

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування та енергетики

T7423

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

**ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ
УСТАНОВОК**

Maintenance of Ship Power Plants

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок», 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 – 24 с.

Розробники: *Свиридов В.І.* – к.т.н., доцент, доцент кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту;
Андреев А.А. – к.т.н., доцент, доцент кафедри теплотехніки Херсонського навчально-наукового інституту.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок» узгоджено з гарантом освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування»

к.т.н., доцент б.вч.зв. _____  /Шалапко Д.О./

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок» розглянуто на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ _____  /Андреев А.А./

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова методичної ради ХННІ НУК

к.т.н., проф. НУК

_____  /Дудченко О.М./

© Свиридов В.І., 2023 рік

© Андреев 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.....	7
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисципліни.....	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	15
7. Форми поточного та підсумкового контролів	16
8. Критерії оцінювання результатів навчання	18
9. Засоби навчання	19
10. Рекомендовані джерела інформації	20
Додаток. Питання до проміжного модульного контролю.....	23

ВСТУП

Анотація

Дисципліною «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок» передбачено набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) знань, необхідних інженерам-механікам, майбутня діяльність яких пов'язана з проектуванням, монтажем і випробуванням енергетичного обладнання в конструкторських бюро, на суднобудівних і судноремонтних підприємствах, а також із можливою роботою на судах.

Вивчення даної дисципліни ґрунтується на знаннях принципів дії, особливостей конструкції та використання двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), суднових котлів, парових і газових турбін, суднових систем та іншого енергетичного устаткування, складу суднових енергетичних установок (СЕУ) і їх автоматизації, а також загальних питань теорії та практики проектування СЕУ. Таким чином, ця дисципліна, окрім розгляду нових питань, певною мірою сприяє підсумковій систематизації знань, засвоєних у межах базових дисциплін спеціальності, які вивчались у попередніх семестрах.

Програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок» розрахована на ЗВО, які вивчили дисципліни «Теплотехнічні вимірювання та прилади», «Суднові допоміжні механізми», «Суднові двигуни внутрішнього згорання», «Суднові турбінні агрегати», «Суднові котли», «Холодильна, криогенна та кондиціонуюча техніка».

Ключові слова: технічна експлуатація, технічний стан, технічне обслуговування.

Annotation

The discipline "Maintenance of Ship Power Plants" provides for the acquisition of knowledge by students of higher education necessary for mechanical engineers, whose future work is related to the design, installation and testing of power equipment in design bureaus, at ship and ship repair enterprises, as well as with possible work on ships.

The study of this discipline is based on knowledge of the principles of operation, design features and use of internal combustion engines, ship boilers, steam and gas turbines, ship systems and other power equipment, the composition of ship power plants and their automation, as well as general issues of theory and practice of ship power plants design. Thus, this discipline, in addition to consideration of new issues, contributes to a certain extent to the final systematization of knowledge acquired within the basic disciplines of the specialty studied in previous semesters.

The program of the educational discipline "Maintenance of Ship Power Plants" is designed for higher education institutions who have studied the disciplines "Thermal Engineering Measurements and Devices", "Ship Auxiliary Mechanisms", "Ship internal combustion engines", "Ship turbine units", "Ship boilers", "Refrigeration, cryogenic and conditioning equipment".

Keywords: technical operation, technical condition, maintenance.

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 – 2	Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»	Обов'язкова		
Модулів – 1	Спеціальність: 135 «Суднобудування»	Рік підготовки		
Змістових модулів – 2		2-й*, 3-й**, 4-й	2-й*, 4-й	
Електронна адреса РПНД на сайті ХНН НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/ Licensing%20and% 20accreditation% 20specialties/ship- power-plants-b.html		Семестр		
Індивідуальне науково- дослідне завдання: –		Освітня програма: «Суднові енергетичні установки та устаткування»	4-й*, 6-й**, 8-й	4-й*, 7-й
Загальна кількість годин – 60		Лекції		
Тижневих годин для ЗВО денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи ЗВО – 2	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	15 годин	8 годин	
		Практичні заняття		
		15 годин	4 години	
		Самостійна робота		
		30 годин	48 годин	
		Види контролю		
		залік	залік, контрольна робота	
		Форма контролю		
письмовий контроль				

Примітки:

* – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом одного року і 10 місяців (вступ на основі ОКР «молодший спеціаліст»);

** – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом двох років і 10 місяців (вступ на основі ОКР «фаховий молодший бакалавр»).

