

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут
Кафедра суднового машинобудування та енергетики

T7447

ЗАТВЕРДЖЕНО



Заступник директора ХННІ НУК
з навчальної роботи
к.т.н., професор
О.М. Дудченко

"__" _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Суднові енергетичні установки

Ship power plants

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові енергетичні установки», яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування» освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування».

« 26 » _____ 10 _____ 2023 року – 56 с.

Розробник: Андрєєв А.А., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплотехніки Херсонського навчально-наукового інституту Національного університету кораблебудування.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові енергетичні установки» узгоджено гарантом освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування»

к.т.н., доцент _____ /Шалапко Д.О./

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові енергетичні установки» розглянуто на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ,

к.т.н., професор НУК

_____ А.А. Андрєєв

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові енергетичні установки» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова МР ХННІ НУК

к.т.н., професор НУК

_____ О.М. Дудченко

© Андрєєв А.А., 2023 рік

© ХННІ НУК, 2023 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.....	7
5. Програма навчальної дисципліни.....	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	23
7. Форми поточного та підсумкового контролів	24
8. Критерії оцінювання результатів навчання	31
9. Засоби навчання	33
10. Рекомендовані джерела інформації	33
Додаток 1 Титульний лист курсового проекту.....	36
Додаток 2 Бланк завдання до виконання курсового проекту....	37
Додаток 3 Питання до проміжного модульного контролю.....	38
Додаток 4 Екзаменаційні білети.....	41

ВСТУП

Анотація

Дисципліною «Суднові енергетичні установки» передбачено набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) знань, необхідних для проектування та експлуатації суднових енергетичних установок (СЕУ) та устаткування, напрацювання вміння користуватись технічною, нормативною та довідковою літературою, виконувати необхідні розрахунки при проектуванні елементів СЕУ.

Програма навчальної дисципліни «Суднові енергетичні установки» розрахована на ЗВО, які вивчили дисципліни «Суднові допоміжні механізми», «Суднові двигуни внутрішнього згоряння», «Суднові котли», «Суднові турбінні агрегати» та «Теорія та будова суден». Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач та проведення аналітичних розрахунків суднових енергетичних установок (визначення ККД, побудова схем суднових енергетичних установок).

Дисципліна «Суднові енергетичні установки» забезпечує застосування отриманих навичок при проведенні аналізу щодо елементів суднової енергетичної установки (суднова електростанція, головний двигун тощо) та особливостей обладнання цих установок.

Ключові слова: суднові енергетичні установки, головний двигун, ефективність, суднова електростанція, розрахунки.

Abstract

The discipline "Ship Power Plants" provides for students of higher education to acquire the knowledge necessary for the design and operation of ship power plants (SPP) and equipment, to develop the ability to use technical, normative and reference literature, to perform the necessary calculations when designing elements of SPP.

The program of the educational discipline "Ship Power Plants" is designed for higher education institutions who have studied the disciplines "Ship Auxiliary Mechanisms", "Ship Internal Combustion Engines", "Ship Boilers", "Ship Turbine Units" and "Theory and Construction of Ships". The program provides for the comprehensive application of acquired competencies for solving applied problems and conducting analytical calculations of ship power plants (determination of efficiency, construction of schemes of ship power plants).

The discipline "Ship Power Plants" ensures the application of acquired skills in the analysis of the elements of ship power plants (ship power plant, main engine, etc.) and the features of the equipment of these plants.

Key words: ship power plants, main engine, efficiency, ship power plant, calculations.

1. Опис навчальної дисципліни

Основні характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни для форми навчання	
		денної	заочної
Кількість кредитів – 9	Галузь знань: <u>14 "Механічна інженерія"</u>	Обов'язкова	
Модулів – 5	Спеціальність: <u>135 "Суднобудування"</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		4-й (3-й)* (2-й)**	4-й (3-й)* (2-й)**
Електронний адрес РПНД на сайті Університету: http://www.kb.nuos.edu.ua/ Licensing%20and% 20accreditation% 20specialties/ship- power-plants-b.html	Освітня програма: <u>"Суднові енергетичні установки та устаткування"</u>	Семестр	
		7-й і 8-й (5-й і 6-й)* (3-й і 4-й)**	7-й і 8-й (5-й і 6-й)* (3-й і 4-й)**
Загальна кількість годин – 270		Лекції	
		7-й семестр – 30 годин; 8-й семестр – 45 годин	7-й семестр – 8 годин; 8-й семестр – 16 годин
Тижневих годин для денної форми навчання: <u>аудиторних:</u> 7-й семестр – 3; 8-й семестр – 5; <u>самостійної роботи ЗВО:</u> 7-й семестр – 2; 8-й семестр – 8	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	Практичні заняття	
		7-й семестр – 15 годин; 8-й семестр – 30 годин	7-й семестр – 10 годин; 8-й семестр – 4 годин
		Самостійна робота	
		7-й семестр – 30 годин; 8-й семестр – 120 годин	7-й семестр – 57 годин; 8-й семестр – 175 годин
		Види контролю	
		7-й семестр – екзамен; 8-й семестр – курсний проект, екзамен	7-й семестр – екзамен; 8-й семестр – курсний проект, екзамен
		Форма контролю	
		комбінована (усний контроль, письмовий контроль, тестовий контроль)	

Примітки:

* - для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом двох років 10 місяців (вступ на основі ОКР "фаховий молодший бакалавр");

** - для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом одного року 10 місяців (вступ на основі ОКР "молодший спеціаліст").

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Суднові енергетичні установки» є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 1073 від 04.10.2018 р., та освітньої програмами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Суднові енергетичні установки та устаткування» таких компетентностей.

Інтегральна компетентність – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК 03. Прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗК 05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК 08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні компетентності, визначені стандартом вищої освіти спеціальності:

СК 01. Здатність розв'язувати широке коло проблем і задач суднобудівної галузі з використанням як теоретичних, так і експериментальних методів;

СК 04. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з розрахунками характеристик суднових енергетичних та електротехнічних установок, суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації).

Спеціальні компетентності, визначені освітньою програмою:

СК 11. Обізнаність з фізико-хімічними основами використання паливно-мастильних матеріалів та технічних рідин відповідно до освітньо-професійної програми;

СК 12. Обізнаність з основними принципами роботи теплових двигунів відповідно до освітньо-професійної програми.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Суднові допоміжні механізми», «Суднові двигуни внутрішнього згоряння», «Суднові котли», «Суднові турбінні агрегати» та «Теорія та будова суден».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у ЗВО таких результатів навчання:

ПР 01. Уміти передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі;

ПР 02. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати навчання самостійно або автономно;

ПР 04. Використовувати іноземну мову, включаючи спеціальну термінологію, у професійній діяльності;

ПР 05. Уміти виконувати розрахунки, що належать до сфери професійної діяльності, із застосуванням інформаційних і комунікаційних технологій, сучасного програмного забезпечення та систем автоматизованого проектування;

ПР 06. Уміти використовувати затверджені інструкції з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності; втілювати заходи щодо виконання правил охорони праці; проводити виробничий інструктаж з техніки безпеки на дільниці;

ПР 07. Володіти державною мовою на рівні, достатньому для професійного та ділового спілкування;

ПР 08. Уміти раціонально використовувати природні ресурси на об'єктах та підприємствах суднобудівної галузі; застосовувати досягнення науково-технічного прогресу щодо охорони навколишнього середовища;

ПР 09. Знати та розуміти предметну область, основні засади професійної діяльності;

ПР 10. Уміти виконувати розрахунки характеристик, якостей, напружено-деформованого стану і оцінювати міцність суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, судових конструкцій, енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації);

ПР 12. Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною та конструкторською документацією для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з професійною діяльністю;

ПР 13. Уміти розв'язувати типові спеціалізовані задачі, що пов'язані з проектуванням, конструюванням, технологією виробництва, ремонтом, експлуатацією, обслуговуванням та утилізацією суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, судових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації);

ПР 14. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проектування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, судових енергетичних установок, систем електроенергетики і автоматизації суден та інших об'єктів і процесів суднобудування відповідно до спеціалізації;

ПР 16. Розуміти основні принципи механічної інженерії (механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, механіки рідини і газу) відповідно до спеціалізації.

