

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування  
та енергетики

T7428



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

заступник директора ХННІ НУК

з навчальної роботи

к.т.н., професор

*[Signature]* О.М. Дудченко

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Program of the Discipline

**МОНТАЖ, ВИПРОБУВАННЯ ТА РЕМОНТ**

**СУДНОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ**

**Installation, Testing and Repair of Ship Technical Equipment**

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Миколаїв 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів», яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування» освітня програма «Суднові енергетичні установки та устаткування» «26» 10 2023 року – 34 с.

Розробники: Соломенцев О.І., д.т.н., професор НУК; Хоменко В.С., викладачка кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту НУК

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів» *узгоджено з гарантом освітньої програми* «Суднові енергетичні установки та устаткування»

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ / Шалапко Д.О. /

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів» *розглянуто на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту НУК*

Протокол № 03 від «27» 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ,  
к.т.н., професор НУК

\_\_\_\_\_ / А.А. Андреев /

Робоча програма навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів» *затверджена методичною радою Херсонського навчально-наукового інституту НУК*

Протокол № 04 від «16» 11 2023 року.

Голова МР ХННІ НУК  
к.т.н., професор НУК

\_\_\_\_\_ / О.М. Дудченко /

## 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 дисциплін .....	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування .....	20
7. Форми поточного та підсумкового контролю .....	21
8. Критерії оцінювання результатів навчання .....	25
9. Засоби навчання .....	26
10. Рекомендовані джерела інформації.....	26
Додаток 1 Питання для модульного контролю .....	31

## ВСТУП

### Анотація

Освітньою програмою «Суднові енергетичні установки та устаткування» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти передбачено набуття ними знань у галузі нормативних актів і технічних умов із монтажу, виробництва та ремонту суднових технічних засобів (СТЗ), технологічних систем, що їх обслуговують; впливу різних факторів на відповідність технічним умовам ремонтних і монтажних робіт на судні; розуміння планової-попереджувальної системи технічного обслуговування МКУБ.

Базою для вивчення дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів» є знання, отримані здобувачами вищої освіти (ЗВО) при вивченні наступних курсів: «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Деталі машин», «Суднові допоміжні механізми», «Суднові двигуни внутрішнього згоряння».

Передбачається, що навички, отримані при вивченні дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів», будуть використовуватися ЗВО при виконанні курсових проектів і робіт з інших спеціальних дисциплін; проведенні ними науково-дослідних робіт і підготовці випускної бакалаврської роботи.

**Ключові слова:** МКУБ, CMMS, суднові технічні засоби, технологія монтажу та ремонту

### Annotation

The educational program "Ship power plants and equipment" of the first (bachelor's degree) level of higher education provides for their acquisition of knowledge in the field of regulatory acts and technical conditions for the installation, production and repair of ship's technical means, systems that serve them; the influence of various factors on compliance with the technical conditions of repair and installation works on the ship; understanding of the scheduled and warning maintenance system of the ISM.

The basis for studying the discipline "Installation, testing and repair of ship technical equipment" is the knowledge obtained by students of higher education during the study of the following courses: "Materials science and technology of structural materials", "Draft geometry, engineering and computer graphics", "Ship engines of internal combustion", "Ship auxiliary mechanisms", "Metrology and standardization".

It is assumed that the skills acquired during the study of the discipline "Installation, testing and repair of ship technical equipment" will be used by students of higher education when completing course projects and works from other special disciplines; conducting scientific research works and preparing a final bachelor's thesis.

**Key words:** ISM, CMMS, ship technical equipment, installation and repair technology

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <b>13 «Механічна інженерія»</b>	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – 1		<b>Рік підготовки</b>	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: <b>135 «Суднобудування»</b>  освітня програма <b>«Суднові енергетичні установки та устаткування»</b>	4-й (3-й)* (2-й)**	4-й (3-й)* (2-й)**
Електронна адреса РПНД на сайті ХННІ НУК: <a href="http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-power-plants-b.html">http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-power-plants-b.html</a>		<b>Семестр</b>	
		8-й (6-й)* (4-й)**	8-й (6-й)* (4-й)**
Індивідуальне науково-дослідне завдання: «Дослідження підвищення технологічності трубопроводів суднових систем на етапі проектування»		<b>Лекції</b>	
		15 годин	10 годин
		<b>Практичні заняття</b>	
		15 годин	4 години
		<b>Лабораторні роботи</b>	
		15 годин (0 годин)**	4 години (0 годин)**
Загальна кількість годин – 90		<b>Самостійна робота</b>	
	45 годин (60 годин)**	72 години (76 годин)**	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –3; самостійної робіт ЗВО – 3	<b>Вид контролю</b>		
	залік	залік, контрольна робота	
	Освітній рівень: <b>перший</b> (бакалаврський)	<b>Форма контролю</b>	
		комбінована (письмова, тестування)	

### Примітки:

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

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

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів» є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 1073 від 04.10.2018 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 та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невідомістю умов.

### *Загальні компетентності:*

ЗК 03. Прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗК 04. Навички здійснення безпечної діяльності.

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

СК 03. Здатність виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, вібрацію основних конструктивних елементів суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, суднового обладнання, суднових пристроїв, суднової електротехніки, автоматики та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації);

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

СК 06. Обізнаність у сучасних принципах і положеннях технології зварювання в суднобудуванні (відповідно до спеціалізації), матеріалах, які використовуються у сфері професійної діяльності;

СК 08. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук (математики, хімії, механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, електротехніки і електроніки, механіки рідини і газу) в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми відповідно до спеціалізації;

СК 09. Здатність до планування, організації технологічних операцій, технологічних процесів виготовлення та монтажу, ремонту, реновації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, їх основних конструктивних елементів, суднових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, приймати участь в конструкторській та технологічній підготовці виробництва (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 освітньою програмою:*

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 “Монтаж, випробування та ремонт суднових технічних засобів” є знання, отримані ЗВО при вивченні наступних курсів: «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Деталі машин», «Суднові допоміжні механізми», «Суднові двигуни внутрішнього згорання».