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок» є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 1073 від 19.10.2018 р., та освітньо-професійною програмою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Суднові енергетичні установки та устаткування» таких компетентностей.

Інтегральна компетентність:

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

Загальні компетентності:

ЗК 03. Прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗК 04. Навики здійснення безпечної діяльності;

ЗК 06. Здатність працювати в команді.

Спеціальні компетентності:

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

СК 02. Здатність організовувати роботу керованого колективу виробничого підрозділу (бригади, дільниці, цеху), її планування, матеріальне та інформаційне забезпечення;

СК 05. Обізнаність із нормативними документами які використовуються у сфері професійної діяльності відповідно до спеціалізації;

СК 10. Обізнаність з основами проектування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів суден, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об’єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації), їх основних конструктивних елементів, енергетичних та електротехнічних установок, систем, пристроїв.

Спеціальні (фахові) компетентності, визначені ОП:

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.

Метою вивчення дисципліни також є отримання ЗВО систематизованих знань щодо основ технічної експлуатації (ТЕ) СЕУ і їх елементів, структури процесів використання, обслуговування та ремонту суднових технічних засобів (СТЗ), показників технічного стану (ТС) суднового енергетичного устаткування, а також загальних принципів технічного контролю та діагностики.

Завдання дисципліни полягає в тому, щоб познайомити ЗВО з практикою експлуатації суден і їх енергетичних установок, розкрити сутність процесів ТЕ СЕУ, розглянути зразки відповідних документів, розподіл відповідальності й обов'язків між виконавцями робіт із технічного використання, технічного обслуговування (ТО) і ремонту обладнання, а також проінформувати про зміну ТС енергетичного устаткування в процесі експлуатації судна, ознайомити ЗВО із загальними правилами використання і обслуговування СТЗ.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Теплотехнічні вимірювання та прилади», «Суднові допоміжні механізми», «Суднові двигуни внутрішнього згорання», «Суднові турбінні агрегати», «Суднові котли», «Холодильна, криогенна та кондиціонуюча техніка».

4. Очікувані результати навчання

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

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

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 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 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, суднових 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;

ПР 17. Розуміти економічні, культурні, соціальні та етичні наслідки інженерної діяльності;

ПР 19. Уміти організувати та керувати роботою первинного виробничого, проектного або дослідницького підрозділу;

ПР 20. Уміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що належать до сфери професійної діяльності.

Після вивчення дисципліни ЗВО повинен:

знати – цілі, зміст та організацію ТЕ СЕУ; сутність процесів ТЕ та їх вплив на ТС об'єктів експлуатації, способи контролю ТС суднового енергетичного устаткування, а також головні правила його технічного використання і обслуговування;

уміти – оцінювати вплив рівня ТЕ СЕУ на ефективність роботи судна, аналізувати використання паливно-мастильних матеріалів (ПММ) та можливі шляхи скорочення їх витрат, визначити ТС суднового енергетичного устаткування, а також користуватися нормативно-довідковою літературою;

мати уявлення – про сучасний стан й шляхи поліпшення ТЕ СЕУ та суден у цілому.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Характеристика системи технічної експлуатації СЕУ

Лекція 1. Вступ. Головні задачі технічної експлуатації.

Зміст, мета вивчення та задачі дисципліни. Послідовність вивчення, форми звітності та атестації. Основна та додаткова література.

Джерела інформації: [1]; [3], с.6-18.

Лекція 2. Вплив рівня технічної експлуатації СЕУ на експлуатаційні витрати судна.