5. Програма навчальної дисципліни

7-й семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про СЕУ

Тема 1. Загальні відомості про СЕУ

Лекція 1.1. Основні етапи становлення, сучасний стан та перспективи розвитку суднових енергетичних установок. Еволюція суднових енергетичних установок.

Джерела інформації: [1], с. 9-10; [2], с. 34-37; [3], с. 78-87.

Лекція 1.2. Вивчення СЕУ як інженерної споруди. Термінологія, поняття та визначення. Склад СЕУ, призначення елементів. Головна та допоміжна енергетичні установки. Ієрархічні рівні складових частин СЕУ.

Джерела інформації: [1], с. 10-12.

Лекція 1.3. Класифікація СЕУ. Головні вимоги до СЕУ та особливості її роботи.

Джерела інформації: [1], с. 12-15.

Тема 2. Перетворення енергії в СЕУ. Визначення ефективності роботи СЕУ на різних режимах

Лекція 2.1. Режими роботи судна та СЕУ. Таблиці режимів роботи. Структурні схеми СЕУ різних типів.

Джерела інформації: [1], с. 271-273.

Лекція 2.2. Перетворення енергії в СЕУ. Визначення ефективності роботи СЕУ на різних режимах.

Джерела інформації: [1], с. 273-276; [2], с. 37-42; [3], с. 87-108.

Лекція 2.3. Характерні режими експлуатації СЕУ різних типів.

Джерела інформації: [1], с. 276-280.

Лекція 2.4. Визначення ефективності роботи СЕУ різних типів. Побудова теплових діаграм витрат енергії для СЕУ різних типів.
Джерела інформації: [1], с. 280-289.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Пропульсивний комплекс СЕУ

Тема 3. Показники СЕУ

Лекція 3.1. Техніко-експлуатаційні показники: потужності, масові, габаритні. Визначення відносних показників для СЕУ сучасних суден.
Джерела інформації: [1], с. 15-19.

Лекція 3.2. Техніко-експлуатаційні показники: енергетичної ефективності, маневреності.
Джерела інформації: [1], с. 19-22.

Лекція 3.3. Показники надійності: безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності, збереженості.
Джерела інформації: [1], с. 22-24.

Лекція 3.4. Показники технологічності, санітарно-гігієнічні, екологічні, ергономічності, естетичні. Вимоги ІМО стосовно рівня шкідливих викидів з суден в атмосферу.
Джерела інформації: [1], с. 24-26.

Тема 4. Елементи пропульсивного комплексу СЕУ

Лекція 4.1. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти. Призначення, конструктивні особливості жорстких і демпфірувальних муфт (зубчастих, фрикційних, шинно-пневматичних, муфт ковзання). Використання їх у СЕУ.
Джерела інформації: [1], с. 198-205; [2], с. 42-43.

Лекція 4.2. Суднові передачі. Призначення, класифікація, основні показники та конструктивні особливості механічних передач. Області їх застосування в СЕУ.
Джерела інформації: [1], с. 168-171; [2], с. 43-49.

Лекція 4.3. Суднові передачі. Призначення, класифікація, основні показники та конструктивні особливості гідравлічних, електричних і комбінованих передач. Області їх застосування в СЕУ.
Джерела інформації: [1], с. 180-198.

Лекція 4.4. Судновий валопровід. Призначення, складові елементи. Розташування на судні. Уклон та розходження валової лінії.
Джерела інформації: [1], с. 205-208.

Лекція 4.5. Судновий валопровід. Умови роботи суднового валопроводу, Навантаження на судновий валопровід.
Джерела інформації: [1], с. 215-218.

Лекція 4.6. Конструкції основних елементів валопроводу: дейдвудний пристрій, опорні та упорні підшипники, вали.
Джерела інформації: [1], с. 208-211.

Лекція 4.7. Конструкції основних елементів валопроводу: ущільнення, валоповоротні та стопорні пристрої, прибори для контролю роботи суднового валопроводу. Вимоги морських класифікаційних товариств до суднових валопроводів.
Джерела інформації: [1], с. 211-215.

8-й семестр

Модуль 3

Змістовий модуль 3. Схеми, цикли та характеристики СЕУ

Тема 5. Дизельні енергетичні установки

Лекція 5.1. Дизельні установки з прямою передачею потужності на рушій.
Джерела інформації: [1], с. 37-41; [3], с. 186-190.

Лекція 5.2. Теплова схема установки з малообертливими дизелями (МОД). Основні характеристики МОД світових провідних фірм.
Джерела інформації: [1], с. 30-37; [2], с. 91-99; [3], с. 266-273.

Лекція 5.3. Дизель-редукторні установки з середньообертливими (СОД) та з високообертливими (ВОД) дизелями. Області використання, структурні схеми та склад устаткування. Основні характеристики СОД і ВОД як головних та допоміжних у складі СЕУ.
Джерела інформації: [1], с. 41-44; [2], с. 99-105.

Лекція 5.4. Тепловий баланс дизельної установки. Аналіз потоків теплоти, утилізація теплових втрат дизелів. Засоби підвищення теплової економічності дизельних установок.
Джерела інформації: [1], с. 26-30.

Тема 6. Паротурбінні енергетичні установки

Лекція 6.1. Склад простої паротурбінні енергетичні установки (ПТУ) та термічний цикл Ренкіна. Термічний коефіцієнт корисної дії (ККД) ідеального циклу Ренкіна. Спряженість початкових параметрів циклу. Засоби підвищення термодинамічної ефективності установки – цикли регенеративні та з проміжним перегрівом пари.

Джерела інформації: [1], с. 50-57.

Лекція 6.2. Принципова та розгорнута теплова схеми СЕУ з паротурбінними двигунами. Нерегенеративні та регенеративні теплові схеми. Схеми першого, другого та третього роду.

Джерела інформації: [1], с. 57-61; [3], с. 278-281.

Лекція 6.3. Склад паротурбінних установок та тепловий баланс ПТУ, показники та шляхи удосконалення ПТУ. Приклади реалізації теплових схем ПТУ на суднах різного призначення.

Джерела інформації: [1], с. 61-74.

Тема 7. Ядерні енергетичні установки

Лекція 7.1. Склад, схеми та характеристики ядерних енергетичних установок (ЯЕУ) з реакторами, що охолоджуються водою. Перший та другий контури установок. Ефективність роботи ЯЕУ. Забезпечення екологічної безпеки при експлуатації ЯЕУ. Спеціальні системи. Приклади використання на суднах різного призначення.

Джерела інформації: [1], с. 65-68; [3], с. 58-74.

Тема 8. Газотурбінні енергетичні установки

Лекція 8.1. Теплові схеми та цикли газотурбінних установок (ГТУ): простий цикл, цикл ГТУ з регенерацією теплоти відпрацьованих газів, цикл з проміжним охолодженням повітря і проміжним підігрівом робочого тіла.

Джерела інформації: [1], с. 74-81; [2], с. 127-147; [3], с. 307-312.

Лекція 8.2. Склад та схеми ГТУ суден різного призначення з водозануреними корпусами та з динамічним принципами підтримання корпусу. Типи та характеристики газотурбінних двигунів (ГТД) промислового та авіаційного типів, що використовуються в СЕУ.

Джерела інформації: [1], с. 81-89; [2], с. 147-150.

Лекція 8.3. Тепловий баланс ГТУ та шляхи підвищення їх ефективності. Особливості судових ГТУ та їх порівняння із СЕУ інших типів. Приклади судових установок з ГТД.

Джерела інформації: [1], с. 89-101; [3], с. 348-370.

Тема 9. Комбіновані енергетичні установки

Лекція 9.1. Класифікація комбінованих СЕУ. Комбіновані установки з газопаровим робочим тілом та ефективність утилізації теплоти випускних газів сучасних дизельних установок. Парогазотурбінні установки. ГТУ с теплоутилізаційним контуром.

Джерела інформації: [1], с. 101-102.

Лекція 9.2. Цикл газопаротурбінної установки контактного типу. Комбіновані установки з багатомашинними агрегатами, установки з форсажною частиною та без термодинамічного зв'язку між маршовою та форсажною частинами. Економічність таких установок.

Джерела інформації: [1], с. 102-123.