### **4. Очікувані результати навчання**

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

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 ділянці;

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, суднових 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, суднових 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, суднових енергетичних установок, систем електроенергетики і автоматизації суден та інших об'єктів і процесів суднобудування відповідно до спеціалізації;

ПР 15. Мати базові уявлення і знання про матеріали, сучасні технології зварювання які використовуються в сфері суднобудування;

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

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

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1**

#### **Змістовий модуль 1. Технологія монтажу та випробування суднових технічних засобів**

**Тема 1.** Технологія монтажних робіт. Послідовність виконання механо-монтажних робіт. Технічні умови на механічне устаткування. Розконсервація та консервація механізмів та обладнання. Модульно-агрегатний метод монтажу механізмів та обладнання. Технологічний процес монтажу механізмів. Матеріали,



що застосовуються під час монтажу механізмів та обладнання. Компенсуючі ланки.

*Література:* [1], с. 11-20; [2], с. 5-13; [3], с. 10-14.

**Тема 2.** Механізація механо-монтажних робіт. Завантаження суднового механічного обладнання. Вантажопідйомні механізми. Засоби технологічного устаткування для обробки опорних поверхонь фундаментів. Прилади та інструменти для перевірки площинності поверхонь та центрування механізмів. Пристрої для вимірювання монтажних та ремонтних зазорів. Переносне обладнання для отримання та обробки отворів. Основні методи затягування різьбових з'єднань. Гідравлічні пристрої для точної, безпечної та надійної затяжки болтів.

*Література:* [2], с. 14-19, 59-88; [3], с. 30-52; [4], с. 29-46, 150-156, 300-308.

**Тема 3.** Монтаж систем та трубопроводів. Загальні відомості про системи та трубопроводи суден різного призначення. Монтаж трубопроводів із різними конструктивними з'єднаннями. Монтаж підвісок, опор та приводів. Монтаж труб систем різного призначення. Монтаж труб великого діаметру. Шляхи підвищення якості монтажу трубопроводів. Монтаж донної та бортової арматури. Монтаж теплообмінників. Гідравлічні та пневматичні випробування трубопроводів, систем, балонів на судні. Підготовка до випробувань. Випробування на герметичність системи, заповненої хладоном.

*Література:* [2], с. 89-101; [29], с. 187-194.

## Змістовий модуль 2. **Основи технології дефектації та ремонт СТЗ**

**Тема 4.** Теоретичні основи технології судноремонту. Нормування зношування. Ремонтні розміри. Класифікація методів відновлення деталей. Слюсарна обробка. Складання механізмів після ремонту. Матеріали, що застосовуються під час ремонтних робіт на суднах різного призначення.

*Література:* [4], с. 6-16; [12], с. 78-111.

**Тема 5.** Технічні засоби для проведення ремонтних робіт. Виконання робіт ручним інструментом. Здійснення ремонтних робіт із використанням електропневматичного інструменту. Ремонт із використанням металорізальних верстатів. Робота із застосуванням вантажопідйомних механізмів. Механічна майстерня. Засоби механізації та пристосування. Слюсарне обладнання. Вимірювальні інструменти.

*Література:* [4], с. 86-103, 105-129, 150-179; [5], с. 70-77; [8], с. 179-191; [14], с. 118-130; [24], с. 187-194.

**Тема 6.** Ремонт ДВЗ. Розбирання двигуна. Визначення верхньої мертвої точки (ВМТ) руху поршня. Перевірка газорозподілення. Перевірка висоти камери стискання. Вимірювання зазорів у підшипниках ковзання. Вимірювання масляних зазорів у головних та шатунних підшипниках. Розбирання рамових підшипників судових двигунів внутрішнього згоряння (СДВЗ). Розбирання механізму руху СДВЗ. Перевірка розкепу колінчастого валу.

*Література:* [6], с. 7-33; [17, 21]; інформаційні ресурси.

**Тема 7.** Методи виявлення дефектів в силових установках, системах. Дефектація основних деталей СДВЗ та їх ремонт. Механічна обробка рамових та мотильових шийок колінчастого валу СДВЗ в ремонтні розміри. Дефектація та ремонт фундаментної рами СДВЗ. Дефектація та ремонт блоку циліндрів СДВЗ. Дефектація та ремонт втулок циліндрів. Дефектація та ремонт кришки циліндрів. Дефектація та ремонт поршнів. Дефектація та ремонт поршневих пальців. Дефектація поршневих кілець. Дефектація та ремонт штоків крейцкопфних СДВЗ. Дефектація та ремонт шатунів. Дефектація та ремонт розподільних валів та їх приводів. Дефектація та ремонт паливної апаратури. Дефектація та ремонт повітродувки СДВЗ. Складання двигуна після ремонту. Обкатка, регулювання та випробування ДВЗ після ремонту.

*Література:* [2], с. 103-106; [6], с. 72-148; [17, 21]; інформаційні ресурси.

**Тема 8.** Основні руйнування та шкідливі чинники, що впливають на безвідмовну експлуатацію енергетичного обладнання судна. Втомні руйнування. Залишкова деформація. Корозійні процеси. Зношування та фактори, що його зумовлюють. Ерозійні процеси. Нагароутворення та відкладення в системах охолодження. Технологія ремонту та випробування теплообмінних апаратів.

*Література:* [1, 4, 17, 21]; інформаційні ресурси.

**Тема 9.** Планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту судових технічних засобів відповідно до вимог МКУБ (International Safety Management Code). Періодичність технічного обслуговування та ремонту.

*Література:* [14]; інформаційні ресурси.

## Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л.	пр.	лаб.	с.р.		л.	пр.	лаб.	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<b>Модуль 1</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Технологія монтажу та випробування суднових технічних засобів</b>										
<b>Тема 1.</b> Технологія монтажних робіт. Послідовність виконання механо-монтажних робіт. Технічні умови на механічне устаткування. Розконсервація та консервація механізмів та обладнання. Модульно-агрегатний метод монтажу механізмів та обладнання. Технологічний процес монтажу механізмів. Матеріали, що застосовуються під час монтажу механізмів та обладнання. Компенсуючі ланки	11	2	4	2	3	11	2	2	1	6
<b>Тема 2.</b> Механізація механо-монтажних робіт. Завантаження суднового механічного обладнання. Вантажопідйомні механізми. Засоби технологічного устаткування для обробки опорних поверхонь фундаментів. Прилади та інструменти для перевірки площинності поверхонь та центрування механізмів. Пристрої для вимірювання монтажних та ремонтних зазорів. Переносне обладнання для отримання та обробки отворів. Основні методи затягування різьбових з'єднань. Гідравлічні пристрої для точної, безпечної та надійної затяжки болтів	9	2	1	2	4	9	1	-	1	7

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<b>Тема 3.</b> Монтаж систем та трубопроводів. Загальні відомості про системи та трубопроводи суден різного призначення. Монтаж трубопроводів із різними конструктивними з'єднаннями. Монтаж підвісок та приводів. Монтаж труб систем різного призначення. Монтаж труб великого діаметру. Шляхи підвищення якості монтажу трубопроводів. Монтаж донної та бортової арматури. Монтаж теплообмінників. Гідравлічні та пневматичні випробування трубопроводів, систем, балонів на судні. Підготовка до випробувань. Випробування на герметичність системи, заповненої хладоном	10	2	2	2	4	10	1	-	-	9
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	30	6	7	6	11	30	4	2	2	22
<b>Змістовий модуль 2. Основи технології дефектації та ремонту СТЗ</b>										
<b>Тема 4.</b> Теоретичні основи технології судноремонту. Нормування зношування. Ремонтні розміри. Класифікація методів відновлення деталей. Слюсарна обробка. Складання механізмів після ремонту. Матеріали, що застосовуються під час ремонтних робіт на суднах різного призначення	13	2	-	5	6	13	1	-	1	11
<b>Тема 5.</b> Технічні засоби для проведення ремонтних робіт. Виконання робіт ручним інструментом. Здійснення ремонтних робіт із використанням електропневматичного інструменту. Ремонт із використанням металорізальних верстатів. Робота із застосуванням вантажопідійомних механізмів. Механічна майстерня. Засоби механізації та пристосування. Слюсарне обладнання. Вимірювальні інструменти	9	1	2	-	6	9	1	1	-	7

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<b>Тема 6.</b> Ремонт ДВЗ. Розбирання двигуна. Визначення ВМТ руху поршня. Перевірка газорозподілення. Перевірка висоти камери стискання. Вимірювання зазорів у підшипниках ковзання. Вимірювання масляних зазорів у головних та шатунних підшипниках Розбирання рамових СДВЗ. Розбирання механізму руху СДВЗ. Перевірка розкепу колінчастого валу	12	2	2	2	6	12	1	-	1	10
<b>Тема 7.</b> Методи виявлення дефектів в силових установках, системах. Дефектація основних деталей СДВЗ та їх ремонт. Механічна обробка рамових та мотильових шийок колінчастого валу СДВЗ в ремонтні розміри. Дефектація та ремонт фундаментної рами СДВЗ. Дефектація та ремонт блоку циліндрів СДВЗ. Дефектація та ремонт втулок циліндрів. Дефектація та ремонт кришки циліндрів. Дефектація та ремонт поршнів. Дефектація та ремонт поршневих пальців. Дефектація поршневих кілець. Дефектація та ремонт штоків крейцкопфних СДВЗ. Дефектація та ремонт шатунів. Дефектація та ремонт розподільних валів та їх приводів. Дефектація та ремонт паливної апаратури. Дефектація та ремонт повітродувки СДВЗ. Складання двигуна після ремонту. Обкатка, регулювання та випробування ДВЗ після ремонту	12	2	4	-	6	12	1	1	-	10

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
<b>Тема 8.</b> Основні руйнування та шкідливі чинники, що впливають на безвідмовну експлуатацію енергетичного обладнання судна. Втомні руйнування. Залишкова деформація. Корозійні процеси. Зношування та фактори, що його зумовлюють. Ерозійні процеси. Нагароутворення та відкладення в системах охолодження. Технологія ремонту та випробування теплообмінних апаратів	8	1	-	2	5	8	1	-	-	7
<b>Тема 9.</b> Планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту суднових технічних засобів відповідно до вимог МКУБ (International Safety Management Code). Періодичність технічного обслуговування та ремонту	6	1	-	-	5	6	1	-	-	5
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	60	9	8	9	34	60	6	2	2	50
<b>Усього</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>72</b>

**Примітки:**

- 1) л – лекції; пр. – практичні заняття; лаб. – лабораторні заняття; с.р. – самостійна робота ЗВО;
- 2) для ЗВО заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до вищенаведеної таблиці.

## Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
<b>Змістовий модуль 1. Технологія монтажу та випробування суднових технічних засобів</b>			
1	Організація і технологія монтажних робіт на суднобудівному підприємстві. <i>Література:</i> [2], с. 5-10; [3], с. 7-21; [8]; інформаційні ресурси	2	1
2	Сучасні технології застосування композитних матеріалів компенсуючих ланок для монтажу СТЗ. <i>Література:</i> [1], с. 22-27, 106; [2], с. 5-10; [31, 33]; інформаційні ресурси	2	1
3	Такелажні роботи на борту судна та вимоги техніки безпеки при їх проведенні. <i>Література:</i> [12], с. 9-22; [29], с. 195-196	1	--
4	Технологія монтажу та ремонту фланцевих з'єднань трубопроводів. <i>Література:</i> [2], с. 89-101	2	--
<b>Змістовий модуль 2. Основи технології дефектації та ремонту СТЗ</b>			
5	Застосування спеціальних технічних засобів для проведення ремонтних робіт СТЗ. <i>Література:</i> [4, 8, 17, 21, 24, 25, 33, 34]; інформаційні ресурси	2	1
6	Зняття розкепу та визначення осі укладання колінчастого валу. <i>Література:</i> [2], с. 25-27	2	--
7	Аналіз сучасних методів дефектоскопії в судноремонті. <i>Література:</i> [12], с. 52-78; [4, 8, 17, 21, 24, 25, 33, 34]; інформаційні ресурси	2	1
8	Вимоги МКУБ щодо ефективного менеджменту технічного стану СТЗ. <i>Література:</i> [4, 14]; інформаційні ресурси	1	--
<b>Разом:</b>		<b>15</b>	<b>4</b>

## Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
<b>Змістовий модуль 1. Технологія монтажу та випробування суднових технічних засобів</b>			
1	Проектні розрахунки процесу монтажу СТЗ на полімерних підкладках. <i>Література:</i> [1], с. 22-72; [31, 32, 33]; інформаційні ресурси	2	1
2	Аналіз технологічності конструкції деталі. <i>Література:</i> [26], с. 25-30	2	1
3	Ревізія та гідравлічні випробування балонів пускового повітря. <i>Література:</i> [4, 9]; інформаційні ресурси	2	--
<b>Змістовий модуль 2. Основи технології дефектації та ремонту СТЗ</b>			
4	Технологія відновлення зношених деталей обробкою в ремонтний розмір. <i>Література:</i> [8], с. 173-179; [12], с. 78-80	2	1
5	Технологія відновлення деталей за допомогою зварювання. <i>Література:</i> [12], с. 87-93	2	--
6	Технологія відновлення деталей газотермічним напленням. <i>Література:</i> [12], с. 93-97	1	--
7	Дефектація клапанів чотиритактних ДВЗ. <i>Література:</i> [4]; інформаційні ресурси	2	1
8	Технологія ремонту та випробування теплообмінних апаратів. <i>Література:</i> [4], с. 277-297; [8], с. 240-250; [4]; інформаційні ресурси	2	--
<b>Разом:</b>		<b>15</b>	<b>4</b>

### Самостійна робота

До основних форм самостійної роботи ЗВО при вивченні даної дисципліни відносяться:

- самостійне опрацювання окремих розділів дисципліни за допомогою рекомендованої літератури;
- самостійне опрацювання лекційного матеріалу;



- підготовка до виконання, оформлення та захисту практичних і лабораторних робіт;
- виконання контрольних робіт (для ЗВО заочної форми навчання);
- підготовка до поточного модульного контролю;
- підготовка до підсумкового модульного контролю (заліку).

**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 години на 1 лекцію	7	5
2	Підготовка до практичних робіт	до 0,5 години на 1 роботу	4	2
3	Підготовка до лабораторних робіт	до 0,5 години на 1 роботу	4	2
4	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 годин на 1 захід	10	-
5	Підготовка до заліку		10	15
6	Самостійне опрацювання окремих тем	до 5 годин на 1 тему	10	18
7	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	--	30
<b>Разом</b>			<b>45</b>	<b>72</b>

На самостійну роботу виносяться поглиблене вивчення наступних питань.

№ з/п	Завдання для самостійної роботи	Література
<b>Змістовий модуль 1. Технологія монтажу та випробування суднових технічних засобів</b>		
1	Технологія монтажних робіт. Технологічна характеристика механічного обладнання СЕУ. Організація виробництва та технологія судномонтажних і судноремонтних робіт. Підготовка монтажних баз. Визначення положення механізмів на судні. Вибір конструкції та встановлення компенсуючих ланок	[1], с. 11-20; [2], с. 5-13; [3], с. 10-14; [7], с. 140-165; [9, 17, 18, 21, 22, 31]; інформаційні ресурси
2	Механізація механо-монтажних робіт. Такелажні роботи. Обробка опорних поверхонь фундаментів. Сучасні прилади та інструменти для перевірки площинності поверхонь та центрування механізмів. Пристрої для вимірювання монтажних та ремонтних зазорів. Переносне обладнання для отримання та	[2], с. 14-19, 59-88; [3], с. 30-52; [4], с. 29-46, 150-156, 179-181, 300-308; [12], с. 9-22; [13],