Складові експлуатаційних витрат та їх співвідношення. Витрати на ПММ, на ремонт, технічне обслуговування, утримання екіпажу і навігацію.

Джерела інформації: [3], с.55-70, [4], с.5-22.

Лекція 3. Класифікація технічного стану СЕУ і процесів її експлуатації.

Поняття про ТС об'єкту і його можливі зміни. Різновиди технічного стану об'єктів експлуатації. Класифікація видів і груп ТС. Перехід об'єкта з одного ТС в інший. Процеси технічного використання, технічного обслуговування і ремонту. Деякі особливості процесів технічного використання. Визначення режимів навантаження (номінальний та експлуатаційний) судових технічних засобів.

Джерела інформації: [3], с. 18-24.

Лекція 4. Використання паливно-мастильних матеріалів та технічної води.

Головні операції, які пов'язані з використанням ПММ і води, перевірка якості ПММ. Підготовка палива, охолоджуючої та котлової води. Шляхи скорочення витрат на паливо.

Джерела інформації: [3], с.111-137.

Лекція 5. Технологічні процеси технічного обслуговування і ремонту.

Фізичне і моральне спрацювання судна і СТЗ, прояви різних видів спрацювання, їх наслідки та відповідні засоби протистояння. Зміст типових операцій з підтримки належного технічного стану СТЗ. Модернізація суден, їх СЕУ або окремих СТЗ.

Джерела інформації: [1]; [3], с.41-55; [4], с.22-38.

Змістовий модуль 2. Основи контролю і діагностування суднових технічних засобів та організація технічної експлуатації СЕУ

Лекція 6. Відмови технічних об'єктів суден.

Головні та побічні ознаки відмов. Класифікація відмов, їх особливості. Система збирання та оброблення експлуатаційної інформації про надійність СТЗ, її спрямованість та організація.

Джерела інформації: [4], с.38-56.

Лекція 7. Контроль за роботою і діагностування окремих елементів СЕУ.

Спрямованість і шляхи діагностування ТС об'єкту. Типовий алгоритм технічного діагностування. Діагностичні ознаки та параметри. Класифікація методів технічного контролю та діагностування. Особливості використання різноманітних методів контролю і діагностування ТС СТЗ.

Джерела інформації: [3], с.33-41.

Лекція 8. Складові частини і принципи побудови системи технічного обслуговування і ремонту.

Фактори, які впливають на зміни ТС СТЗ. Об'єкти, засоби, документація та виконавці ТО і ремонту. Принципи плановості та профілактичної спрямованості. Методи та види ТО і ремонту суднової техніки. порівняльний аналіз існуючих методів ТО і ремонту та особливості їх використання. Ознаки видів ТО суднової техніки та їх класифікація. Ефективність системи ТО і ремонту та прогресивні шляхи її розвитку.

Джерела інформації: [1]; [4], с.72-141.

Лекція 9. Організація ТО суднового енергетичного обладнання та його розподіл по завідуванням.

Обов'язки осіб командного складу, які відповідальні за ТО об'єктів. Роботи з ТО, які виконують на ходу та стоянці судна. Головні вимоги до ТО, яке здійснюється на ходовому режимі. Визначення завідування та мета його існування. Основні обов'язки керівників завідувань. Типовий склад завідувань на морських судах.