Модуль 4

Змістовий модуль 4. Допоміжні суднові енергетичні установки, системи СЕУ

Тема 10. Допоміжні суднові енергетичні установки

Лекція 10.1. Суднова електростанція (СЕС): призначення, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму. Методи розрахунку потужності СЕС. Склад та схеми електроенергетичних установок, характеристики основних елементів. Методи економічного отримання та витрачання електроенергії на судах.

Джерела інформації: [1], с. 123-139.

Лекція 10.2 Споживачі теплової енергії на судах. Суднові котельні установки. Типи та параметри судових котлів. Котли головні, допоміжні, утилізаційні та комбіновані. Котельні агрегати гарячої води.

Джерела інформації: [1], с. 139-158.

Лекція 10.3. Суднові водоопріснювальні установки. Споживачі прісної води на судні. Способи опріснювання морської води. Типи опріснювальних установок та їх параметри.

Джерела інформації: [1], с. 158-168.

Тема 11. Системи судових енергетичних установок

Лекція 11.1. Палива, що застосовуються в СЕУ. Присадки до них. Водно-паливні емульсії. Характеристики палив. Паливні системи. Трубопровід приймання та перекачування палива. Трубопровід підготовки палива. Витратно-паливний трубопровід. Обладнання паливних систем.

Джерела інформації: [1], с. 221-236; [3], с. 108-134; [5], с. 26-41.

Лекція 11.2. Масла, що застосовуються в СЕУ. Характеристики масел. Масляні системи. Прийом, зберігання та підготовка масел на судні. Системи

напірна та гравітаційна, області використання на судні. Обладнання масляних систем.

Джерела інформації: [1], с. 236-248; [3], с. 134-154.

Лекція 11.3. Системи охолодження прісною та забортною водою. Особливості охолодження установок з різними типами двигунів. Обладнання систем охолодження.

Джерела інформації: [1], с. 248-254.

Лекція 11.4. Повітряно-газові системи: подачі повітря для горіння палива, випуску відпрацьованих газів енергетичних установок різних типів. Системи стисненого повітря: споживачі, параметри, склад обладнання. Конденсатно-живильна система, парова система. Обладнання цих систем.

Джерела інформації: [1], с. 254-271.

Тема 12. Розміщення СЕУ у машинному відділенні (МВ). Охорона навколишнього середовища від впливу СЕУ.

Лекція 12.1. Основні принципи розміщення механізмів та обладнання СЕУ в приміщеннях МВ. Вимоги морських класифікаційних товариств до розташування обладнання. Приклади розміщення обладнання на суднах різного призначення.

Джерела інформації: [1], с. 294-300; [2], с. 111-125; [3], с. 255-266; [5], с. 12-23.

Модуль 5

Курсовий проект

Виконання курсового проекту з даної навчальної дисципліни передбачає такі послідовні етапи:

1) загальна характеристика судна та його СЕУ, основне комплектуюче обладнання СЕУ;

2) розробка структурної схеми СЕУ. Режими роботи судна та СЕУ. Розрахунок потоків енергії в СЕУ на основних режимах роботи;

3) визначення заходів з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки;

4) розробка креслень, специфікацій.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		лек.	п	с.р.		лек.	п	с.р.
7-й семестр								
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про СЕУ								
Лекція 1.1. Основні етапи становлення, сучасний стан та перспективи розвитку суднових енергетичних установок. Еволюція суднових енергетичних установок	4	2	-	2	4	2	-	2
Лекція 1.2. Вивчення СЕУ як інженерної споруди. Термінологія, поняття та визначення. Склад СЕУ, призначення елементів. Головна та допоміжна енергетичні установки. Ієрархічні рівні складових частин СЕУ	4	2	-	2	4	-	-	4
Лекція 1.3. Класифікація СЕУ. Головні вимоги до СЕУ та особливості її роботи	5	2	2	1	5	-	2	3
Лекція 2.1. Режими роботи судна та СЕУ. Таблиці режимів роботи. Структурні схеми СЕУ різних типів	5	2	2	1	5	2	2	1
Лекція 2.2. Перетворення енергії в СЕУ. Визначення ефективності роботи СЕУ на різних режимах	3	2	-	1	3	-	-	3
Лекція 2.3. Характерні режими експлуатації СЕУ різних типів.	3	2	-	1	3	-	-	3
Лекція 2.4. Визначення ефективності роботи СЕУ різних типів. Побудова теплових діаграм витрат енергії для СЕУ різних типів	6	2	2	2	6	-	-	6
Разом за модулем 1	30	14	6	10	30	4	4	22
Модуль 2								
Змістовий модуль 2. Пропульсивний комплекс СЕУ								
Лекція 3.1. Техніко-експлуатаційні показники: потужності, масові, габаритні. Визначення відносних показників для СЕУ сучасних суден	5	2	2	1	4	2	2	1
Лекція 3.2. Техніко-експлуатаційні показники: енергетичної ефективності, маневреності	5	1	2	2	4	-	-	5
Лекція 3.3. Показники надійності: безвідмовності, довговічності,	3	1	-	2	3	-	-	3

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		лек.	п	с.р.		лек.	п	с.р.
ремонтпридатності, збереженості								
Лекція 3.4. Показники технологічності, санітарно-гігієнічні, екологічні, ергономічності, естетичні. Вимоги ІМО стосовно рівня шкідливих викидів з суден в атмосферу	3	1	-	2	3	-	-	3
Лекція 4.1. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти. Призначення, конструктивні особливості жорстких і демпфірувальних муфт (зубчастих, фрикційних, шинно-пневматичних, муфт ковзання). Використання їх у СЕУ	4	2	-	2	4	-	-	4
Лекція 4.2. Суднові передачі. Призначення, класифікація, основні показники та конструктивні особливості механічних передач. Області їх застосування в СЕУ	6	2	2	2	6	2	2	2
Лекція 4.3. Призначення, класифікація, основні показники та конструктивні особливості гідравлічних, електричних і комбінованих передач. Області їх застосування в СЕУ	3	1	-	2	3	-	-	3
Лекція 4.4. Судновий валопровід. Призначення, складові елементи. Розташування на судні. Уклон та розходження валової лінії	4	2	-	2	4	-	-	4
Лекція 4.5. Судновий валопровід. Умови роботи суднового валопроводу, Навантаження на судновий валопровід	5	2	2	1	5	-	2	3
Лекція 4.6. Конструкції основних елементів валопроводу: дейдвудний пристрій, опорні та упорні підшипники, вали	4	1	1	2	4	-	-	4
Лекція 4.7. Конструкції основних елементів валопроводу: ущільнення, валоповоротні та стопорні пристрої, прибори для контролю роботи суднового валопроводу. Вимоги морських класифікаційних товариств до суднових валопроводів	3	1	-	2	3	-	-	3
Разом за модулем 2	45	16	9	20	45	4	6	35
Усього годин за 7-й семестр	75	30	15	30	75	8	10	57
8-й семестр								

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		лек.	п	с.р.		лек.	п	с.р.
Модуль 3								
Змістовий модуль 3. Схеми, цикли, характеристики та устаткування СЕУ								
Лекція 5.1. Дизельні установки з прямою передачею потужності на рушій	7	4	2	1	7	2	2	3
Лекція 5.2. Теплова схема установки з МОД. Основні характеристики МОД світових провідних фірм	7	4	2	1	7	2	-	5
Лекція 5.3. Дизель-редукторні установки з СОД та з ВОД. Області використання, структурні схеми та склад устаткування. Основні характеристики СОД і ВОД як головних та допоміжних у складі СЕУ	5	2	2	1	5	-	-	5
Лекція 5.4. Тепловий баланс дизельної установки. Аналіз потоків теплоти, утилізація теплових втрат дизелів. Засоби підвищення теплової економічності дизельних установок	5	2	2	1	5	-	-	5
Лекція 6.1. Склад простої ПТУ та термічний цикл Ренкіна. Термічний ККД ідеального циклу Ренкіна. Спряженість початкових параметрів циклу. Засоби підвищення термодинамічної ефективності установки – цикли регенеративні та з проміжним перегрівом пари	3	2	-	1	3	2	-	1
Лекція 6.2. Принципова та розгорнута теплова схеми СЕУ з паротурбінними двигунами. Нерегенеративні та регенеративні теплові схеми. Схеми першого, другого та третього роду	5	2	2	1	5	-	-	5
Лекція 6.3. Склад паротурбінних установок та тепловий баланс ПТУ, показники та шляхи удосконалення ПТУ. Приклади реалізації теплових схем ПТУ на суднах різного призначення	5	2	2	1	5	-	-	5
Лекція 7.1. Склад, схеми та характеристики ЯЕУ з реакторами, що охолоджуються водою. Ефективність роботи ЯЕУ. Забезпечення екологічної безпеки при експлуатації ЯЕУ. Спеціальні системи. Приклади використання на суднах різного призначення	3	2	-	1	3	-	-	3
Лекція 8.1. Теплові схеми та цикли ГТУ: простий цикл, цикл ГТУ	6	2	3	1	6	2	-	4