	обробки отворів. Методи затягування різьбових з'єднань, динамометричні ключі	с. 177-179, 36-45; [17, 21, 22, 31, 32]; інформаційні ресурси
3	Матеріали, що використовують у трубопроводному виробництві. Загальні відомості про системи та трубопроводи суден різного призначення, вимоги до них. Монтаж трубопроводів із різними конструктивними з'єднаннями. Монтаж підвісок. Монтаж труб систем різного призначення. Особливості монтажу труб великого діаметру. Шляхи підвищення якості монтажу трубопроводів. Монтаж донної та бортової арматури. Монтаж та установлення контрольно-вимірювальних приладів. Монтаж теплообмінників. Гідравлічні та повітряні випробування трубопроводів, систем, балонів на судні. Випробування на герметичність системи, заповненої хладоном	[2], с. 89-101; [9, 32, 35]; інформаційні ресурси
<b>Змістовий модуль 2. Технологія ремонту СТЗ</b>		
4	Теоретичні основи технології судноремонту. Нормування зношування. Ремонтні розміри. Класифікація методів відновлення деталей. Слюсарна обробка. Складання механізмів після ремонту. Матеріали, що застосовуються під час ремонтних робіт на судах різного призначення	[4], с. 6-16; [12], с. 78-111; [24], с. 26-52
5	Технічні засоби для проведення ремонтних робіт. Виконання робіт ручним інструментом. Здійснення ремонтних робіт із використанням електропневматичного інструменту. Ремонт із використанням металорізальних верстатів. Робота із застосуванням вантажопідйомних механізмів. Механічна майстерня. Засоби механізації та пристосування. Слюсарне обладнання. Вимірювальні інструменти	[4], с. 86-103, 105-129, 150-179, 181-191, 206-209, 242-247; [14], с. 118-130
6	Ремонт СДВЗ. Розборка двигуна. Визначення ВМТ руху поршня. Перевірка механізму газорозподілення. Пошкодження клапанів та контроль їх щільності. Перевірка висоти камери стискання. Вимірювання зазорів у підшипниках ковзання. Вимірювання масляних зазорів у головних та шатунних підшипниках. Розбирання рамових підшипників СДВЗ. Розбирання механізму руху СДВЗ. Перевірка розкепу колінчастого валу	[6], с. 7-33; [17, 21]; інформаційні ресурси
7	Методи виявлення дефектів в силових установках, системах. Дефектація основних деталей СДВЗ та їх ремонт. Механічна обробка рамових і мотильових шийок колінчастого валу СДВЗ в ремонтні розміри.	[2], с. 103-106; [6], с. 72-148; [17, 21]; інформаційні ресурси

	Дефектація та ремонт фундаментної рами СДВЗ. Дефектація та ремонт блоку циліндрів СДВЗ. Дефектація та ремонт втулок циліндрів. Дефектація та ремонт кришки циліндрів. Дефектація та ремонт поршнів. Дефектація та ремонт поршневих пальців. Дефектація поршневих кілець. Дефектація та ремонт штоків крейцкопфних СДВЗ. Дефектація та ремонт шатунів. Дефектація та ремонт розподільних валів та їх приводів. Дефектація та ремонт паливної апаратури. Дефектація та ремонт повітродувки СДВЗ. Складання двигуна після ремонту. Обкатка, регулювання та випробування ДВЗ після ремонту	
8	Основні руйнування та шкідливі чинники, що впливають на безвідмовну експлуатацію енергетичного обладнання судна. Втомні руйнування. Залишкова деформація. Корозійні процеси. Зношування та фактори, що його зумовлюють. Ерозія та відкладення в системах охолодження. Технологія ремонту та випробування теплообмінних апаратів	[1, 4, 9]; інформаційні ресурси
9	МКУБ, функції, вимоги та сертифікація. Планово-попереджувальна система технічного обслуговування та ремонту СТЗ. Складання відповідної технічної документації	[14]; інформаційні ресурси

### Контрольна робота

Опанування навчальної дисципліни ЗВО заочної форми навчання передбачає виконання ними контрольної роботи.

Контрольна робота виконується у години самостійної роботи ЗВО після вивчення відповідного блоку змістових модулів.

Контрольна робота складається з відповідей на два питання, перелік яких наведений у Додатку 1. Нижче надається таблиця з переліком питань для ЗВО відповідно до його номеру у академічній групі.

#### Питання контрольної роботи

Номер ЗВО у групі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номер питання контрольної роботи															
Змістовий модуль 1	15	6	1	10	3	11	2	4	13	12	14	7	9	8	5
Змістовий модуль 2	4	23	5	14	7	29	18	12	15	6	1	30	3	11	22

Номер ЗВО у групі	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер питання контрольної роботи															
Змістовий модуль 1	17	19	38	12	15	26	31	10	23	21	32	34	14	25	33
Змістовий модуль 2	13	25	34	17	9	8	22	27	16	31	10	19	21	12	14

## **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 зав'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 та лабораторних занять:*

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- лабораторна робота – вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;

*методи контролю і самоконтролю:*

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи.

- Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:
- виконання та захист практичних і лабораторних робіт;
  - поточний модульний контроль;
  - виконання та захист контрольної роботи (для ЗВО заочної форми навчання);
  - підсумковий контроль (залік).

## 7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

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

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному заняттях і за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання модульних контрольних робіт (МКР). Максимальна кількість балів поточного контролю складає **60 балів**. Його результати (поточна успішність) є основною інформацією для проведення заліку.

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному даною робочою програмою навчальної дисципліни

Максимальна кількість балів заключного заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**.

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**

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання за одну роботу</b>
2	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО самостійно визначає тип задачі та раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО розв'язує задачу, користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках і помилки
0	ЗВО не розв'язує задачі.

**Лабораторна робота**

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
2	Робота виконана самостійно у встановлений термін. ЗВО виконав завдання у повному обсязі, без помилок. Чітко сформульовані цілі та завдання досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. Правильно сформульовані висновки. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує роботу згідно з методикою, іноді після консультації з науково-педагогічним працівником (НПП). Звіт відповідає встановленим вимогам
0	Робота не виконувалася

**Контрольна робота (для заочної форми навчання)**

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
44	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

34	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
24	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
14	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 у формі тестування

Однією з форм поточного контролю з даної дисципліни є проведення двох модульних контрольних робіт у формі письмової відповіді (перелік контрольних питань наведений у Додатку 1). Кожна робота включає два питання, які оцінюються за критеріями, що наведені нижче у таблиці

#### Письмова відповідь

Бал	Критерії оцінювання одного питання
7	Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки
6	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
4	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання лабораторних робіт	8 робіт × 2 бали = 16 балів	4 роботи × 2 бали = 8 балів
Виконання практичних робіт	8 робіт × 2 бали = 16 балів	4 роботи × 2 бали = 8 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 14 балів = 28 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 робота × 44 балів = 44 балів
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

### Підсумковий контроль у формі заліку

Підсумковий контроль складається з письмових відповідей на 4 контрольних питання (по два з кожного змістового модуля). Перелік контрольних питань наведено у Додатку 1.