Джерела інформації: [4], с.231-257.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекції	практичні заняття	самостійна робота		лекції	практичні заняття	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Характеристика системи технічної експлуатації СЕУ								
Лекція 1. Вступ. Головні задачі технічної експлуатації. Зміст, мета вивчення та задачі дисципліни. Послідовність вивчення, форми звітності та атестації. Основна та додаткова література	3	1	-	2	3	1	-	2
Лекція 2. Вплив рівня технічної експлуатації СЕУ на експлуатаційні витрати судна. Складові експлуатаційних витрат та їх співвідношення. Витрати на ПММ, на ремонт, технічне обслуговування, утримання екіпажу і навігацію	4	2	-	2	4	1	-	3
Лекція 3. Класифікація технічного стану СЕУ і процесів її експлуатації. Поняття про ТС об'єкту і його можливі зміни. Різновиди технічного стану об'єктів експлуатації. Класифікація видів і груп ТС. Перехід об'єкта з одного ТС в інший. Процеси технічного використання, технічного обслуговування і ремонту. Деякі особливості процесів технічного використання. Визначення режимів навантаження (номінальний та експлуатаційний) судових технічних засобів	7	2	2	3	7	1	-	6
Лекція 4. Використання паливно-мастильних матеріалів та технічної води. Головні операції, які пов'язані з використанням ПММ і води, перевірка якості ПММ. Підготовка палива, охолоджуючої та котлової води. Шляхи скорочення витрат на	4	2	-	2	4	1	-	3

паливо								
Лекція 5. Технологічні процеси технічного обслуговування і ремонту. Фізичне і моральне спрацювання судна і СТЗ, прояви різних видів спрацювання, їх наслідки та відповідні засоби протистояння. Зміст типових операцій з підтримки належного технічного стану СТЗ. Модернізація суден, їх СЕУ або окремих СТЗ	12	2	6	4	12	1	2	9
Разом за змістовим модулем 1:	30	9	8	13	30	5	2	23
Змістовий модуль 2. Основи контролю і діагностування судових технічних засобів та організація технічної експлуатації СЕУ								
Лекція 6. Відмови технічних об'єктів суден. Головні та побічні ознаки відмов. Класифікація відмов, їх особливості. Система збирання та оброблення експлуатаційної інформації про надійність СТЗ, її спрямованість та організація	4	1	-	3	4	-	-	4
Лекція 7. Контроль за роботою і діагностування окремих елементів СЕУ. Спрямованість і шляхи діагностування ТС об'єкту. Типовий алгоритм технічного діагностування. Діагностичні ознаки та параметри. Класифікація методів технічного контролю та діагностування. Особливості використання різноманітних методів контролю і діагностування ТС СТЗ	9	2	2	5	9	1	2	6
Лекція 8. Складові частини і принципи побудови системи технічного обслуговування і ремонту. Фактори, які впливають на зміни ТС СТЗ. Об'єкти, засоби, документація та виконавці ТО і ремонту. Принципи плановості та профілактичної спрямованості. Методи та види ТО і ремонту судової техніки. порівняльний аналіз існуючих методів ТО і ремонту та особливості їх використання. Ознаки видів ТО судової техніки та їх класифікація. Ефективність системи ТО і ремонту та прогресивні шляхи її розвитку	9	2	2	5	9	1	-	8

<p>Лекція 9. Організація ТО суднового енергетичного обладнання та його розподіл по завідуванням.</p> <p>Обов'язки осіб командного складу, які відповідальні за ТО об'єктів. Роботи з ТО, які виконують на ходу та стоянці судна. Головні вимоги до ТО, яке здійснюється на ходовому режимі. Визначення завідування та мета його існування. Основні обов'язки керівників завідувань. Типовий склад завідувань на морських суднах</p>	8	1	2	5	8	1	-	7
Разом за змістовим модулем 1:	30	6	7	17	30	3	2	25
Разом за дисципліну:	60	15	15	30	60	8	4	48

Теми практичних робіт

Цикл практичних занять має на меті закріплення лекційного матеріалу та більш глибоке вивчення питань, що пов'язані з плануванням, організацією, методикою проведення робіт із ТЕ СЕУ, а також основного і допоміжного енергетичного обладнання. Значна увага приділяється вивченню правил підготовки до дії, пуску, обслуговування протягом роботи та припинення дії окремого енергетичного обладнання судна. Крім того передбачається знайомство із способами виявлення стану СТЗ.