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		лек.	п	с.р.		лек.	п	с.р.
з регенерацією теплоти відпрацьованих газів, цикл з проміжним охолодженням повітря і проміжним підігрівом робочого тіла								
Лекція 8.2. Склад та схеми ГТУ суден різного призначення з водозануреними корпусами та з динамічним принципами підтримання корпусу. Типи та характеристики ГТД промислового та авіаційного типів, що використовуються в СЕУ	3	2	-	1	3	-	-	3
Лекція 8.3. Тепловий баланс ГТУ та шляхи підвищення їх ефективності. Особливості суднових ГТУ та їх порівняння із СЕУ інших типів. Приклади суднових установок з ГТД	4	2	-	2	4	-	-	4
Лекція 9.1. Класифікація комбінованих СЕУ. Комбіновані установки з газопаровим робочим тілом та ефективність утилізації теплоти випускних газів сучасних дизельних установок. Парогазотурбінні установки. ГТУ с теплоутилізаційним контуром	4	2	-	2	4	-	-	4
Лекція 9.2. Цикл газопаротурбінної установки контактного типу. Комбіновані установки з багатомашинними агрегатами, установки з форсажною частиною та без термодинамічного зв'язку між маршовою та форсажною частинами. Економічність таких установок	3	2	-	1	3	-	-	3
Разом за модулем 3	60	30	15	15	60	8	2	50
Модуль 4								
Змістовий модуль 4. Допоміжні суднові енергетичні установки, системи СЕУ								
Лекція 10.1. Суднова електростанція: призначення, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму. Методи розрахунку потужності СЕС. Склад та схеми електроенергетичних установок, характеристики основних елементів. Методи економічного отримання та витрачання електроенергії на судах	9	2	6	1	9	2	1	6

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		лек.	п	с.р.		лек.	п	с.р.
Лекція 10.2 Споживачі теплової енергії на суднах. Суднові котельні установки. Типи та параметри судових котлів. Котли головні, допоміжні, утилізаційні та комбіновані. Котельні агрегати гарячої води	9	2	5	2	9	2	1	6
Лекція 10.3. Суднові водопріснювальні установки. Споживачі прісної води на судні. Способи опріснювання морської води. Типи опріснювальних установок та їх параметри	8	2	4	2	8	-	-	8
Лекція 11.1. Палива, що застосовуються в СЕУ. Присадки до них. Водно-паливні емульсії. Характеристики палив. Паливні системи. Трубопровід приймання та перекачування палива. Трубопровід підготовки палива. Витратно-паливний трубопровід. Обладнання паливних систем	4	2	-	2	4	2	-	2
Лекція 11.2. Масла, що застосовуються в СЕУ. Характеристики масел. Масляні системи. Прийом, зберігання та підготовка масел на судні. Системи напірна та гравітаційна, області використання на судні. Обладнання масляних систем	4	2	-	2	4	-	-	4
Лекція 11.3. Системи охолодження прісною та забортною водою. Особливості охолодження установок з різними типами двигунів. Обладнання систем охолодження	4	2	-	2	4	-	-	4
Лекція 11.4. Повітряно-газові системи: подачі повітря для горіння палива, випуску відпрацьованих газів енергетичних установок різних типів. Системи стисненого повітря: споживачі, параметри, склад обладнання. Конденсатно-живильна система, парова система. Обладнання цих систем	3	1	-	2	3	-	-	3
Лекція 12.1. Основні принципи розміщення механізмів та обладнання СЕУ в приміщеннях МВ. Вимоги морських класифікаційних товариств до розташування обладнання. Приклади розміщення обладнання на суднах різного призначення.	4	2	-	2	4	2	-	2

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		лек.	п	с.р.		лек.	п	с.р.
Разом за модулем 4	45	15	15	15	45	8	2	35
Модуль 5								
Курсовий проект	90	–	–	90	90	–	–	90
Усього годин за дисципліну	270	75	45	150	270	24	14	232

лек. – лекції; п – практичні роботи; с.р. – самостійні роботи ЗВО

Теми практичних робіт

Виконання практичних робіт залучає ЗВО до практичної діяльності за фахом.

Практичні заняття проводяться у спеціалізованій аудиторії.

На вступному занятті проводяться інструктаж із правил техніки безпеки при роботі у аудиторії та ознайомлення з відповідними інструкціями з розробленою програмою проведення занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
7-й семестр			
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про СЕУ			
1	Класифікація СЕУ. Головні вимоги до СЕУ та особливості її роботи	2	2
2	Режими роботи судна та СЕУ. Таблиці режимів роботи. Структурні схеми СЕУ різних типів	2	2
3	Визначення ефективності роботи СЕУ різних типів. Побудова теплових діаграм витрат енергії для СЕУ різних типів	2	-
Модуль 2			
Змістовий модуль 2. Пропульсивний комплекс СЕУ			
4	Техніко-експлуатаційні показники: потужності, масові, габаритні. Визначення відносних показників для СЕУ сучасних суден	2	2
5	Техніко-експлуатаційні показники: енергетичної ефективності, маневреності	2	-
6	Суднові передачі. Призначення, класифікація, основні показники та конструктивні особливості механічних передач. Области їх застосування в СЕУ	2	2
7	Судновий валопровід. Умови роботи суднового валопроводу, Навантаження на судновий валопровід	2	2
8	Конструкції основних елементів валопроводу: дейдвудний пристрій, опорні та упорні підшипники, вали	1	-
Всього за семестр		15	10
8-й семестр			
Модуль 3			
Змістовий модуль 3. Схеми, цикли, характеристики та устаткування СЕУ			
1	Дизельні установки з прямою передачею потужності на рушій. Теплова схема установки з МОД. Основні характеристики МОД світових провідних фірм	4	2
2	Дизель-редукторні установки з СОД та з ВОД	2	-
3	Тепловий баланс дизельної установки.	2	-
4	Принципова та розгорнута теплова схеми СЕУ з паротурбінними двигунами Склад паротурбінних установок та тепловий баланс ПТУ	4	-
5	Теплові схеми та цикли ГТУ:	3	-

Модуль 4			
Змістовий модуль 4. Допоміжні суднові енергетичні установки, системи СЕУ			
6	Суднова електростанція: призначення, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму. Методи розрахунку потужності СЕС	6	1
7	Споживачі теплової енергії на судах. Суднові котельні установки. Типи та параметри судових котлів.	5	1
8	Суднові водопріснювальні установки. Споживачі прісної води на судні. Способи опріснювання морської води.	4	-
Всього за семестр		30	4
Разом за дисципліну		45	14

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма	заочна форма
7 семестр				
1	Підготовка до лекційних занять	до 0,5 (1) годин на 1 лекцію	10	4
2	Підготовка до практичних робіт	до 0,5 (1) години на 1 роботу	6	5
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5-15 годин на 1 захід	9	--
4	Підготовка до екзамену		5	10
5	Самостійне опрацювання окремих тем	до 3 годин на 1 тему	--	18
6	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	--	20
Разом за 7-й семестр			30	57
8 семестр				
1	Підготовка до лекційних занять	до 0,5 (1) годин на 1 лекцію	10	15
2	Підготовка до практичних робіт	до 0,5 (1) години на 1 роботу	5	5
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5-15 годин на 1 захід	5	--
4	Підготовка до екзамену		10	15
5	Самостійне опрацювання окремих тем	до 3 годин на 1 тему	--	30
6	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	--	20
7	Виконання курсового проекту	90 годин	90	90
Разом за 8-й семестр			120	175
Разом			150	232

Примітка. У дужках для заочної форми навчання

Теми, що виносяться на самостійну роботу

1. Способи передачі потужності від головного двигуна до споживача.