### Письмова відповідь (1 питання – 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
10	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки
8	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
6	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована
4	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія
2	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді



## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

Номер змістового модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	Практична робота № 1	0...2	Практична робота № 1	0...2
		Практична робота № 2	0...2	Практична робота № 2	0...2
		Лабораторна робота № 1	0...2	Лабораторна робота № 1	0...2
	Т2	Практична робота № 3	0...2	-	-
		Лабораторна робота № 2	0...2	Лабораторна робота № 2	0...2
	Т3	Практична робота № 4	0...2	-	-
		Лабораторна робота № 3	0...2	-	-
	Поточний контроль		МКР № 1	0...14	-
ЗМ2	Т4	Лабораторна робота № 4	0...2	Лабораторна робота № 4	0...2
		Лабораторна робота № 5	0...2	-	-
		Лабораторна робота № 6	0...2	-	-
	Т5	Практична робота № 5	0...2	Практична робота № 5	0...2
	Т6	Практична робота № 6	0...2	-	-
		Лабораторна робота № 7	0...2	Лабораторна робота № 7	0...2
	Т7	Практична робота № 7	0...2	Практична робота № 7	0...2
		Практична робота № 8	0...2	-	-
	Т8	Лабораторна робота № 8	0...2	-	-
Т9	-	-	-	-	
Поточний контроль		МКР № 2	0...14	-	-
-	-	-	-	Контрольна робота	0...44
Підсумковий контроль		Залік (письмова відповідь)	0...40	Залік (письмова відповідь)	0...40
		Сума	<b>0...100</b>	-	<b>0...100</b>

## 9. Засоби навчання

При вивченні даної дисципліни використовуються такі засоби навчання:

- технічні засоби (мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проекційна апаратура);

- програмне забезпечення (CAD/CAM - системи автоматизованого проектування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу ITW Performance Polymers для вирішення інженерних та дослідницьких задач; Computerized Maintenance Management System (CMMS) – комп'ютеризована система управління технічним обслуговуванням; 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

### Основна література

1. **Karol G.** Seating of machines and devices on foundation chocks cast of EPY resin compound : textbook / G. Karol, J. Wiesław. – Drukarnia ZAPOL Spółka Jawna, 2004. – 188 с.
2. **Личко Б.М.** Основи монтажу суднових технічних засобів : навчальний посібник / Б.М. Личко, І.О. Кротик, С.І. Ніколаєв, С.О. Козинець – Миколаїв: НУК, 2020. – 135 с.
3. **Дерібо О.В.** Основи технології машинобудування. Частина I : навчальний посібник / О.В. Дерібо. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 125 с.
4. **Макіснко М.І.** Загальний курс слюсарної справи: підручник / Пер. з рос. В.К. Сидоренко. – К. : Вища шк., 1994. – 311 с.
5. **Helmi A.** Machining Technology: Machine Tools and Operations: textbook / A. Helmi, El-Hofy Hassan. – CRC Press; 1-st edition, 2008. – 672 p.
6. **Митрофанов О.С.** Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння : навч. посіб. / О.С. Митрофанов, А.Ю. Проскурін. – Миколаїв : видавець Торубара В.В., 2018. – 151 с.

## Допоміжна література

7. **Попов А.Ф.** Основи слюсарної справи: навчальний посібник / А. Ф. Попов, Т.В. Пахар, О.В. Паржницький, Г.Ю. Шулепіна. – Чернівці: Букрек, 2020. – 224 с.
8. **Федеріко П.П.** Матеріалознавство і слюсарна справа: монографія / за ред. П.П. Федірка [та ін.]. – Kraków, Kamianets-Podilskyi: publisher Traicon, 2017. – 351 с.
9. **Хітров І.О.** Ремонт машин і обладнання: навч. Посібник / І.О. Хітров, В.С. Гавриш. – Рівне: НУВГП, 2012. – 184 с.
10. **Сологуб М.А.** Технологія конструкційних матеріалів : підручник / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз [та ін.]. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Вища школа, 2002. – 374 с.
11. **Захаркін О.У.** Технологічні основи машинобудування (основні способи обробки поверхонь та сучасні Т-системи для їх реалізації): навчальний посібник / О.У. Захаркін.– Суми: Вид-во СумДУ, 2009. – 137 с.
12. **Білоус О.І.** Конспект лекцій з дисципліни «Монтаж, діагностика та ремонт обладнання» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) / укл.: О.І. Білоус. – Кам'янське: ДДТУ, 2017. – 113 с.
13. **Онофрейчук Н.В.** Основи обробки та програмування на верстатах з числовим програмним керуванням : підруч. / Н.В. Онофрейчук. – Львів : Світ, 2019. – 352 с.
14. **Попов А.Ф.** Основи слюсарної справи: навчальний посібник / А.Ф. Попов, Т.В. Пахар, О.В. Паржницький, Г.Ю. Шулепіна. – Чернівці: Букрек, 2020. – 224 с.
15. **Боженко Л.І.** Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок: підручник / Л.І. Боженко. – Львів: Світ, 1996. – 368 с.
16. **Winston A.** Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools: textbook / A. Knight, Boothroyd Geoffrey. – CRC Press; 3-st edition, 2006. – 602 p.
17. **Altintas Y.** Manufacturing Automation: Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design / Y. Altintas. – Cambridge University Press, 2012. – 380 p.
18. **Beddoes J.** Principles of metal manufacturing processes / Beddoes, Jonathan. – Burlington, MA: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2003. – 326 p.
19. **Dan B.** Marghitu Mechanical Engineer's Handbook / Dan B. Marghitu. – Academic Press, 2001. – 880p.
20. **Klocke F.** Manufacturing Processes, Cutting / Fritz Klocke. – New York : Springer, 2011. – 504 p.
21. **Zhang L.** Processing Fundamentals / L. Zhang, A. Allanore, C. Wang, J.A. Yurko,