Тематика практичних занять обрана з урахуванням особливостей щодо спрямованості підготовки ЗВО, рівня та якості засвоєння ними попереднього навчального матеріалу, а також наявних матеріально-технічних засобів навчання.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Змістовий модуль 1. Характеристика системи технічної експлуатації СЕУ			
1	Підготовка до дії і пуск СТЗ. Загальні положення. <i>Джерела інформації:</i> [3], с.30-33	2	-
2	Підготовка до дії валопроводу та систем СЕУ, а також їх обслуговування. Провертання, пробні пуски ДВЗ та його введення в дію. <i>Джерела інформації:</i> [3], с.33-41	2	2
3	Обслуговування ДВЗ під час роботи та на стоянці судна. <i>Джерела інформації:</i> [3], с.41-55	2	-
4	Підготовка ДВЗ до маневрування та його зупинка. <i>Джерела інформації:</i> [3], с.55-70	2	-
Змістовий модуль 2. Основи контролю і діагностування суднових технічних засобів та організація технічної експлуатації СЕУ			
5	Вивчення питань діагностування суднового малооборотного двигуна. <i>Джерела інформації:</i> [3], с.18-19	3	2
6	Вивчення структури організації технічної експлуатації флоту. <i>Джерела інформації:</i> [3], с.19-24	2	-
7	Складові й організація машинної вахти на ходу та стоянці судна. <i>Джерела інформації:</i> [3], с.15-18	2	-
Усього:		15	4

Самостійна робота

Під час самостійної роботи ЗВО проробляє лекційний матеріал і матеріал практичних занять, готується до модульних контрольних робіт.

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Підготовка до лекційних занять	до 0,5 (1) годин на 1 лекцію	5	8
2	Підготовка до практичних робіт	до 1 (2) години на 1 роботу	8	8
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 (30) годин на 1 захід	10	–
4	Підготовка до екзамену		7	7
5	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	–	25
Разом			30	48

Контрольна робота

Контрольна робота виконується ЗВО заочної форми навчання. Вона представляє собою письмові відповіді на два питання (див. Додаток) відповідно до номеру варіанту ЗВО (згідно журналу академічної групи). Відповідність номера питань до варіанту наведено нижче в таблиці.

Відповідність номера питань до варіанту ЗВО заочної форми навчання

Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання
1	1, 31	16	6, 26
2	2, 12	17	5, 27
3	3, 13	18	4, 28
4	4, 14	19	3, 29
5	5, 15	20	2, 30
6	6, 16	21	1, 31
7	7, 17	22	2, 32
8	8, 18	23	3, 31
9	9, 19	24	4, 30
10	10, 20	25	5, 29
11	11, 21	26	6, 28
12	10, 22	27	7, 27
13	9, 23	28	8, 26
14	8, 24	29	9, 25
15	7, 25	30	10, 24

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 освітньої діяльності, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

- пояснення – словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;

- дискусія – обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

для лекційних занять:

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

- бесіда – питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди: репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);

- ілюстрування – показ і сприйняття предметів, процесів і явищ та у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

для практичних занять:

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

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;

- контрольні роботи.

Найважливішим методом контролю для всіх ЗВО є залік.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- поточні модульні контрольні роботи;

- практичні заняття;

- контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання);

- підсумковий контроль (залік).

Для ЗВО денної форми навчання оцінювання рівня засвоєння матеріалу, викладеного на лекціях і закріпленого й розширеного на практичних заняттях і внаслідок самостійної роботи, здійснюється поточним модульним контролем – співбесідами на практичних заняттях, оцінюванням індивідуального конспекту в аспекті подання інформації, її якості та повноти щодо технічної експлуатації СЕУ і відповідних коментарів.

ЗВО денної форми навчання вважається допущеним до складання заліку, якщо отримав при попередніх поточних контрольних заходах не менше, ніж 50 балів.

7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Питома вага заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право складати залік надається ЗВО, який набирає з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок не менше **50 балів**.