Джерела інформації: [1], с. 273-276.

2. Техніко-експлуатаційні показники енергетичних установок: потужнісні, масові, габаритні. Визначення відносних показників для енергетичних установок сучасних суден. Показники надійності: безвідмовності, довговічності, ремонтно-придатності, збереженості. Показники технологічності, санітарно-гігієнічні,

екологічні, ергономічності, естетичні. Вимоги ІМО стосовно рівня шкідливих викидів СЕУ в атмосферу.

Джерела інформації: [1], с. 15-27.

3. Дизель-редукторні установки із СОД. Області використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики СОД як головних і допоміжних у складі СЕУ. Дизель-редукторні установки з ВОД. Області використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики ВОД як головних і допоміжних у складі СЕУ.

Джерела інформації: [1], с. 41-44.

4. Класифікація комбінованих ЕУ. Комбіновані установки з газопаровим робочим тілом та ефективність утилізації теплоти відхідних газів сучасних дизельних установок.

Джерела інформації: [1], с. 101-123.

5. Суднова електростанція: призначення, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму. Методи розрахунку потужності СЕС. Склад і схеми електроенергетичних установок, характеристики основних елементів. Методи економічного отримання та витрачання електроенергії на судах.

Джерела інформації: [1], с. 123-139.

6. Призначення валопроводу. Умови роботи, навантаження. Конструктивні схеми. Конструктивні особливості валів (гребного, дейдвудного, проміжного, упорного). Способи з'єднання валів. Конструктивні особливості підшипників (дейдвудного, опорного, упорного). Способи змащення підшипників.

Джерела інформації: [1], с. 205-221.

7. Призначення та класифікація передач. Механічні зубчасті передачі (редуктори, реверс-редуктори). Гідравлічні та електричні передачі. Особливості.

Джерела інформації: [1], с. 180-198.

8. Муфти. Призначення. Умови роботи. Конструкція пружних з'єднувальних і з'єднувально-роз'єднувальних муфт (шинно-пневматичних, фрикційних, гідравлічних).

Джерела інформації: [1], с. 198-205.

9. Розташування машинного відділення на судні (кормове, середнє, носове). Порівняння варіантів. Кількість відсіків для розташування СЕУ. Розташування головних і допоміжних двигунів, головних передач.

Джерела інформації: [1], с. 294-300.

10. Розташування обладнання СДУ у машинному відділенні. Агрегування обладнання.

Джерела інформації: [1], с. 300-319.

Курсовий проект

Курсовий проект є складовою самостійної роботи ЗВО, яку він виконує, спираючись на знання, отримані в ході вивчення дисципліни «Суднові енергетичні установки». Курсовий проект виконується згідно з індивідуальним завданням і під керівництвом НПП.

Для виконання курсового проекту ЗВО отримує завдання з переліком вихідних даних, складу, обсягу та термінів виконання. Темою курсового проекту є розрахунок характеристик енергетичної установки судна-прототипу, побудова структурної схеми СЕУ, визначення параметрів СЕУ на різних режимах роботи.

Курсовий проект умовно можна поділити на: вступну частину, основну частину, список використаних джерел, додатки (при необхідності).

Вступна частина повинна мати такі структурні елементи: титульний лист (Додаток 1), завдання (Додаток 2), зміст, перелік умовних скорочень.

Основна частина містить такі структурні одиниці: вступ, основний текст курсового проекту, висновки та рекомендації, перелік посилань.

Список використаних джерел оформлюється згідно ДСТУ (ГОСТ) 7.1:2006 "Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання".

Додатки розміщують після основної частини курсового проекту.

Тема курсового проекту може бути також запропонована ЗВО самостійно (за наявності у нього певного обсягу необхідних матеріалів), або провідними НПП випускової кафедри. В усіх випадках тема погоджується безпосередньо з керівником курсового проекту та завідувачем кафедри. Тема курсового проекту записується у бланк завдання. Оригінал бланка завдання з обраною темою та підписами зберігається у керівника курсового проекту до моменту захисту.

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

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок;

- 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;
- демонстрування – наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

для лекційних занять:

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- бесіда – питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень;

для практичних занять:

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- виконання та захист практичних робіт;
- поточний модульний контроль ;
- виконання та захист курсового проекту;
- підсумковий контроль (екзамен).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право скласти заключний екзамен надається ЗВО, який з урахуванням балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів** та успішно захистив курсовий проект. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

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

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, правильно і повністю виконані цілі та завдання роботи. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує практичну роботу, іноді після консультації з науково-педагогічним працівником (НПП); в цілому правильно робить висновки
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу після консультації з НПП; складає висновки, що містить неточності та помилки
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу згідно методики; складений висновок містить неточності та помилки
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу під керівництвом НПП; складений висновок містить неточності та помилки
0	Робота не виконувалася

Поточний модульний контроль

Поточний модульний контроль для ЗВО денної форми навчання у кожному семестрі складається з двох модульних контрольних робіт (МКР), кожна з яких передбачає письмову відповідь на 2 контрольних питання з відповідного модуля (Додаток 3).

Письмова відповідь (для ЗВО денної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
10	ЗВО вільно володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модулю, знає призначення та особливості роботи суднових енергетичних установок і вміє розробити схеми суднових енергетичних установок, представлених у поточному модулі

8	ЗВО володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модулю, знає призначення та особливості роботи суднових енергетичних установок, але не вміє розробити схеми суднових енергетичних установок, представлених в поточному модулі
6	ЗВО орієнтується у пройдену матеріалі, але відповіді на теоретичні питання не повні, знає призначення суднових енергетичних установок, але не вміє розробити схеми суднових енергетичних установок, представлених в поточному модулі
4	ЗВО орієнтується у пройдену матеріалі, але не на всі теоретичні питання за змістом поточного модулю може відповісти, знає призначення суднових енергетичних установок, але не вміє розробити схеми суднових енергетичних установок, представлених в поточному модулі
2	ЗВО частково орієнтується у пройдену матеріалі, відповіді на теоретичні питання не повні, не знає призначення суднових енергетичних установок та не вміє розробити схеми суднових енергетичних установок, представлених в поточному модулі
0	ЗВО не орієнтується у пройдену матеріалі, не може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модуля

7-й семестр		
Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання практичних робіт	8 робіт × 5 балів = 40 балів	5 робіт × 5 балів = 25 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	–
Контрольна робота	--	1 робота × 35 балів = 35 балів
Усього за семестр	60	60
8-й семестр		
Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання практичних робіт	8 робіт × 5 балів = 40 балів	3 роботи × 5 балів = 15 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	–
Контрольна робота	--	1 робота × 45 балів = 45 балів
Усього за семестр	60	60

Контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання)

Бал		Критерії оцінювання
7-й семестр	8-й семестр	
35	45	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях і в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
25	35	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 ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
15	20	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 оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
7	10	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 ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0		Роботу не виконано

Підсумковий контроль у формі екзамену

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену й складається з письмової відповіді на 3 контрольних питання. Варіанти екзаменаційних білетів наведені у Додатку 4. Повна відповідь на всі контрольні питання оцінюється до 40 балів.

