

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок
та теплоенергетики (ЕСЕУ та ТЕ)

Код РНПД _____

ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з науково-педагогічної роботи
Сергій СЛОБОДЯН
_____ 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
"Суднові енергетичні установки та системи"
Program of the Discipline
"Marine power plants and systems"

рівень вищої освіти	перший (бакалавр)
тип дисципліни	нормативна
мова(и) викладання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and systems" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 Електрична інженерія 142 "Енергетичне машинобудування" освітньої програми "Холодильні машини і установки".

«01» 09 2024 року. 17 с.

Розробник(и): Світлана КУЗНЕЦОВА, доцент кафедри ЕСЕУ та ТЕ.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and systems" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми "Холодильні машини і установки"

техн. наук, доцент кафедри К і Р _____ Олена ЛИТОШ.

(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and systems" розглянуто:

на засіданні кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики

Протокол № 9 від «26» березня 2024 р.

В.о. завідувача кафедри ЕСЕУ та ТЕ _____ Богдан ЛИЧКО

(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and systems" розглянуто:

Науково-методичною комісією машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «12» квітня 2024 р.

Голова _____

Сергій СЕРБІН

(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and systems" погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу _____ Андрій ЛАБАРТКАВА

(підпис)

Робоча програма навчальної дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and systems" затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 3 від «24» квітня 2024 р.

Голова НМР НУК _____

Сергій СЛОБОДЯН

(підпис)

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	5
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування.....	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	14
9. Засоби навчання.....	14
10. Рекомендовані джерела інформації.....	14

ВСТУП

Анотація

Вивчає основи суднових енергетичних установок, що надають енергію для суднових холодильних установок, а також суднових систем до яких входить і системи кондиціювання повітря: поняття та склад елементів установок; їх показники; особливості застосування установок різного типу на суднах; особливості розташування елементів установок на судні для забезпечення безпеки; системи, їх призначення, схеми, склад обладнання.

Формуються знання по судновим енергетичним установкам, судновим систем та їх зв'язок з холодильними установками та системи кондиціювання повітря. Це дозволяє зрозуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності Енергетичне машинобудування, що стосується холодильних установок та систем кондиціювання повітря при роботі у морі.

Ключові слова: суднові енергетичні установки, суднові системи, холодильні установки, системи кондиціювання повітря

Abstract

This course explores the fundamentals of marine power plants that supply energy for ship refrigeration units, as well as marine systems that include air conditioning systems. This course covers the concepts and composition of unit components; their characteristics; the specifics of using different types of units on ships; the specifics of arranging unit components on board to ensure safety; systems, their purpose, diagrams, and equipment composition.

This course develops knowledge of marine power plants, marine systems, and their relationship to refrigeration units and air conditioning systems. This allows for an understanding of the broad interdisciplinary context of the "Power Engineering" specialty, which pertains to refrigeration units and air conditioning systems in offshore operations.

Keywords: marine power plants, marine systems, refrigeration units, air conditioning systems

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 14 Електрична інженерія	Нормативна	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету T72238	Спеціальність 142 " Енергетичне машинобудування" Освітня програма підготовки "Холодильні машини і установки"	Семестр	
Індивідуальне науково- дослідне завдання (назва)		7-й	7-й
		Лекцій	
		30 год.	10 год.
Загальна кількість годин 90		Практичні, семінарські	
		15 год.	6 год.
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень: перший (бакалавр)	–	–
		Самостійна робота	
		45 год.	74 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю: екзамен	
Форма контролю: усна / письмова / тестування / комбінована/			

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and system" є формування відповідно до освітньо-професійної програми підготовки таких компетентності:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (ЗК 3)

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

Здатність приймати рішення в процесі виробництва енергетичної та технологічної продукції з урахуванням вимог якості, надійності й вартості, термінів виконання, охорони праці та екологічної чистоти виробництва холодильних установок та систем кондиціонування. (ФК 14)

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами для вивчення дисципліни є освоєння матеріалу дисциплін "Деталі машин", "Технічна термодинаміка", "Тепломасообмін", які викладаються у 4-5-му навчальних семестрах.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів такого результату навчання (визначені відповідно до освітньої програми закладом вищої освіти):

Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування. (ПР3)

Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень. (ПР5)

Знати і розуміти принципи роботи холодильних систем та мереж, систем кондиціонування, силового обладнання суднових та стаціонарних холодильних установок, пристроїв та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. (ПР22)

Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи енергетичних установок суднових та стаціонарних холодильних установок та систем кондиціонування повітря. (ПР26)

Знати принципи роботи машин, апаратів та автоматизованих систем та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. (ПР31).