Поточний контроль здійснюється 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.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

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

Контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання)

Кількість балів	Критерії оцінювання
52	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано й 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
39	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
26	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
13	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

Поточний модульний контроль

Поточний модульний контроль для ЗВО денної форми навчання складається з двох модульних контрольних робіт (МКР), кожна з яких передбачає письмову відповідь на два контрольні питання з відповідного змістового модуля. Перелік контрольних питань наведено у Додатку. Відповідь на одне контрольне питання оцінюється до 8 балів.

Письмова відповідь (для ЗВО денної форми навчання)

Кількість балів	Критерії оцінювання
8	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки
6	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок
4	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок
2	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість як дрібних, так і грубих помилок
1	ЗВО не орієнтується у пройденому матеріалі, не може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного змістового модуля
0	Відповідь на питання відсутня

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання практичних робіт	7 робіт × 4 бали = 28 балів	2 роботи × 4 бали = 8 балів
Модульний контроль	2 МКР × 16 балів = 32 бали	–
Виконання контрольної роботи	–	1 робота × 55 балів = 52 бали
Усього	60	60

Підсумковий контроль у формі заліку

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку й складається з письмової відповіді на 4 контрольних питання. Питання до заліку наведені у Додатку. оцінюється Повна відповідь на всі контрольні питання до 40 балів.

Письмова відповідь підсумкового контролю

Кількість балів	Критерії оцінювання
40	Відповідь логічно побудована, ЗВО чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання з питання білету, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
30	ЗВО спроможний чітко та стисло зробити доповідь, дає правильну відповідь на запитання білету, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює
20	ЗВО спроможний чітко та стисло відповісти на питання білету, належно обґрунтовує матеріал, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання.
10	ЗВО неупорядковано дає відповіді на питання білету, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію, але надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
5	ЗВО неупорядковано дає відповідь на питання білету, не спроможний аргументувати свою позицію, не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання
0	ЗВО не дає відповіді на контрольні питання

8. Критерії оцінювання результатів навчання

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

Номер змістового модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	-	-	-	-
	T2	-	-	-	-
	T3	ПР № 1	0...4	-	-
	T4	-	-	-	-
	T5	ПР № 2	0...4	ПР № 2	0...4
		ПР № 3	0...4	-	-
		ПР № 4	0...4	-	-
Поточний модульний контроль	МКР №1	0...16	-	-	
ЗМ 2	T6	-	-	-	-
	T7	ПР № 5	0...4	ПР № 5	0...4
	T8	ПР № 6	0...4	-	-
	T9	ПР № 7	0...4	-	-
	Поточний модульний контроль	МКР №2	0...16	-	-
				Контрольна робота	0...52
Підсумковий контроль		Залік	0...40	Залік	0...40
		Сума	0...100	-	0...100

Примітка: ЗМ – змістовий модуль; МКР – модульна контрольна робота; ПР – практична робота; T1, T2, ... T9 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання: національна та ESTS

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ESTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Засоби навчання

Як методичне забезпечення використовуються конспект лекції, підручники, навчальні посібники та методичні вказівки до виконання практичних робіт, а також плакати. Крім традиційних паперових носіїв, методичне забезпечення

використовується в електронному вигляді. При проведенні лекцій використовується мультимедійний проектор.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Регістр судноплавства України. [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://www.shipregister.ua>
2. Шостак, В. П. Практична підготовка судових механіків : навчальний наочний посібник / В. П. Шостак, Ю. В. Кісетов. – Миколаїв : НУК, 2020. – 198 с. (електронний варіант)
3. Митрофанов О.С. Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згорання: навч. посіб. / О.С. Митрофанов, А.Ю. Проскурін. – Миколаїв : видавець Торубара В.В., 2018. – 152 с. (електронний варіант)
4. Маркович С.І. Експлуатація та ремонт двигунів внутрішнього згорання. Навчальний посібник / С.І. Маркович, О.В. Бевз. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – 315 с. (електронний варіант)