Письмова відповідь

Бал	Критерії оцінювання
40	ЗВО вільно володіє матеріалом, знає призначення та особливості роботи суднових енергетичних установок, особливості роботи елементів під час експлуатації, вміє розробити схему будь-якої суднової енергетичної установки, виконати розрахунки, користуватися державними стандартами, вимогами морських класифікаційних товариств та іншими технічними матеріалами, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в суднових енергетичних установках при їх роботі, а також про особливості їх роботи
30	ЗВО володіє матеріалом, знає призначення та особливості роботи суднових енергетичних установок, особливості роботи елементів під час експлуатації, вміє розробити схему суднової енергетичної установки, виконати розрахунки, користуватися державними стандартами, вимогами морських класифікаційних товариств та іншими технічними матеріалами, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в суднових енергетичних установках при їх роботі, а також про особливості їх роботи
20	ЗВО знає призначення та особливості роботи суднових енергетичних установок, особливості роботи елементів під час експлуатації, вміє розробити схему суднової енергетичної установки, виконати розрахунки, користуватися державними стандартами, вимогами морських класифікаційних товариств та іншими технічними матеріалами, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в суднових енергетичних установках при їх роботі, а також про особливості їх роботи
10	ЗВО знає призначення суднових енергетичних установок, особливості роботи елементів під час експлуатації, вміє розробити схему суднової енергетичної установки, виконати розрахунки, користуватися державними стандартами, вимогами морських класифікаційних товариств та іншими технічними матеріалами, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в суднових енергетичних установках при їх роботі
5	ЗВО знає призначення суднових енергетичних установок, особливості роботи елементів під час експлуатації, але не може розробити схему суднової енергетичної установки, не вміє користуватися Регістром судноплавства України та документами міжнародних класифікаційних товариств
0	ЗВО не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на

Курсовий проект

Параметри оцінювання	Бал	Критерії оцінювання
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику у відповідності із планом виконання курсового проекту
	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту

	20	Робота оформлена за вимогами, які висуваються до курсового проекту, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції та рекомендації
	15	ЗВО відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою НПП може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які висуваються до курсового проекту. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
Графічна частина	20	Графічна частина гарно виконана, доповідь супроводжується графічними матеріалами, матеріали графічної частини підготовлені відповідно до вимог, що висуваються
	15	Графічна частина гарно виконана, доповідь супроводжується графічними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або графічні матеріали оформлені з незначними зауваженнями
	10	Графічні матеріали низької якості, спостерігаються неточності
	5	Графічні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на графічні матеріали
Захист роботи	40	Доповідь логічно побудована, ЗВО чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції з теми дослідження, під час доповіді вміло використовує ілюстративну частину, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
	35	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює
	30	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання

	25	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи
	20	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи
	15	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхневі, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
	10	ЗВО демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії та належно обґрунтувати положення роботи
	5	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Можливі поточні бали за опанування матеріалу кожної теми, виконання кожної практичної роботи, а також складання поточного модульного контролю та екзамену наведені в наступній таблиці.

Номер модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
			Нормативний термін навчання		
7-й семестр					
М 1	T1	Практичні роботи №№ 1, 2	0...10	-	-
	T2	Практичні роботи №№ 3, 4	0...10	Практична робота № 1	0...5
	Поточний модульний контроль	МКР № 1	0...10	-	-
М 2	T3	Практичні роботи №№ 5, 6	0...10	Практичні роботи №№ 2, 3	0...10
	T4	Практичні роботи №№ 7, 8	0...10	Практичні роботи №№ 4, 5	0...10
	Поточний модульний контроль	МКР № 2	0...10	-	-
	-	-	-	Контрольна робота	0...35
Підсумковий контроль		Екзамен	0...40	Екзамен	0...40
Сума		-	0...100		0...100
8-й семестр					
М 3	T5	Практична робота № 9	0...5	Практична робота № 6	0...5
	T6	Практичні роботи №№ 10, 11	0...10	-	-
	T7	Практична робота № 12	0...5	-	-
	T8	Практична робота № 13	0...5	Практична робота № 7	0...5
	T9	Практична робота № 14	0...5	-	-
	Поточний модульний контроль	МКР № 3	0...10	-	-
М 4	T10	Практична робота № 15	0...5	Практична робота № 8	0...5
	T11 T12	Практична робота № 16	0...5	-	-
	Поточний модульний контроль	МКР № 4	0...10	-	-
	-	-	-	Контрольна робота	0...45
Підсумковий контроль		Екзамен	0...40	Екзамен	0...40
Сума		-	0...100		0...100

Примітка: М – модуль; МКР – модульна контрольна робота; T1, T2, ... T12 – теми.

Курсовий проект оцінюється в балах:

Виконаний курсовий проект		Захист проекту	Сума
Пояснювальна записка	Графічна частина		
до 40	до 20	до 40	60 ... 100

9. Засоби навчання

При вивченні даної дисципліни використовуються такі засоби навчання:

- технічні засоби (мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проєкційна апаратура);
- програмне забезпечення (CAD/CAM-системи автоматизованого проєктування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу ITW Performance Polymers та SKF для вирішення інженерних та дослідницьких задач; WinGD's General Technical Data (GTD) application provides information to plan the layout of WinGD low-speed engines; MAN CEAS engine calculations);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Артемов Г.А. Суднові енергетичні установки [Текст]: навч. посібник / Г.А.Артемов, В.М. Горбов. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.
2. Горбов В.М. Пропульсивні комплекси морських суден [Текст]: навчальний посібник / В.М. Горбов, Б.М. Личко, В.С. Мітенкова. – Миколаїв: НУК, 2012. – 104 с.
3. Горбов В.М. Енциклопедія суднової енергетики [Текст]: підручник / В.М. Горбов. – Миколаїв: НУК, 2010. – 624 с.
4. Горбов В.М. Збірник тестів з суднових енергетичних установок [Текст]: навч. посібник / В.М. Горбов, Т.Г. Слаутіна, В.Ф. Івачов, О.В. Січкарюк. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 52 с.
5. Горбов В.М. Суднова енергетика та Світовий океан [Текст]: навчальний посібник / В.М. Горбов, І.О. Ратушняк, Є.І. Трушляков, О.К. Чередніченко. – Миколаїв: НУК, 2007. – 592 с
6. Gorbov V.M., Serbin S.I., Mitienkova V.S. Marine Engineering Encyclopedia : Study Guide / editing by V.M. Gorbov. – Mykolaiv : publisher Torubava V.V., 2017. – 200 p.

7. Gorbov V.M. Alternative Fuels in Ship Power Plants : Monograph / V.M. Gorbov, V.S. Mitienkova, S.I. Serbin. – Mykolaiv : publisher Torubava V.V., 2017. – 120 p.

Допоміжна

8. Шостак В. П. Проектування пропульсивної установки суден з прямою передачею потужності на гвинт [Текст]: навчальний посібник / В. П. Шостак, В.І. Гершанік, В. П. Кот, М. С. Бондаренко; за ред. В. П. Шостака. – Миколаїв: УДМТУ, 2003.– 500 с.

9. Правила класифікації та побудови морських суден: Регістр судноплавства України. – К., 2002. – Т.з. – 359 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):
2. Підручники, навчальні посібники:
 - видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХФ НУК)
 - Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
3. Міжнародні наукові, та науково-метричні бази:
 - Access Global NewsBank 2021: <https://infoweb.newsbank.com/apps/news/easy-search?p=AWGLNB>
 - Elsevier: <https://www.elsevier.com/>
 - Web of Science: <http://webofknowledge.com>
 - EBSCOhost: <http://search.ebscohost.com>
 - Springer: <https://link.springer.com/>
4. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>
5. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
6. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
7. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
8. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>
Морські класифікаційні товариства:
9. Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України (каталог видань): <http://shipregister.ua/books/index.html>
10. Lloyds Register of Shipping: <http://www.lr.org/en/>
11. China Classification Society: <http://www.ccs.org.cn/ccswz/>
12. Germanischer Lloyd: <https://www.dnvgi.de/>
13. Polski Rejestr Statkow - Polish Register of Shipping: <https://www.prs.pl/>

14. Міжнародна морська організація (International Maritime Organization): <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>
15. National Marine Manufacturers Association (NMMA): <https://www.nmma.org/>
Провідні двигунобудівні фірми:
16. Society of Automotive Engineers (SAE): <http://www.sae.org/>
17. Сайт Wartsila: <https://www.wartsila.com/>
18. Wärtsilä Encyclopedia of Marine Technology: <https://www.wartsila.com/encyclopedia>
19. General Technical Data is an engine simulation tool: <https://www.wingd.com/en/media/general-technical-data/>
20. Сайт MAN Diesel: <https://www.man-es.com/>
21. MAN Two-stroke project guides: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/project-guides/two-stroke>
22. CEAS engine calculations: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/ceas-engine-calculations>
23. Сайт Caterpillar: <http://www.caterpillar.com/ru.html>
24. Сайт Mitsubishi: <http://www.mhi.co.jp/>
25. Сайт Akasaka Diesels Ltd: <http://www.akasaka-diesel.jp/en/>
26. Сайт Daihatsu Diesel: <http://www.dhtd.co.jp/ja/index.html>
27. Сайт Niigata: <http://www.niigata-power.com/english/index.html>
28. Сайт Hyundai: <http://www.hyundai-engine.com/>
29. Шведська машинобудівна компанія SKF <https://www.skf.com/ru/services/training>

Розробник:
к.т.н., доцент



А.А. Андреев

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування та енергетики

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни "Суднові енергетичні установки"

на тему: _____

Здобувач (ка) вищої
освіти __ курсу _____ групи
спеціальності 135 «Суднобудування»
спеціалізація (освітня програма)
«Суднові енергетичні установки та
устаткування»

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS

Члени комісії

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

м. Херсон – 202__ рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування
та енергетики

ЗАВДАННЯ

до виконання курсового проекту з дисципліни
«Суднові енергетичні установки»

Тема: визначення ефективності енергетичної установки судна прототипу

Зміст роботи

I. Розрахунково-пояснювальна записка

Вступ.

