗ має ретельно ознайомитися з конспектом лекцій, який є тільки спрямовуючим і тому потребує доповнення знаннями, отриманими при опрацюванні рекомендованої та іншої літератури.

Структура РГЗ:

- титульна сторінка;
- зміст;
- основна частина (питання реферату №1, №2 , №3 і №4 згідно з варіантом);
- список використаних джерел (мінімум 5 джерел).

РГЗ виконується на стандартних аркушах паперу (якщо друковано: шрифт – Times New Roman, 14, інтервал – 1,5; вирівнювання тексту – по ширині сторінки; поля з усіх боків – 2 см) або у шкільних зошитах. Обсяг роботи має бути таким, щоб тема кожного питання була повністю розкрита (не менше 10…15 сторінок).

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

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх имвольному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

для практичних, лабораторних та семінарських занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах, тощо.

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 іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - ***40 балів***. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше ***60 балів***. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному (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 виконання завдань лабораторних (практичних) робіт.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

Бал	Критерії оцінювання
4	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
3	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

РГЗ - реферат

Бал	Критерії оцінювання
9	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладеноу достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
7	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності.
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв’язані з матеріалами роботи. В оформлені роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності.

2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

Форми контролю та розподіл балів результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти

Форма контролю	Максимальна кількість балів
	Денна форма
Виконання практичних робіт	6 роб. × 4 балів = 24 балів
Виконання РГЗ (реферат)	4 роб. × 9 балів = 36 балів
Всього	**60**

Критерії оцінювання підсумкового контролю (залік) у формі тестування

Підсумковий контроль складається з тестування (10 тестових завдань).

Тестування

Правильних відповідей,%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	40	35	30	25	20	15	10	7	5	3

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	-	-
ЗМ 2	Т2	ПР № 1	4
	Т3	ПР № 2	4
ЗМ 3	Т4	ПР № 3	4
	Т5	ПР № 4	4
РГЗ (реферат)		Реферат №1	9
		Реферат №2	9
ЗМ 4	Т6	-	-
ЗМ 5	Т7	ПР № 5	4
	Т8	ПР № 6	4
РГЗ (реферат)		Реферат №3	9
		Реферат №4	9
Сума балів за результатами навчальної діяльності ЗВО			**60**
Підсумковий контроль		Тестування	40
Сума			**100**

Примітка: пр – практичне заняття; кр – контрольна робота

9. Засоби навчання

Засоби навчання, завдяки яким досягається визначені ціль і результат навчання в межах освітнього процесу:

- Технічні засоби (відеоролики, звуко- і відеозаписи та ін.);
- Мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проекційна апаратура (проектори, екрани, тощо);
- Комп'ютери, комп’ютерні системи та мережі;
- Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, та ін.);
- Бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література, тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

10.1. Основна література

1. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження на суднах: навчальний посібник / В.С. Самохвалов, Д.В. Коновалов,М.Ю. Багненко та ін. / За заг. ред. В.С. Самохвалова. – Миколаїв: Іліон, 2016. – 430 с.
2. Дзядикевич Ю.В. Економічні основи ресурсозбереження: Навчальний посібник / Тернопіль: Вектор. – 2015. – 76 с. (Електронний варіант).
3. Самохвалов В.С. Вторинні енергоресурси та енергозбереження: Навчальний посібник / К.: Центр учбової літератури. – 2008. – 224 с.
4. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Денисюк С.П. Енергетична безпека України. Світові та національні виклики. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2006. – 408 с.

10.2. Додаткова література

5. Маслов В.В. Утилизация теплоты судовых дизелей. Навчальний посібник / В.В.Маслов. – М.: Транспорт, 1990. – 144 с.
6. Селиверстов В.М. Утилизация тепла в судовых дизельных установках Навчальний посібник / В.М.Селиверстов. – Л.: Судостроение, –1973. – 256 с.
7. 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.
8. Янтовский Е.И. Промышленные тепловые насосы / Е.И. Янтовский, Л.А. Левин. – М.: Энергоатомиздат. – 1989. – 128 с.

11. Інформаційні ресурси

9. MAN Marine Engines & Systems. – Режим доступу http://www.marine.man.eu.
10. Mitsubishi Heavy industries, Marine Machinery & Engine Co., LTD. – Режим доступу http://www.mhi-mme.com.
11. Wartsila. – Режим доступу http://www.wartsila.com.
12. Sabroe Products 2017. Creating customer confidens. – 01.2017. – 84 р. – Режим доступу http://www.sabroe.com. (Електронний варіант).
13. Viessmann Heat pumps up to 2000 kW. – 03.2016. – 42 р. – Режим доступу http://www.viessmann.com. (Електронний варіант).

Розробник:
к.т.н., доцент
кафедри теплотехніки ХФ НУК І.В. Калініченко