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1. "Загальні відомості про суднові енергетичні установки".

Тема 1. Компетентності та результати, що отримуються завдяки вивченню дисципліни СЕУ та системи. Основні види занять, результуючий контроль та результуючий контроль самостійної роботи, оцінювання контрольних заходів. Застосування холодильних установок на судах, класифікація рефрижераторних суден. Вимоги, що пред'являються до цих установок.

[5] стор.609-614; [7] стор.4-9

Тема 2. Визначення СЕУ як інженерної споруди. Термінологія поняття та визначення, види енергії, що виробляється СЕУ. Головна та допоміжна енергетичні установки, пропульсивна установка (ПК), котельна установка (КУ), суднова електростанція (СЕС).

[1] стор.78-87; [2] стор.9-14, [5] стор.159-163

Тема 3. Показники СЕУ: потужності, енергоефективності, масогабаритні, екологічні

[1] стор.87-94; [2] стор.15-22; [5] стор.165-170; [9] стор.208-213; [14]

Тема 4. Суднові передачі та муфти. Призначення, класифікація, основні показники передач. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти. Валопровід: призначення і складові елементи. Особливості застосування та відбір потужності на валогенератори.

[1] стор.95-108; [2] стор.180-194, 198-203, 205-219; [5] стор. 235-243, 491-517; [8]; [10]

Змістовий модуль 2. "Схеми, характеристики суднових установок енергії яких може використовуватися для приводу холодильних установок".

Тема 5. Дизельні установки (ДУ). Класифікація. ДУ з прямою передачею на рушій та дизель-редукторні установки. Області їх використання.

[1] стор.186-192; [2] стор.37-49; [5] стор.438-485.

Тема 6. Паротурбінні установки (ПТУ). Принципові теплові схеми ПТУ:

простого типу, з регенерацією 1-го, 2-го та 3-го роду та проміжним перегрівом пари, склад обладнання

[1] стор.278-291; [2] стор.57-65; [5] стор.485-491.

Тема 7. Газотурбінні установки (ГТУ). Принципові теплові схеми ГТУ: простого типу, з регенерацією, проміжним охолодженням, ТУК. Склад обладнання

[1] стор.307-320; [2] стор.74, 76-88; [5] стор.535-543

Тема 8. КУ: споживачі теплової енергії, типи, схеми та їх параметри. СЕС: призначення, склад, споживачі електроенергії, режими роботи. Способи розрахунку потужності СЕС

[1] стор. 291-303, 258-259; [2] стор.139-158, 123-137; [5] стор.584-594; [6] стор.34-36; [12]

Змістовий модуль 3. "Суднові системи, їх призначення, схеми та розташування устаткування на судні".

Тема 9. Призначення, склад систем СЕУ. Паливні системи Обладнання паливних систем. Прийом, зберігання та підготовка палива на судні. Масляні системи. Прийом, зберігання та підготовка масла на судні

[1] стор.80-81; [2] стор.227-247; [5] стор.388-413

Тема 10. Призначення, склад систем СЕУ. Повітряно-газові системи: підведення повітря до двигунів та котлів; газовідводу, стисненого повітря: схеми, параметри і склад обладнання

[1] стор.81; [2] стор. 254-262; [5] стор.368-371, 416-419

Тема 11. Системи охолодження водою, парові та конденсатно-живильні: схеми, параметри і склад обладнання.