1. Загальна характеристика судна та його енергетичної установки.
2. Основне комплектуюче обладнання енергетичної установки.
 - 2.1. Головний двигун.
 - 2.2. Головні суднові передачі, муфти, валопроводи та рушій.
 - 2.3. Суднова електростанція.
 - 2.4. Допоміжна та утилізаційна котельні установки.
 - 2.5. Опріснювальна установка.
3. Розробка структурної схеми енергетичної установки.
4. Режими роботи судна та суднової енергетичної установки.
5. Розрахунок потоків енергії в СЕУ на основних режимах роботи.
6. Охорона праці у машинному відділенні.

Висновки.

Список використаних літературних джерел.

II. Графічна частина

Структурні схеми СЕУ та діаграми потоків енергії (1...2 аркуші формату А1).

Завдання видано “___” _____ 202__р.
р.

Термін подання КП на кафедру “___” _____ 202__р.

Виконавець

Здобувач(ка) вищої освіти гр. _____

(Підпис)

(Прізвище та ініціали)

Керівник проекту

(Підпис)

(Прізвище та ініціали)

Питання до проміжного модульного контролю

Модуль 1

1. Основні етапи становлення СЕУ
2. Сучасний стан та перспективи розвитку СЕУ.
3. Еволюція суднових енергетичних установок.
4. Склад СЕУ.
5. Поняття СЕУ.
6. Призначення елементів СЕУ.
7. Головна та допоміжна енергетичні установки.
8. Ієрархічні рівні складових частин СЕУ.
9. Головні вимоги та особливості роботи СЕУ.
10. Класифікація СЕУ.
11. Визначення ефективності роботи СЕУ на різних режимах.
12. Режими роботи судна та СЕУ.
13. Особливості ходового режиму роботу судна.
14. Стоянковий режим роботи СЕУ. Стоянка з вантажними операціями та без них.
15. Структурні схеми СЕУ різних типів.
16. Перетворення енергії в СЕУ.
17. Таблиці режимів роботи СЕУ.
18. Структурні схеми СЕУ різних типів.
19. Характерні режими експлуатації СЕУ різних типів.
20. Особливості СЕУ танкерів.
21. Особливості СЕУ контейнеровозів.
22. Особливості СЕУ пасажирських суден.
23. Побудова теплових діаграм витрат енергії СЕУ.

Модуль 2

24. Техніко-експлуатаційні показники СЕУ
25. Показники потужності.
26. Показники масові.
27. Показники габаритні.
28. Показники енергетичної ефективності.
29. Показники маневреності.
30. Показники надійності.
31. Показники безвідмовності.
32. Показники довговічності.
33. Показники ремонтпридатності.
34. Показники технологічності.

35. Елементи пропульсивного комплексу СЕУ
36. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти.
37. Призначення, конструктивні особливості жорстких та демпфірувальних муфт.
38. Суднові передачі. Призначення, класифікація.
39. Основні показники та конструктивні особливості механічних, гідравлічних та електричних передач.
40. Судновий валопровід. Призначення, складові елементи.
41. Розташування на судні валопроводу.
42. Умови роботи суднового валопроводу.
43. Навантаження на судновий валопровід.
44. Конструкції основних елементів валопроводу.
45. Дейдвудний устрій, опорні та упорні підшипники.
46. Вимоги класифікаційних товариств до суднових валопроводів.

Модуль 3

47. Дизельні енергетичні установки.
48. Дизельні установки з прямою передачею на рушій.
49. Основні характеристики малобертових двигунів як головних.
50. Дизель-редукторні установки з СОД та ВОД.
51. Основні характеристики СОД та ВОД як головних, так і допоміжних у складі СЕУ.
52. Тепловий баланс дизельної установки. Аналіз потоків теплоти, утилізація теплових втрат дизелів.
53. Засоби підвищення теплової економічності дизельних установок.
54. Паротурбінні енергетичні установки.
55. Склад простої ПТУ та термічний цикл Ренкіна.
56. Засоби підвищення термодинамічної ефективності паротурбінної установки.
57. Склад паротурбінних установок та тепловий баланс ПТУ, показники та шляхи удосконалення ПТУ.
58. Ядерні енергетичні установки.
59. Забезпечення екологічної безпеки при експлуатації ЯЕУ.
60. Газотурбінні установки.
61. Теплові схеми та цикли ГТУ.
62. Склад та схеми ГТУ суден різного призначення з водозануреними корпусами та з динамічним принципами підтримання корпусу.
63. Тепловий баланс ГТУ та шляхи підвищення їх ефективності. Особливості суднових ГТУ та їх порівняння з ЕУ інших типів.
64. Парогазотурбінні установки.
65. Комбіновані установки з багатомашинними агрегатами, установки з форсажною частиною та без термодинамічного зв'язку між маршовою та форсажною частинами.

Модуль 4

66. Допоміжні енергетичні установки.
67. Суднова електростанція.
68. Призначення СЕС, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму.
69. Методи розрахунку потужності СЕС.
70. Споживачі теплової енергії на суднах.
71. Суднові котельні установки.
72. Типи та параметри судових котлів.
73. Котли головні, допоміжні, утилізаційні та комбіновані.
74. Котельні агрегати гарячої води.
75. Суднові водопріснювальні установки.
76. Споживачі прісної води на судні.
77. Способи опріснювання морської води.
78. Типи опріснювальних установок та їх параметри.
79. Палива та масла, що застосовуються в СЕУ.
80. Паливні системи. Обладнання паливних систем.
81. Масляні системи. Прийом, зберігання та підготовка масел на судні.
82. Системи охолодження прісною та забортною водою. Особливості охолодження установок з різними типами двигунів. Обладнання систем охолодження.
83. Повітряно-газові системи: подачі повітря для горіння палива, випуску відпрацьованих газів енергетичних установок різних типів.
84. Конденсатно-живильна та парова системи.
85. Розміщення обладнання СЕУ в приміщеннях машинних відділень.
86. Основні принципи розташування механізмів та обладнання СЕУ в приміщеннях МВ.
87. Вимоги класифікаційних товариств до розташування обладнання.
88. Охорона навколишнього середовища та екіпажу від впливу СЕУ.
89. Шляхи удосконалення СЕУ.
90. Шкідливі викиди при роботі СЕУ.
91. Шум та вібрація при роботі СЕУ, їх вплив на стан здоров'я екіпажу

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ
(все на 15 аркушах)

Кількість білетів – 30

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 1

Теоретична частина

1. Що таке суднова енергетична установка?
2. Теплова схема дизельної енергетичної установки з МОД.
3. Принцип роботи і устрій утилізаційних котлів.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 2

Теоретична частина

1. Які основні типи суднових енергетичних установок?
2. Підшипники суднових валопроводів. Умови роботи, конструкції.
3. Системи повітропостачання ГТУ.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 3

Теоретична частина

1. Які основні компоненти суднових енергетичних установок?
2. Суб'єкти і об'єкти охорони праці. Основні терміни та визначення в галузі охорони праці.
3. Нерегенеративні та регенеративні схеми ПТУ 1-го, 2-го та 3-го роду. Приклади застосування на суднах.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 4

Теоретична частина

1. Які функції виконує суднова енергетична установка?
2. Класифікація шкідливих та небезпечних виробничих чинників.
3. Аналіз потоків теплоти у ДУ. Ефективність роботи ДУ, коефіцієнт використання теплоти на різних режимах.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 5