Допоміжна література

5. Myer Kutz, Mechanical Engineers' Handbook. Materials and Mechanical Design. Volume 1 - 3rd ed. – 2006. – 1341 p.
6. Myer Kutz, Mechanical Engineers' Handbook. Instrumentation, Systems, Controls, and MEMS. Volume 2 - 3rd ed. – 2006. – 907 p.
7. Myer Kutz, Mechanical Engineers' Handbook. Manufacturing and Management, and MEMS. Volume 3 - 3rd ed. – 2006. – 824 p.
8. Myer Kutz, Mechanical Engineers' Handbook. Energy and Power, and MEMS. Volume 4 - 3rd ed. – 2006. – 1088 p.
9. Van Dokkum Klaas. Ship Knowledge: A modern encyclopedia. Netherlands, Enkhuizen, Dokmar, 2003. – 341 p.
10. Jackson L., Morton Th.D., Reed's General Engineering Knowledge for Marine Engineers. Thomas Reed Publications, 2006. – 529 p.
11. Горбов, В.М. Енциклопедія суднової енергетики [Текст]: підручник. Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2010. – 624 с.
12. Артемов Г.А., Горбов В.М. Суднові енергетичні установки: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.
13. Романовський Г. Ф., Султанський Ю. О., Харченко В. І. Будова, правила технічної експлуатації та обслуговування газотурбінних двигунів. – Миколаїв: НУК, 2011. – 156 с.
14. Устрій судових котельних установок та їхня безпечна експлуатація. Навчальний посібник. / уклад. Лихогляд К.А., Маслов І.З., Разінкін Р.О., Найдьонов А. І. – Одеса, 2018. – 158 с.

15. *Наливайко В.С.* Суднові двигуни внутрішнього згоряння : Підручник. /*В.С. Наливайко, Б.Г. Тимошевський, С.Г. Ткаченко.* – Миколаїв: видавець Торубара В.В. 2015. – 332 с.

16. Проектування пропульсивної установки суден з прямою передачею потужності на гвинт / *В.П. Шостак, В.І. Гершанік, В.П. Кот, М.С. Бондаренко;* за ред. *В.П. Шостака* : Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2003.

17. *Шостак В.П.* Потоки енергії в дизельних установках морських суден : Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 1997. – 57 с.

18. *Наливайко В.С.* Режими роботи суднових ДВЗ : Навчальний посібник / *В.С. Наливайко, С.Г. Ткаченко.* – Миколаїв: НУК, 2011. – 100 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):
 - 1.1 Підручники, навчальні посібники:
 - видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХННІ НУК)
 - Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
 - 1.2 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/>
2. 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/>
3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>

Морські класифікаційні товариства:

1. Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України (каталог видань): <http://shipregister.ua/books/index.html>
2. Lloyds Register of Shipping: <http://www.lr.org/en/>
3. China Classification Society: <http://www.ccs.org.cn/ccswz/>
4. Germanischer Lloyd: <https://www.dnvgl.de/>
5. Polski Rejestr Stratkow - Polish Register of Shipping: <https://www.prs.pl/>
6. Міжнародна морська організація (International Maritime Organization): <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>

7. National Marine Manufacturers Association (NMMA): <https://www.nmma.org/>

Провідні двигунобудівні фірми:

8. Сайт Wartsila: <https://www.wartsila.com/>

9. Wärtsilä Encyclopedia of Marine Technology:
<https://www.wartsila.com/encyclopedia>

10. Wärtsilä Methane Number Calculator:
<https://www.wartsila.com/marine/products/gas-solutions/methane-number-calculator>

11. General Technical Data is an engine simulation tool:
<https://www.wingd.com/en/media/general-technical-data/>

12. Сайт MAN Diesel: <https://www.man-es.com/>

13. MAN Two-stroke project guides:
<https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/project-guides/two-stroke>

