МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ С.О. Слободян
«__» _____ 2023 р.

Код РПНД: _____

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МОНТАЖ, ВИПРОБУВАННЯ ТА РЕМОНТ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ І СИСТЕМ»

PROGRAM OF THE DISCIPLINE

«ASSEMBLING, TESTING AND REPAIR OF ENERGY EQUIPMENT AND SYSTEMS»

Рівень вищої освіти – другий (магістерський).

Тип дисципліни – вибіркова.

Мова викладання – українська.

Миколаїв – 2023

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем».

«30» травня 2023 р. – 13 с.

Розробник:

Бондаренко М.С., доцент каф. Е СЕУ та ТЕ, к.т.н, доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем» розглянуто на засіданні кафедри Е СЕУ та ТЕ.

Протокол № 8 від « 30 » травня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри _____ Б.М. Личко.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем» розглянуто методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 10 від « 26 » червня 2023 р.

Голова _____ С.І. Сербін.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу _____ А.В. Лабарткава.

Робоча програма навчальної дисципліни «Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем» затверджено навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 5 від « 28 » червня 2023 р.

Голова ~~НМР~~ НУК _____ С.І. Трушляков.

© НУК, 2023

ЗМІСТ

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 5
3. Передумови для вивчення дисципліни 5
4. Очікувані результати навчання 5
5. Програма навчальної дисципліни 6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 10
7. Форми поточного та підсумкового контролю 11
8. Критерії оцінювання результатів навчання 12
9. Засоби навчання 12
10. Рекомендовані джерела інформації.....13

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем» є вибірковою дисципліною для магістрів енергетичного спрямування Машинобудівного навчально-наукового інституту.

Дисципліна включає три взаємопов’язаних розділи, кожен з яких дає достатньо повну уяву про технологічні процеси монтажу головного і допоміжного енергетичного обладнання сучасних суден, організацію та проведення випробувань суднових енергетичних установок в процесі побудови та експлуатації, підготовку до ремонту та власне ремонт енергетичного обладнання.

Ключові слова: монтаж енергетичного обладнання, методи та технологічні процеси монтажу, швартовні та ходові випробування суднових енергетичних установок, ремонт основного і допоміжного суднового енергетичного обладнання.

Abstract

The discipline "Assembling, testing and repair of energy equipment and systems" is a selective discipline for masters in the energy direction of the Machine-Building Educational and Scientific Institute.

The discipline includes three interrelated sections, each of which gives a sufficiently complete idea of the technological processes of installation of the main and auxiliary power equipment of modern ships, organization and testing of ship power plants during construction and operation, preparation for repair and actual repair of power equipment.

Keywords: installation of power equipment, methods and technological processes of installation, mooring and running tests of ship power plants, repair of main and auxiliary ship power equipment.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="3">Найменування показників</td><td rowspan="3">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма навчання</td></tr>
<tr><td>денна</td><td>заочна</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Кількість кредитів – 5
Модулів – 1
Змістових модулів – 3</td><td rowspan="3"></td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150.</td><td rowspan="6"></td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Електронний адрес РПНД
на сайті Університету:</td><td colspan="2">Лекції, год.</td></tr>
<tr><td>30</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні заняття, год.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4,0;
самостійної роботи студента – 6.</td><td rowspan="5">Освітній рівень: другий (магістерський)</td><td>30</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота, год.</td></tr>
<tr><td>90</td><td>130</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>Залік</td><td>Залік</td></tr>
<tr><td colspan="3">Форма контролю: письмова/тестування</td></tr>
</table>

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем» призначена для фахівців, трудова діяльність яких пов’язана з проектуванням енергетичного обладнання, монтажем і випробуванням його на суднобудівних та судноремонтних заводах, а також з роботою судновими здавальними чи гарантійними механіками.

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів здатності до проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації суднового енергетичного обладнання з використанням принципів та методів механічної інженерії, математичного апарату високого рівня.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Від здобувачів очікується базове розуміння складу суднових енергетичних установок, технічних характеристик основного та допоміжного енергетичного обладнання суден, а також особливостей його використання в умовах експлуатації.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає розвиток у студентів уміння знаходити оптимальні рішення при проектуванні, конструюванні, виробництві, ремонті, реновації, експлуатації та обслуговуванні суднового енергетичного обладнання з урахуванням вимог якості, надійності, безпеки та енергоефективності.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
	Усього	У тому числі			Усього	У тому числі		
		лек.	пр.	СР		лек.	пр.	СР
Змістовий модуль 1. **Монтаж енергетичного обладнання**								
Тема 1.1. Етапи монтажу СЕУ	20	4	4	12	60	4	4	52
Тема 1.2. Технологічні процеси монтажу енергетичного обладнання	40	8	8	24				
Разом за *ЗМ 1*	**60**	**12**	**12**	**36**	**60**	**4**	**4**	**52**
Змістовий модуль 2. **Випробування суднових енергетичних установок**								
Тема 2.1. Види випробувань. Організація їх проведення	14	2	2	10	30	2	2	26
Тема 2.2. Випробування головних енергетичних установок і допоміжних механізмів систем	16	2	2	12				
Разом за *ЗМ 2*	**30**	**4**	**4**	**22**	**30**	**2**	**2**	**26**
Змістовий модуль 3. **Ремонт енергетичного обладнання**								
Тема 3.1. Організація судноремонту. Основні види зносу і руйнування деталей. Ремонт котлів	16	4	4	8	60	4	4	52
Тема 3.2. Ремонт головних ДВЗ	24	6	6	12				
Тема 3.3. Ремонт валопроводів і гребних гвинтів, допоміжних механізмів і систем	20	4	4	12				
Разом за *ЗМ 3*	**60**	**14**	**14**	**32**	**60**	**4**	**4**	**52**
ЗАГАЛОМ, год.	**150**	**30**	**30**	**90**	**150**	**10**	**10**	**130**

5.2. Аудиторні заняття

Лекції, денна форма навчання, 2-й семестр

Змістовий модуль 1. Монтаж енергетичного обладнання

Тема 1.1. Етапи монтажу СЕУ

Лекція 1. Загальні відомості про монтаж СЕУ. Технологічна характеристика механічного обладнання. Організація монтажного виробництва. Структура монтажних цехів. Вплив деформації корпусу на процеси монтажу обладнання.