[1] стор.81; [2] стор.248-254, 262-267; [5] стор.413-416, 417-423

Тема 12. Охорона навколишнього середовища. Види та характер суднових відходів. Основні принципи розташування устаткування на судні, безпека при роботі у машинному приміщенні.

[1] стор.177-182, 550-555; [2] стор.168-180, 294-299; [3] стор.188-248,253-467 [5] стор. 228-235

Тема 13. Загальносуднові системи. Визначення. Області застосування на судах відповідних систем. Класифікація та склад систем.

[1] стор.527-535; [5] стор.72-108, 287-364

Тема 14. Системи охолодження, вентиляції. Схеми, прилади охолодження трюмів та провізійних камер на судні.

[7] стор.5-10, 15-28, 48-58; [5] стор.371-388

Тема 15. Системи комфортного, технологічного кондиціонування повітря, інертних газів. Визначення, типові схеми, прилади

[5] стор.294-306; [8] стор.228-284; [14]; [15]

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек**	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про суднові енергетичні установки										
Тема 1. Компетентності та результати, що отримуються завдяки вивченню дисципліни СЕУ та системи. Основні види занять, результуючий контроль та результуючий контроль самостійної роботи, оцінювання контрольних заходів. Застосування холодильних установок на судах, класифікація рефрижераторних суден. Вимоги, що пред'являються до цих установок	2	2	–	–	–	2	1	–	–	1
<i>Практичне заняття №1.</i>	2	–	2	–	–	2	–	1	–	–
Тема 2. Визначення СЕУ як інженерної споруди. Термінологія поняття та визначення, види енергії, що виробляється СЕУ. Головна та допоміжна енергетичні установки, пропульсивна установка (ПК), котельна установка (КУ), суднова електростанція (СЕС).	4	2	–	–	2	4	1	–	–	3
<i>Практичне заняття №2.</i>	3	–	2	–	1	3	–	1	–	2
Тема 3. Показники СЕУ: потужності, енергоефективності, масогабаритні, екологічні.	2	2	–	–	–	2	–	–	–	2
Тема 4. Суднові передачі та муфти. Призначення, класифікація, основні показники передач. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти. Валопровід: призначення і складові елементи. Особливості застосування та відбір потужності на валогенератори.	2	2	–	–	–	2	–	–	–	2
Разом за змістовим модулем 1	15	8	4	–	3	15	2	2	–	11

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек**	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Змістовий модуль 2. Схеми, характеристики суднових установок, енергія яких може використовуватися для приводу холодильних установок										
Тема 5. Дизельні установки (ДУ). Класифікація. ДУ з прямою передачею на рушій та дизель-редукторні установки. Області їх використання.	5	2	–	–	3	5	2	–	–	3
<i>Практичне заняття №3.</i>	4	–	2	–	2	4	–	1	–	3
Тема 6. Паротурбінні установки (ПТУ). Принципові теплові схеми ПТУ: простого типу, з регенерацією 1-го, 2-го та 3-го роду та проміжним перегрівом пари, склад обладнання.	4	2	–	–	2	4	1	–	–	3
Тема 7. Газотурбінні установки (ГТУ). Принципові теплові схеми ГТУ: простого типу, з регенерацією, проміжним охолодженням, ТУК. Склад обладнання	4	2	–	–	2	4	1	–	–	3
<i>Практичне заняття №4.</i>	4	–	2	–	2	4	–	1	–	3
Тема 8. КУ: споживачі теплової енергії, типи, схеми та їх параметри. СЕС: призначення, склад, споживачі електроенергії, режими роботи. Способи розрахунку потужності СЕС	5	2	–	–	3	5	–	–	–	5
<i>Практичне заняття №5.</i>	4	–	2	–	2	4	–	–	–	4
Разом за змістовим модулем 2	30	8	6	–	16	30	4	2	–	24
Змістовий модуль 3. Суднові системи, їх призначення, схеми та розташування устаткування на судні										
Тема 9. Призначення, склад систем СЕУ. Паливні системи Обладнання паливних систем. Прийом, зберігання та підготовка палива на судні. Масляні системи. Прийом, зберігання та підготовка масла на судні	4	2	–	–	2	4	–	–	–	4
Тема 10. Призначення, склад систем СЕУ. Повітряно-газові системи: підведення повітря до двигунів та котлів; газовідводу, стисненого	4	2	–	–	2	4	–	–	–	4