Теоретична частина

1. Основні вимоги до суднових енергетичних установок.
2. Принцип роботи суднових ядерних енергетичних установок.
3. Суднова парокompресорна холодильна машина (ПКХМ). Схема та цикл простішої ПКХМ. Холодильні агенти, склад обладнання.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 6

Теоретична частина

1. Основні характеристики суднових енергетичних установок.
2. Комбіновані установки з термодинамічно пов'язаними циклами. Схеми, області застосування, основні показники.
3. Органи державного нагляду за охороною праці, їх основні повноваження і права. Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 7

Теоретична частина

1. Законодавство України про охорону праці. Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці.
2. Класифікація морських транспортних суден, їх експлуатаційні та мореплавні характеристики.
3. Принципова теплова схема ПТУ, показники, області застосування ПТУ на судах. Удосконалення паротурбінних установок.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 8

Теоретична частина

1. Показники енергетичної ефективності. Засоби підвищення використання теплової енергії в установках різного типу.
2. Цикли регенеративний та з проміжним перегрівом пари як засоби підвищення термодинамічної ефективності ПТУ.
3. Дейдвудні пристрої. Призначення, склад, конструкція елементів.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 9

Теоретична частина

1. Технічні показники СЕУ: показники потужності, масові, габаритні, маневрені.
2. Структурні схеми, склад устаткування дизельних установок з МОД. Області застосування, основні показники сучасних МОД.
3. Основні причини виробничих травм та професійних захворювань. Основні заходи по запобіганню травматизму та професійним захворюванням.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 10

Теоретична частина

1. Показники надійності суднових енергетичних установок.
2. Комбіновані установки з термодинамічно незв'язаними циклами. Схеми, області застосування, основні показники.
3. Планетарні редуктори СЕУ. Схеми, технічні характеристики, області застосування.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 11

Теоретична частина

1. Вплив СЕУ на навколишнє середовище. Технічні засоби захисту від шкідливих впливів. Екологічні проблеми СЕУ.
2. Головні двигуни сучасних транспортних суден. Типи, технічні показники.
3. Гідравлічні передачі: схеми, конструктивні особливості, застосування в установках.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 12

Теоретична частина

1. Структурні схеми, склад устаткування дизельних установок з СОД та ВОД. Області застосування.
2. Санітарні системи судна та системи опалення. Призначення, схеми, принцип роботи.
3. Водоопріснювальні установки киплячого типу (постійного тиску). Схеми, склад устаткування, технічні характеристики.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 13

Теоретична частина

1. Класифікація та склад устаткування систем, що обслуговують СЕУ.
2. Принцип роботи, склад і основні системи суднової котельної установки.
3. Джерела, класифікація і характеристики вібрації. Типові заходи та засоби колективного та індивідуального захисту від вібрацій.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 14

Теоретична частина

1. Класифікація показників СЕУ.
2. Спеціальні системи танкерів. Призначення, схеми, принцип роботи.
3. Схеми ГТУ з ГТД простого циклу. Технічні характеристики. Области використання.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 15

Теоретична частина

1. Типи цивільних суден та їх енергетичні установки.
2. Склад суднового валопроводу. Призначення та конструкція елементів валопроводу суден різного типу (водотоннажні з ГФК та ГРК, СПП, СПК).
3. Системи паливопідготовки для СЕУ різних типів. Процеси та параметри, схеми та склад устаткування.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 16

Теоретична частина

1. СЕУ суден з динамічними принципами підтримання корпусу.
2. Співставлення гідравлічних та електричних передач. Конструктивні схеми та технічні характеристики. Области застосування у складі СЕУ.
3. Системи охолодження забортною водою ПТУ. Схеми, склад устаткування, параметри.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 17

Теоретична частина

1. Індикаторні та ефективні показники двигунів внутрішнього згоряння, їх визначення.
2. Суднові котли з органічними теплоносіями.
3. Схеми та цикли ГТУ авіаційного типу. Області застосування.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 18

Теоретична частина

1. Судновий валопровід. Призначення, розташування на судні. Навантаження, що діють на судновий валопровід. Визначення основних розмірів елементів валопроводу.
2. Шляхи підвищення потужності суднових ДВЗ та можливості їх реалізації.
3. Особливості частоти обертання колінчастого валу двигуна. Причини та наслідки. Неврівноваженість суднового ДВЗ та засоби його усунення.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 19

Теоретична частина

1. Первинні двигуни суднових електростанцій. Типи, технічні характеристики.
2. Безпечна експлуатація електроустановок: електрозахисні засоби і заходи. Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.
3. Муфти пружно-демпфуючі. Конструкція, області використання.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 20

Теоретична частина

1. Утилізація теплоти вторинних енергоресурсів у сучасних ДУ.
2. Механічні передачі. Типи, конструктивні схеми, основні характеристики та області застосування у складі СЕУ.
3. Основні загальносуднові пристрої та їх механізми.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 21

Теоретична частина

1. Класифікація, маркірування сучасних суднових ДВЗ. Фірми-виробники
2. Споживачі теплової енергії на судах. Параметри пари.
3. Класифікація суднових комбінованих енергетичних установок, ефективність їх роботи. Приклади застосування на судах.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 22

Теоретична частина

1. Принципова схема допоміжної енергетичної установки з утилізаційним контуром.
2. Схеми ГТУ з ГТД промислового типу. Технічні характеристики. Области використання.
3. Муфти жорсткі. Конструкція, приклади використання.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ А.А. Андреев

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 23

Теоретична частина

1. Класифікація ВОУ, технічні характеристики. Способи отримання прісної води на судні.
2. Схеми наддуву СДВЗ та їх характеристика.
3. Системи газовідведення СЕУ. Схеми, склад устаткування, параметри.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від «__» серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 24

Теоретична частина

1. Показники енергетичної ефективності. Засоби підвищення використання теплової енергії в установках різного типу
2. Дейдвудні пристрої. Призначення, склад, конструкція елементів
- х3. Співставлення робочих циклів та конструкцій двох- та чотиритактних двигунів

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від «__» серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 25

Теоретична частина

1. Комбіновані установки з термодинамічно не зв'язаними циклами. Схеми, області застосування, основні показники.
2. Технічні показники СЕУ: показники потужності, масові, габаритні, маневрені.
3. Вплив СЕУ на навколишнє середовище. Технічні засоби захисту від шкідливих впливів. Екологічні проблеми СЕУ.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 26

Теоретична частина

1. Класифікація показників СЕУ.
2. Схеми ГТУ з ГТД простого циклу. Технічні характеристики. Области використання.
3. Дейдвудні пристрої. Призначення, склад, конструкція елементів.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 27

Теоретична частина

1. Масла, що застосовуються у СЕУ. Системи прийому, перекачування, зберігання та підготовки масла на суднах. Процеси та параметри, схеми та склад устаткування.
2. Мікроклімат робочої зони. Нормування та контроль параметрів мікроклімату. Заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату
3. Системи повітропостачання ГТУ.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 28

Теоретична частина

1. Спеціальні системи танкерів. Призначення, схеми, принцип роботи.
2. Системи стисненого повітря. Споживачі, схеми, параметри, склад устаткування.
3. Класифікація шумів. Нормування шумів. Методи та засоби колективного та індивідуального захисту від шуму.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 29

Теоретична частина

1. Показники енергетичної ефективності. Засоби підвищення використання теплової енергії в установках різного типу.
2. Класифікація морських транспортних суден, їх експлуатаційні та мореплавні характеристики.
3. Джерела, класифікація і характеристики вібрації. Типові заходи та засоби колективного та індивідуального захисту від вібрацій.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітній рівень – бакалавр.
Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".
Спеціальність – 135 "Суднобудування".
освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Навчальна дисципліна – "Суднові енергетичні установки"

БІЛЕТ № 30

Теоретична частина

1. Головні двигуни сучасних транспортних суден. Типи, технічні показники.
2. Системи підводу повітря до двигунів та котлів для забезпечення горіння палива. Вимоги, схеми, склад устаткування та параметри.
3. Класифікація електромагнітних випромінювань. Захист від електромагнітних випромінювань і полів.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв

Екзаменатор _____ А.А. Андрєєв