

**Програма підготовки магістрів у галузі знань  
13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 135 – "Суднобудування"  
спеціалізація (освітня програма) " Судові енергетичні установки та  
устаткування"**

**"Наукові основи енерго- та ресурсозбереження"**

**90 год. / 3 кредитів ЕКТС  
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

***Навчальний контент***

**Модуль 1.**

**Змістовий модуль 1. Тригенераційні системи**

**Тема 1.** Тригенераційні системи газопоршневих установок автономного енергозбереження.

**Тема 2.** Використання теплоутилізуючих контурів на низькокиплячих робочих тілах для утилізації високопотенційної теплоти судових та стаціонарних ДВЗ. Склад конструкції, схеми.

**Змістовий модуль 2. Турбогенераторні та турбокомпаундні системи**

**Тема 3.** Силкові парові турбіни (турбогенератори) для сучасних СЕУ. Суднові газотурбінні агрегати з паротурбінними теплоутилізаційними контурами. Особливості розрахунку парових та газових турбогенераторів для одержання механічної або електричної енергії, при утилізації високопотенційної теплоти відхідних газів судових дизелів.

**Тема 4.** Турбокомпаундні схеми сумісної роботи газової турбіни та валогенератора для сучасних СЕУ. Можливості утилізації високопотенційних джерел теплоти судових дизелів для одержання механічної енергії.

**Модуль 2**

**Змістовий модуль 3. Тепловикористовуючі холодильні установки**

**Тема 5.** Абсорбційні тепловикористовуючі холодильні машини (АТХМ) та абсорбційні теплові насоси (АБТН). Джерела високопотенційної

теплоти для утилізації в АБХМ та використання одержаного холоду на судні.  
Впровадження АБТН на судах.

**Тема 6.** Тепловикористовуючі ежекторні холодильні машини, що утилізують теплоту СЕУ. Системи термопресорного охолодження надувного повітря ДВЗ. Проміжне охолодження повітря вгазотурбінних установках аеротериопресорами.

#### **Змістовий модуль 4. Теплові насоси. Акумулятори холоду та тепла**

**Тема 7.** Використання теплових насосів для заходів з енерго- та ресурсозбереження. Утилізація низькопотенційної теплоти судових ДВЗ. Бустерний тепловий насос для тепловикористовуючої холодильної машини.

**Тема 8.** Акумулятори холоду та тепла. Виявлення можливих резервів використання вторинних ресурсів для акумуляторів холоду та тепла. Області застосування.

#### **Модуль 3. Науково-дослідна робота**

**Тема 9.** Наукові основи енерго- та ресурсозберігаючих технологій для виявлення резерву економії паливно-енергетичних ресурсів судових та стаціонарних ДВЗ.

**Програма підготовки магістрів у галузі знань  
13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 135 – "Суднобудування"  
спеціалізація (освітня програма) " Судові енергетичні установки та  
устаткування"**

**"Наукові основи енерго- та ресурсозбереження"**

**90 год. / 3 кредитів ЕКТС  
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

*Теми лабораторних занять*

№ з/п	Назва теми		Кількість годин
1	Тригенераційні системи газопоршневих установок автономного енергозбереження. Схемні рішення. Особливості розрахунку.		2
2	Теплоутилізуючі контури на низькокиплячих робочих тілах для ДВЗ. Схемні рішення. Особливості розрахунку.		2
3	Турбокомпаундні системи для сучасних СЕУ. Схемні рішення. Особливості розрахунку.		2
4	Силові газові та парові турбіни (турбогенератори) для сучасних СЕУ. Схемні рішення. Особливості розрахунку.		2
5	Абсорбційні холодильні машини та абсорбційні теплові насоси. Схемні рішення. Особливості розрахунку.		2
6	Тепловикористовуючі ежекторні холодильні машини, що утилізують теплоту СЕУ для охолодження повітря на вході судового дизеля. Схемні рішення. Особливості розрахунку.		2
7	Теплові насоси для утилізації низькопотенційних джерел теплоти СЕУ. Схемні рішення. Особливості розрахунку.		2