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек**	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
повітря: схеми, параметри і склад обладнання										
Тема 11. Системи охолодження водою, парові та конденсатно-живильні: схеми, параметри і склад обладнання.	3	2	–	–	1	3	–	–	–	3
Тема 12. Охорона навколишнього середовища. Види та характер судових відходів. Основні принципи розташування устаткування на судні, безпека при роботі у машинному приміщенні	4	2	–	–	2	4	–	–	–	4
<i>Практичне заняття №6</i>	4	–	2	–	2	4	–	–	–	4
Тема 13. Загальносуднові системи. Визначення. Области застосування на судах відповідних систем. Класифікація та склад систем	4	2	–	–	2	4	–	–	–	4
Тема 14. Системи охолодження, вентиляції. Схеми, прилади охолодження трюмів та провізійних камер на судні.	7	2	–	–	5	7	2	–	–	5
<i>Практичне заняття №7</i>	8	–	3	–	5	8	–	2	–	6
Тема 15. Системи комфортного, технологічного кондиціонування повітря, інертних газів. Визначення, типові схеми, прилади	7	2	–	–	5	7	2	–	–	5
Разом за змістовим модулем 3	45	14	5	–	26	45	4	2	–	39
<i>Разом за курсом</i>	90	30	15	–	45	90	10	6	–	74

* Змістовий модуль кратний 15 годинам.

** За заочної формою проводяться оглядові лекції.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Класифікація, структурні схеми СЕУ. Перетворення видів енергії в СЕУ. Показники СЕУ: надійності, санітарногігієнічні, маневреності	2	
2	Визначення показників ефективності СЕУ та КВТ на характерних режимах роботи суден. Визначення ефективності окремих елементів СЕУ	2	2
3	Дизельні установки (ДУ). Основні показники малообертових, середньообертових та високообертових двигунів. Аналіз потоків теплоти, шляхи підвищення теплової економічності ДУ та вплив параметрів повітря у МВ на них	2	2
4	Комбіновані установки (КУ). Класифікація КУ. Принципові теплові схеми парогазотурбінних, газопаротурбінних установок, а також схеми з установок з багато- машинними агрегатами	2	
5	Первинні двигуни та електрогенератори СЕС. Способи економічного одержання та витрати електроенергії на судах	2	
6	Екологічні вимоги до хімічного складу газів та температури заборотної охолоджувальної води. Обладнання для знищення нафтових та твердих залишків на судах	2	
7	Особливості конструкцій суднових холодильних компресорів, морозильних агрегатів. Суднове обладнання кондиціонування повітря, повітряпроводи, глушники, повітряосушувальні установки	3	
	Разом	15	6

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до ПМК- розв'язування тестових завдань	15	35
2	Підготовка до практичних робіт	10	20
3	Реферат	20	20
	Разом	45	74

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ, ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДІВ ЇХ ДЕМОНСТРУВАННЯ

Під час проведення занять використовуються наступні методи навчання:

- для лекційних занять— пояснювально-ілюстративний метод, що включає повідомлення готової інформації різними засобами, а саме словесним, наочним, практичним та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації здобувачами при написанні конспекту;
- для практичних занять крім пояснювально-ілюстративного методу також застосовується і проблемне викладання, що включає постановку викладачем перед здобувачами проблеми і визначення шляхів її розв'язання з приховуванням можливих пізнавальних суперечностей;
- для самостійної роботи під час виконання реферату застосовується як проблемний так і частково-пошуковий методи, що при визначеній проблемі за рахунок

отриманих знань на лекційних та практичних заняттях, дозволяє їм розв'язувати, а приховані пізнавальні моменти вони вирішують самі з отриманням консультації від викладача.