14. CEAS engine calculations: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/ceas-engine-calculations>

15. EPD (Engine Planning Data) calculator <https://www2.j-eng.co.jp/web/site/tech/EPD/Planning/Page1>

16. Сайт Caterpillar: <http://www.caterpillar.com>

17. Сайт Mitsubishi: <https://www.j-eng.co.jp/en/index.html>

18. Сайт Akasaka Diesels Ltd: <http://www.akasaka-diesel.jp/en/>

19. Сайт Daihatsu Diesel: <http://www.dhtd.co.jp/ja/index.html>

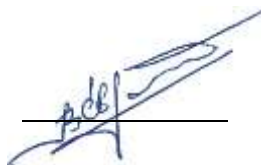
20. Сайт Niigata: <http://www.niigata-power.com/english/index.html>

21. Сайт Hyundai: <http://www.hyundai-engine.com/>

22. Сайт Anglo Belgian Corporation (ABC DIESEL) <https://www.abc-engines.com/>


Розробники:

к.т.н., доцент



В.І. Свиридов

к.т.н., доцент



А.А. Андреев

Питання до проміжного модульного контролю

Змістовий модуль 1. Характеристика системи технічної експлуатації СЕУ

1. Головні задачі ТЕ СЕУ.
2. Організаційна та функціональна структури морської транспортної системи. Об'єкти, засоби, персонал та нормативна база підсистеми ТЕ цивільних суден і їх СЕУ.
3. Класифікація документації, яка пов'язана з ТЕ СТЗ. Облікова та звітна документація.
4. Технічна документація до експлуатації СЕУ, її призначення і види, основні виконавчі документи.
5. Термін служби й експлуатаційно-ремонтний графік судна.
6. Класифікація видів ремонту. Міждоковий період і фактори, які впливають на його тривалість.
7. Витрати ПММ та вплив ТЕ СЕУ на їх обсяги.
8. Витрати на ремонт і ТО та вплив ТЕ СЕУ на їх обсяги.
9. Витрати на утримання екіпажу і навігацію та вплив ТЕ СЕУ на їх обсяги.
10. Головні операції, які пов'язані з використанням ПММ і води. Перевірка якості ПММ.
11. Підготовка палива, охолоджуючої та котлової води.

Змістовий модуль 2. Основи контролю і діагностування суднових технічних засобів та організація технічної експлуатації СЕУ

12. Фізичне та моральне спрацювання судна і СТЗ. Прояви різних видів спрацювання, їх наслідки та відповідні засоби протистояння.
13. Модернізація суден та їх СЕУ.
14. Відмови технічних об'єктів. Головні й побічні ознаки відказів, їх класифікація і особливості.
15. Класифікація методів технічного контролю та діагностування ТС СТЗ.
16. Застосування найбільш розповсюджених фізичних методів діагностування суднового обладнання.
17. Методи та види ТО і ремонту суднової техніки. Порівняльний аналіз існуючих методів ТО і ремонту та особливості їх використання.
18. Основні положення про вахту. Види вахтових постів. Зміст і організація машинної вахти на ходу та стоянці судна. Підготовка до виходу в море.
19. Обов'язки осіб командного складу судна, які відповідальні за ТО об'єктів ТЕ.
20. Роботи по ТО, що виконують на ходу та стоянці судна. Головні вимоги до ТО, яке здійснюється в ходовому режимі.

21. Визначення завідування та мета його існування. Основні обов'язки керівників завідувань. Типовий склад завідувань на морських судах.
22. Підготовка до дії і пуск СТЗ (загальні положення).
23. Обслуговування під час роботи та виведення з дії СТЗ.
24. Порядок проведення робіт по ТО СТЗ.
25. Загальні правила складання та розбирання СТЗ.
26. Загальна підготовка суднової дизельної установки до дії. Підготовка й обслуговування масляної системи.
27. Підготовка й обслуговування системи водяного охолодження.
28. Підготовка валопроводу та систем СЕУ (паливної, пуску, продувки, наддувного повітря і газовипускної), а також їх обслуговування.
29. Провертання, пробні пуски ДВЗ і його введення в дію.
30. Обслуговування ДВЗ під час роботи та на стоянці судна.
31. Виведення ДВЗ на режим експлуатаційного навантаження.
32. Підготовка ДВЗ до маневрування; його зупинка.