- J. Crapps. – John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2013. – 317 p.
22. **Malcolm L.** Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines : textbook / L. Malcolm. – Butterworth-Heinemann, 2021. – 956 p.
23. **Helmi A.** Machining Technology: Machine Tools and Operations: textbook / A. Helmi, El-Hofy Hassan. – CRC Press; 1-st edition, 2008. – 672 p.
24. **Назаренко І.І.** Основи технології машинобудування: навчальний посібник / І.І. Назаренко, А.Т. Свідерський, Р.І. Рибалко та ін.; за заг. ред. І.І. Назаренка. – К.: КНУБА, 2011. – 160 с.
25. **Горбатюк Є.О.** Технологія машинобудування: навчальний посібник / Є.О. Горбатюк, М.П. Мазур, А.С. Зенкін, В.Д. Каразей. – Львів: "Новий Світ - 2000", 2009. – 358 с.
26. **Дерібо О.В.** Основи технології машинобудування. Частина 2 : практикум / О.В. Дерібо, Ж.П. Дусанюк, С.І. Сухоруков. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 116 с.
27. **Manfred P.** Ship Operation Technology / Manfred, Pfaff. – Burlington, Springer Wiesbaden, 2022. – 560 p.
28. **Жук А.Я.** Монтаж металургійного обладнання. Навчальний посіб. / Жук А.Я., Малишев Г.П., Желябіна Н.К., Таратута К.В. – Київ: Видавництво «Кондор», 2017. – 374 с.
29. **Іванов Б.М.** Основи охорони праці на морському транспорті : підручник / Б.М. Іванов, М.О. Колегаєв, Ю.І. Касилов, О.І. Іванов. – Одеса: КОМПАС, 2003. – 416 с.
30. **Дакі О.А.** Математичний апарат прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом : колективна монографія / загальною редакцією О.А. Дакі. – Київ, ДУ-ІТ, 2021. – 250 с.
31. **Черниш І.І.** Сучасні суднові дизелі: особливості конструкції, експлуатації та автоматизованого управління : навчальний посібник / І.І. Черниш, С.А. Кар'янський, Є.М. Оженко. – Одеса, 2019. – 217 с.
32. **Дакі О.А.** Особливості діагностичного контролю технічного стану обладнання засобів річкового та морського транспорту: монографія / за загальною редакцією О.А. Дакі. – Київ : Державний університет інфраструктури та технологій, 2021. – 228 с.
33. **ISO 10303.** AP 227:2005 Plant Spatial Configuration (Piping, HVAC, Cable Trays, and Mechanical Systems).

## Інформаційні ресурси в інтернеті

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 News Bank 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 Маркова: <http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозиторій 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/>
7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>
8. Українське Дунайське пароплавство» («УДП») <https://elevatorist.com/kompanii/581-ukrayinske-dunayske-paroplavstvo-udp>  
**Морські класифікаційні товариства та організації:**
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.dnvgl.de/>
13. Polski Rejestr Stratkow - 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/>
16. Державна служба морського і внутрішнього водного транспорту та судноплавства України (стандарт CESNI ES-TRIN) : <https://marad.gov.ua/ua>  
**Провідні двигунобудівні фірми:**
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>

30. T&T In Situ Machining <https://www.tt-insitu.com/en/>

31. ITW (Illinois Tool Works), світовий лідер у дослідженні, розробці та виробництві структурних і напівструктурних полімерів, сумішей, а також зносостійких покриттів і ремонтних сумішей.

<https://itwperformancepolymers.com/>

32. TROYMARINE Ltd. is an expert in supply of marine and industrial equipment:

<https://www.troymarine.pl/en/>

33. Chockfast® Orange from UK Marine Resins Ltd:

<https://ukmarineresins.co.uk/Product-Range/Chockfast-Orange>

34. Trelleborg Industrial AVS (antivibration solutions)

<https://www.trelleborg.com/en/anti-vibration-solutions/products-and-solutions/anti-vibration-products/ra-series-product-range>

35. SINTEMAR, a leading company in the mounting, anchoring and mechanical maintenance of industrial and marine machinery for over 60 years

<https://www.sintemar.com/en/services/marine-sector/installation-machinery/installation-machinery>

Розробники:

д.т.н., професор НУК, професор кафедри СМЕ

 О.І. Соломенцев

викладачка кафедри СМЕ

 В.С. Хоменко

## Питання до модульного контролю

### Змістовий модуль 1. Технологія монтажу та випробування суднових технічних засобів

1. Технологічні характеристики механічного обладнання суден.
2. Гідравлічні випробування міжкінгстонного трубопроводу.
3. Номенклатура монтажних робіт.
4. Гідравлічні випробування (кінгстонів) ящиків заборотної води.
5. Агрегатування суднового обладнання.
6. Монтажні бази.
7. Техніка безпеки при монтажі суднового устаткування.
8. Гідравлічні випробування трубопроводів заборотної води суднових систем.
9. Вплив деформацій корпусу на умови монтажу обладнання.
10. Контроль якості монтажу.
11. Випробування живильного трубопроводу вантажної системи танкерів.
12. Компенсуючі ланки, що використовуються при монтажі.
13. Основні способи неруйнуючих фізичних методів контролю якості.
14. Випробування трубопроводу та запірної арматури пожежної водяної системи.
15. Основні напрямки вдосконалення монтажних робіт.
16. Особливості монтажних робіт на суднах.
17. Випробування баластної системи та запірної арматури судна.
18. Етапи монтажу суднового обладнання.
19. Монтаж дейдвудних пристроїв.
20. Випробування систем стиснутого повітря та запірної арматури.
21. Етапи плазових робіт.
22. Монтаж дейдвудних пристроїв.
23. Випробування кермової машини. Вимоги морських класифікаційних товариств.
24. У чому полягає агрегатування суднових допоміжних механізмів?
25. Перерахувати прилади і навести способи перевірки поверхонь суднового фундаменту.
26. Випробування підрулюючих пристроїв. Вимоги морських класифікаційних товариств.
27. Охарактеризувати основні етапи технологій монтажу СТЗ.
28. Методики випробування установок і СТЗ на сталих та перехідних режимах.
29. У чому полягає технологія завантаження механізмів на суднові фундаменти?