8	Акумулятори холоду та тепла. Схемні рішення. Особливості застосування.		1
<b>Разом</b>			<b>15</b>

**Програма підготовки магістрів у галузі знань  
13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 135 – "Суднобудування"  
спеціалізація (освітня програма) " Судові енергетичні установки та  
устаткування"**

**"Наукові основи енерго- та ресурсозбереження"**

**90 год. / 3 кредитів ЕКТС  
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

*Завдання для самостійної роботи*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Переваги використання тригенераційних установок на судах.	4
2	Актуальність використання теплоутилізуючих контурів на низькокиплячих робочих тілах.	3
3	Схема турбокомпаундної системи без редукторного мотор-генератора на валопроводі головного двигуна.	3
4	Схема судового газотурбінного агрегату з паротурбінним тепло утилізаційним контуром.	4
5	Схема та принцип дії двохступінчатої тепло-використовуючої абсорбційні холодильні машини.	4
6	Схеми аеротермопресорів для охолодження циклового повітря в газотурбінних установках.	3
7	Схема теплового насосу відкритої системи теплопостачання для економії палива енергетичної установки.	6
8	Схема та принцип дії пароводяних акумуляторів.	3
9	Наукові основи енерго- та ресурсозберігаючих технологій для виявлення	30

	резерву економії паливно-енергетичних ресурсів суднових та стаціонарних ДВЗ	
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

**Програма підготовки магістрів у галузі знань  
13 – "Механічна інженерія" зі спеціальності 135 – "Суднобудування"  
спеціалізація (освітня програма) " Судові енергетичні установки та  
устаткування"**

**"Наукові основи енерго- та ресурсозбереження"**

**90 год. / 3 кредитів ЕКТС  
(15 год. лекцій, 15 год. практичних занять)**

***Завдання для поточного та підсумкового контролю***

**Контрольні питання 1-го модуля**

1. Навести приклади впровадження тригенераційних систем газопоршневих установок автономного енергозбереження в судовій та стаціонарній енергетиці.
2. Визначення специфікаційної потужності малообертового двигуна, який працює на гребний гвинт і валогенератор.
3. Способи стабілізації частоти змінної напруги при використанні валогенератора.
4. Способи стабілізації частоти змінної напруги при використанні турбокомпаундної системи.
5. Склад комплексних систем утилізації теплоти СЕУ.
6. Побудова температурно-ентальпійної діаграми вторинних енергетичних ресурсів судового малообертового двигуна.
7. Властивості низькокиплячих робочих тіл, що використовуються в теплоутилізуючих контурах для утилізації високопотенційної теплоти суднових та стаціонарних ДВЗ.

**Контрольні питання 2-го модуля**

1. Використання низькопотенційної теплоти для отримання холоду в АБХМ.
2. Принцип дії та схема тепловикористовуючої холодильної установки для охолодження повітря на вході, що утилізує високо потенційні джерела теплоти відхідних газів судових ДВЗ.
3. Вплив коефіцієнту вологовипадіння повітря на роботу ежекторної тепловикористовуючої холодильної установки для охолодження повітря на вході судового ДВЗ.
4. Схема та принцип дії бустерного теплового насоса тепловикористовуючої холодильної установки для охолодження повітря на вході судового ДВЗ.
5. Складнощі використання абсорбційних тепловикористовуючих холодильних установок на судні.
6. Шляхи підвищення теплового та холодильного коефіцієнтів одно- та двохступінчатих абсорбційних тепловикористовуючих холодильних установок.
7. Можливості та причини використання каскадної ежекторно-абсорбційної тепловикористовуючої холодильної установки для утилізації теплоти судових ДВЗ.
8. Перспективи подальшого розвитку термопресорних технологій на основі термогазодинамічного ефекту.
9. Схеми та принцип роботи системи охолодження наддувного повітря із застосуванням термопресорного стиснення.
10. Схеми та принцип роботи термопресорних систем у газотурбінних установках з турбінами пере розширення.