Контроль та самоконтроль здійснюється оцінюванням якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни за результатами використання матеріалу вивченого під час лекційних та практичних занять, при виконанні реферату та розв'язання тестових завдань, що передбачені робочим навчальним планом згідно робочій навчальній програмі під час проведення поточного контролю, самостійної роботи та підсумкової атестації.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання за дисципліною "Суднові енергетичні установки та системи/Marine power plants and systems" є: реферат та стандартизовані тести.

7. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного модульного контролю (тестування), оцінки за реферат та екзамен.

Поточний модульний контроль проводиться у формі тестування: ПМК1 – 6 та ПМК2 – 6 питань, а ПМК3 – 10. Кількість балів поточного модульного контролю – 44 (сумарно, ПМК1 $2 \times 6 = 12$ балів, ПМК2 – $2 \times 6 = 12$ балів, ПМК3 – $2 \times 10 = 20$ балів). Питома вага поточного контролю в загальній системі оцінок складає – **44 бала**.

Питома вага за самостійну роботу, тобто реферат – **20 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою поточного модульного контролю, оцінки за самостійну роботу – реферат та за заключного підсумкового контролю у виді тестування в загальній системі оцінок – **36 балів** ($2 \times 18 = 36$ балів).

Поточний контроль проводиться на лекційних заняттях шляхом опитування студентів щодо засвоєння матеріалів лекційних, практичних занять, а також самостійної підготовки. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти зі зазначених у програмі тем (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу).

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання під час тестування

Відповіді на питання тестових завдань, балів	Критерії оцінювання
2	Відповідь правильна, повна, логічна та містить аналіз
1	Відповідь правильна, але не повна, має елементи аналізу
0	Відповідь не вірна

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання реферату	20 балів	20 балів
Поточний модульний контроль	$2 \times 12 \text{ бал.} + 1 \times 20 \text{ бал.} = 44 \text{ бала}$	$2 \times 12 \text{ бал.} + 1 \times 20 \text{ бал.} = 44 \text{ бала}$
Підсумковий контроль	36 балів	36 балів
Всього	100 балів	100 балів

Контроль виконання реферату

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
Реферат	20	Зміст реферату відповідає обраній темі та бланку завдання; 1 розділ показує знання студента про судна на яких може використовуватися холодильна установка або система кондиціонування; 2 розділ: опис елементів СЕУ та їх характеристик: ГД, передача, валопровід, гвинт, котельна установка та СЕС, з обґрунтуванням доцільності використання виду енергії для живлення холодильна установка або система кондиціонування; 3 розділ присвячено проробці схеми та її елементів, а також визначенню показника ефективності. Графічна частина включає наведення принципової схеми холодильної установка або система кондиціонування. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку. Відсутні орфографічні помилки у тексті та помилки даних. Виконані правила оформлення технічної документації.
	15	Зміст реферату відповідає обраній темі та бланку завдання; 1 розділ показує знання студента про судна на яких може використовуватися холодильна установка або система кондиціонування; 2 розділ: опис елементів СЕУ та їх характеристик: ГД, передача, валопровід, гвинт, котельна установка та СЕС, без обґрунтуванням доцільності використання виду енергії для живлення холодильна установка або система кондиціонування; 3 розділ присвячено проробці схеми та її елементів, а також визначенню показника ефективності. Графічна частина включає наведення принципової схеми холодильної установка або система кондиціонування. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку з незначним (до 3 днів) порушенням строків. Орфографічні помилки у тексті не значні, неточності у розрахунках відсутні. Виконані правила оформлення технічної документації.
	10	Зміст реферату відповідає обраній темі та бланку завдання. Вихідна інформація до розділу 2 обрано з застосуванням технічної документації, але має деякі неточності, та не має обґрунтування доцільності використання виду енергії для живлення холодильна установка або система кондиціонування. Матеріал викладено логічно і послідовно, але не має обґрунтування деякої вихідної інформації. Висновки мають чітку та лаконічну форму. Графічна частина включає наведення принципової схеми холодильної установка або система кондиціонування, але студент плутається в позначеннях її елементів. Текстовий матеріал та розрахунки мають помилки. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку з затримкою (4-5 днів). Виконані правила оформлення технічної документації.
	5	Робота не має певну структуру та не відповідає бланку завдання, а має інформацію по судну, його енергетичну установку. Графічна частина має зауваження, розрахунок не виконано. На прикінці надається загальний висновок з суттєвими помилками, або його немає
	0	Реферат не надано