30. Які розрахункові залежності застосовуються при: а) встановленні призонних болтів із використанням глибокого охолодження; б) затягуванні фундаментних болтів?
31. Теплотехнічні випробування суднових дизелів. Види теплотехнічних випробувань: стендові, приймально-здавальні, експлуатаційні. Організація, програма і зміст випробувань.
32. У чому полягає базування нецентруємих механізмів?
33. Навести особливості монтажу суднових редукторів із жорстким корпусом.
34. Гідравлічні випробування котлів та арматури. Вимоги морських класифікаційних товариств.
35. У чому полягає центрування по зміщенню фланців?
36. У чому полягає центрування по злому фланців?
37. Які конструкції фіксуємих елементів (клинів) існують?
38. Заходи з технічного обслуговування елементів системи охолодження суднового дизельного двигуна.
39. Які розрахункові залежності використовуються при гнутті труб та складанні трубопроводів?
40. Безвідмовність. Основні показники безвідмовності суднової техніки.
41. Гідравлічні та пневматичні випробування.
42. Принцип роботи гідроприводного ключа. Сфера застосування.
43. Перевірка носового ущільнення дейдвудного пристрою.
44. Методика випробування суднової установки для обробки стічних вод.
45. Перерахувати і зобразити способи стопоріння різьбових з'єднань.
46. Перевірка правильності бокового верхнього кріплення СДВЗ.
47. Методика випробування суднового фільтруючого обладнання.
48. Способи затягування різьбових з'єднань.
49. Методика випробування дво- та триконтурних систем охолодження суднових енергетичних установок.
50. Як оцінюється нерухомість змонтованих механізмів?
51. Охарактеризувати технологічні вимоги до обробки суднових фундаментів.
52. Випробування підйомно-транспортних механізмів машинного відділення.
53. У чому полягають особливості монтажу механізмів з амортизаторами?
54. Охарактеризувати обробку суднових фундаментів в цеху (шорсткість опорних поверхонь, допуски ухилів і ступінчастості полок і планок фундаментів, устаткування для виконання робіт та інше).



## Змістовий модуль 2. Технологія ремонту СТЗ

1. Поняття зношення елементів конструкції.
2. Основні чинники (фактори), що викликають (спричиняють) зношення.
3. Обстеження та дефектація суднових систем і механізмів на відповідність технічним вимогам та Правилам Регістра судноплавства України.
4. Магнітні методи дефектоскопії.
5. Вимоги до технічного обслуговування і ремонту суднових технічних засобів у відповідності до МКУБ.
6. Ремонт суднових насосів.
7. Технологічні процеси підвищення міцності та довговічності при судноремонті.
8. Специфіка ремонтів суднових паро- і теплогенераторів, теплообмінних апаратів.
9. Порядок проведення робіт із технічного обслуговування СТЗ.
10. Агрегати і елементи систем продування і наддуву СДВЗ, типові дефекти, способи ремонту.
11. Періодичність та обслуговування буксирного пристрою.
12. Ремонт та випробування запірної арматури.
13. Технічне обслуговування та дефектація підшипників колінчастого валу.
14. Періодичність обслуговування швартовного пристрою.
15. Дефектація та ремонт зубчастих передач та вимоги до стенду для їх притирання.
16. Моральне зношування СТЗ. Засоби протидії моральному зношуванню.
17. Як визначити мінімальні діаметри валів суднового валопроводу у період ремонту та експлуатації? Показати на прикладі суднової енергетичної установки із СДВЗ без редуктора.
18. Характерні дефекти і ремонт трубопроводів, арматури.
19. Дефектоскопія технічних засобів по зміні параметрів їхньої роботи і зовнішніх ознак.
20. Поршневі насоси, технічне використання, обслуговування і ремонт.
21. Дефектація та ремонт котлових труб парового котла.
22. Характерні дефекти і ремонт якірних та швартовних пристроїв.
23. Аналіз характерних відмов гідравлічних кермових машин в умовах експлуатації.
24. Випробування вантажного устрою після ремонту.
25. Електрогідравлічні кермові машини. Технічне використання, обслуговування і ремонт. Характерні несправності і їх усунення.
26. Випробування допоміжних механізмів після ремонту.

27. Ремонт шестеренчастих насосів.
28. Документація про виконання операцій технічного обслуговування та ремонту СТЗ відповідно до вимог МКУБ.
29. Ремонт та випробування суднових відцентрових насосів.
30. Характерні пошкодження і відмови механізмів зміни кроку гвинтів регульованого кроку (ГРК). Ремонт.
31. Принципи планово-попереджувальної системи технічного обслуговування та ремонту.
32. Характерні дефекти валопроводів і гребних гвинтів, розбирання, методи ремонту, збирання.
33. Дефектація та ремонт шатунів різних типів СДВЗ.
34. Дефектація та ремонт плунжерних пар.
35. Пошкодження, дефектація та відновлення СТЗ та їх деталей.
36. Методи відновлення деталей валопроводу з ГРК.
37. Ремонт та дефектація суднових вантажних устроїв.
38. Методи дефектації та ремонту поршнів і поршневих пальців.
39. Елементи систем змащення і охолодження СДВЗ, типові дефекти, способи ремонту.