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота					
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Самостійна робота	Заключне тестування	Сума
ПМК 1	ПМК 2	ПМК 3			
12	12	20	20	36	100

ПМК1 – ПМК3 – поточний модульний контроль змістовних модулів.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	ПМК1	Тестування за темами ЗМ1	12	Тестування за темами ЗМ 1	12
ЗМ 2	ПМК2	Тестування за темами ЗМ2	12	Тестування за темами ЗМ2	12
ЗМ 3	ПМК2	Тестування за темами ЗМ3	20	Тестування за темами ЗМ3	20
СР		Реферат	20	Реферат	20
Підсумковий контроль		Тестування	36	Тестування	36
Всього			100		100

9. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

1. Підручники та методичні вказівки у паперовому та електронному варіантах.
2. Матеріали виробників суднового обладнання.
3. Наглядні макети, схеми, окремі елементи, арматура що розташовані у аудиторії 74,84, 86, 86а, 87.

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер і мультимедійний проектор. Якщо є можливість використання проектора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на мультимедійному проекторі. Це надає можливість студенту не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

1. Горбов В.М. Енциклопедія суднової енергетики: Підручник [Текст] – Миколаїв, НУК, 2010. – 624с.
2. Артемов Г.А., Горбов В.М. Суднові енергетичні установки: Навчальний посібник [Текст] – Миколаїв, УДМТУ, 2002. – 356с.
3. В. М. Горбов, І. О. Ратушняк, Є. І. Трушляков, О. К. Чередніченко/ за ред.

- Горбова В.М. Суднова енергетика та Світовий океан. Підручник [Текст] – Миколаїв:НУК, 2007. – 596 с
4. В.М. Горбов, Т.Г. Слаутіна, В.Ф. Івачов, О.В. Січкарюк Збірник тестів з дисципліни "Суднові енергетичні установки". Навчальний посібник [Текст] – Миколаїв, УДМТУ, 2004. – 56с.
 5. РЕГІСТР СУДНОПЛАВСТВА УКРАЇНИ. ПРАВИЛА КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ МОРСЬКИХ СУДЕН. Том 3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://91.203.91.178/books/PCBSSt3_2020.pdf
 6. РЕГІСТР СУДНОПЛАВСТВА УКРАЇНИ. ПРАВИЛА КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ПОБУДОВИ МОРСЬКИХ СУДЕН. Том 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.shipregister.ua/wp-content/uploads/2022/09/PCBSSt4_2020.pdf
 7. Подмазко О.С., Піщанська Н.О. Суднова холодильна техніка. конспект лекцій – Одеса, 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kafedra-h-m.onu.edu.ua/wa-data/public/site/data/kafedra-h-m.onu.edu.ua/docs_kaf/posibnik/Конспект%20СХТ.pdf
 8. Загоруйко В.О., Голюков О.А. Суднова холодильна техніка: Підручник. [Текст] – К.: Наукова думка, 2002.– 575 с

Допоміжна література:

9. Козьмініх М.А. Василюк Д.І. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ ПОВІТРООХОЛДЖУВАЧІВ СУДНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК, Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки, Національний університет «Одеська морська академія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/5_2020/36.pdf
10. Shaft generators for low speed main engines. MAN Energy Solutions.Future in the making [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.man-es.com/docs/default-source/marine/tools/5510-0003-03ppr.pdf?sfvrsn=b570e4e5_12
11. Wärtsilä Shaft Generators. Generating electricity at sea [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.wartsila.com/marine/products/ship-electrification-solutions/shaft-generator>
12. Епіфанов О.А. Конструкції суднових котлів: навчальний посібник/ О.А. Епіфанов. [Текст]. – Миколаїв: НУК, 2016.– 198 с
13. І. П. Єсін, О. О. Лехмус ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ "ХОЛОДИЛЬНА, КРІОГЕННА ТА КОНДИЦІОНУЮЧА ТЕХНІКА" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rep.nuos.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b1206053-e010-47f3-8ceb-28301d8d1f6f/content>
14. Трушляков Є.І. Санітарія та гігієна на суднах : навчальний посібник /Є.І. Трушляков, О.В. Литош, К.В. Луняка, В.С. Корнієнко, Д.В. Коновалов – [Текст] Миколаїв : НУК, 2021.–224с.
15. Трушляков Є.І. Холодильна технологія і техніка: навчальний посібник / Є.І.Трушляков, І.П.Єсін, О.В.Литош, А.В.Грич – Миколаїв: НУК, 2023. – 149 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті :

16. MAN Energy Solutions [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.man-es.com/marine>
17. Hundai HiMSEN [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.hyundai-engine.com/en>
18. DAIHATSU DIESEL. Marine Engines [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.dhtd.co.jp/en/products/marine.html>
19. Volvo Penta. Marine propulsion, engines and applications [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.volvopenta.com/marine/>
20. Engines. WinGD [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.wingd.com/en/engines/>
21. Wärtsilä. Products and solutions about marine [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.wartsila.com>
22. GE Gas Power | General Electric [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.ge.com/gas-power>
23. Sustainable Marine Solutions. Rolls Royce [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.rolls-royce.com/products-and-services/power-systems/marine.aspx>
24. Competing Manufacturers of MARINE GAS TURBINES [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.forecastinternational.com/whitepaper/Competing%20Manufacturers%20of%20Marine%20Gas%20Turbines.pdf>
25. GE Marine to Supply LM2500 Gas Turbine Engines in New Lightweight Composite Enclosure for Turkish I-Class MILGEM [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.geaerospace.com/press-release/marine-industrial-engines/ge-marine-supply-lm2500-gas-turbine-engines-new-lightweight>
26. MARINE PROPULSION Compact & lightweight 4,000 to 5,600(shp) [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.vericor.com>
27. Alfa Laval [Електронний ресурс] Режим доступу <https://www.alfalaval.com/>

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
Машинобудівний навчально-науковий інститут

ЗАВДАННЯ

на виконання реферату з дисципліни "Суднові енергетичні установки та системи"

Тема: Розглянути _____
(назва судна об'єкту: холодильна установка або системи кондиціонування)

Виконавець: студент _____ групи _____,
(фамілія, ім'я, по батькові)

Зміст

Вступ

Розділ 1. Характеристика судна (класифікація; характеристики корпусу: довжина, ширина, висота борту за наявністю).

Розділ 2. Опис елементів СЕУ та їх характеристик, а також систем:

2.1 Головний двигун (вказати наступні характеристики): потужності, частота обертання, питома витрата пального, масогабаритні: висота, ширина, довжина, вага.

2.2 Передача: обґрунтувати застосування, вказати для чого використовується та яка за типом (механічна, гідравлічна, електрична чи комбінована, а також реверсивна чи ні), характеристики – частота обертання на вході та виході з неї. Валопровід : призначення, основні елементи. Рушій: вказати який саме використовується; для гвинтів вточнити фіксовано чи регульованого він кроку, його діаметр та частоту обертання (за наявності)

2.3 Котельна установка: вказати який котел використовується та додати його характеристики: паропроодуктивність, тиск та температуру пари, теплова потужність. Суднова електростанція: склад елементів, характеристики приводних елементів (ДВЗ, ГТД, ПТ або відбір від валу), електрогенераторів: потужність та частота обертання, питома витрата пального).

2.4. Суднові системи – перелічити назви.

Розділ 3. Розробка принципової схеми та визначення показника ефективності об'єкту.

Висновки

Література

Графічна частина - принципова схема холодильної установки або системи кондиціонування, що може бути застосована на судні. (формат А4)

Завдання видав _____
(підпис) (фамілія, ім'я, по батькові)

" ____ " _____ 20__ р

Представити його на кафедру " ____ " _____ 20__ р