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 4-26 Додаткова: [2], с. 5-10

Лекція 2. Етапи монтажу СЕУ. Підготовка загальної технологічної бази. Навантаження обладнання на судно. Базування обладнання. Установка компенсуючих ланок. Кріплення обладнання. Контроль якості монтажу

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 27-29 Додаткова: [2], с. 10-18

Тема 1.2. Технологічні процеси монтажу енергетичного обладнання

Лекція 3. Технологія монтажу головних двигунів. Монтаж ДВЗ: Агрегатний монтаж двигунів. Блоковий монтаж великогабаритних деталей. Складання дизеля на судні

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 30-43 Додаткова: [2], с. 19-30

Лекція 4. Монтаж турбозубчастих агрегатів. Монтаж паротурбінних агрегатів, редуктора, турбін, конденсатора. Монтаж газотурбінних агрегатів

Рекомендована література:
Основна: [1], с.44-51 Додаткова: [2], с. 19-30

Лекція 5. Технологія монтажу паровиробних установок: монтаж головних котлів, утилізаційних парогенераторів, теплообмінних апаратів

Рекомендована література:
Основна: [1], с.52-66 Додаткова: [2], с. 19-51

Лекція 6. ТехнологІя монтажу валопроводів. Умови роботи і монтажу валопроводів. Пробивання теоретичної осі валопроводу. Встановлення опор валу. Монтаж дейдвудних пристроїв і гребних гвинтів. Центрування валопроводів

Рекомендована література:
Основна: [1], с.67-82 Додаткова: [2], с. 31-51

Змістовий модуль 2. Випробування суднових енергетичних установок

Тема 2.2. Випробування головних енергетичних установок і допоміжних механізмів систем

Лекція 7. Види випробувань, організація їх проведення. Планування та проведення випробувань. Їх трудомісткість. Основні етапи випробувань. Основні документи. Структура апарату будівельників.

Рекомендована література:
Основна: [1],с. 83-95 Додаткова: [3],гл.1

Лекція 8. Випробування головних енергетичних установок і допоміжних механізмів систем. Випробування пропульсивного комплексу. Пускові випробування. Режимні випробування. Ходові випробування пропульсивного комплексу. Вимірювання параметрів ГЕУ. Випробування допоміжних механізмів

Рекомендована література:
Основна: [1], с.96-110 Додаткова: [3],гл.5,6

Змістовий модуль 3. Ремонт енергетичного обладнання

Тема 3.1. Організація суднoремонту. Основні види зносу і руйнування деталей. Ремонт котлів

Лекція 9. Організація суднoремонту. Основні види зносу і руйнування деталей. Методи виявлення дефектів. Види ремонту. Ремонтна документація. Нагляд за ремонтом суден і їх прийомка. Класифікація дефектів. Основні види зносу і руйнування. Виявлення дефектів і методи випробування

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 111-124 Додаткова: [4], гл. IV

Лекція 10. Ремонт котлів. Підготовка котлів до ремонту. Очистка котлів. Огляд та дефектація водотрубних котлів. Ремонт котлів и теплообмінних апаратів

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 125-138 Додаткова: [4], гл.III

Тема 3.2. Ремонт головних ДВЗ

Лекція 11. Ремонт головних ДВЗ. Підготовка ДВЗ до ремонту. Перевірка розкепів колінчастого валу. Дефектація та ремонт нерухомих деталей.

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 139-164 Додаткова: [4]. гл. VII

Лекція 12. Дефектація та ремонт основних рухомих деталей дизелів: поршнів, крейцкопфів та поршневих пальців, шатунів, шатунних болтів, колінчастих валів

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 165-189 Додаткова: [4]. гл. VII

Лекція 13. Ремонт турбокомпресорів і паливної апаратури. Ремонт клапанів, розподільчих валів, паливних насосів, форсунок

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 190-209 Додаткова: [4]. гл. VII

Тема 3.3. Ремонт валопроводів і гребних гвинтів, допоміжних механізмів і систем

Лекція 14. Ремонт валопроводів і гребних гвинтів. Дефектація и розбирання валопроводів. Дейдвудні труби. Гребні, проміжні та упорні вали, Дейдвудні втулки. Гребні гвинти

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 210-226 Додаткова: [4]. гл. XII

Лекція 15. Ремонт допоміжних механізмів і систем. Палубні допоміжні механізми. Насоси компресори та холодильні установки. Теплообмінні апарати. Монтаж допоміжних механізмів. Ремонт суднових систем. Ремонт трубопроводів

Рекомендована література:
Основна: [1], с. 227-241 Додаткова: [4]. гл. XII

Лекції, заочна форма навчання, 2-й семестр

Оглядова лекція 1. Загальні відомості про монтаж СЕУ. Технологічна характеристика механічного обладнання. Організація монтажного виробництва. Структура монтажних цехів.

Рекомендована література:
Основна: [1], с.4-26 Додаткова: [2], с.5-18

Оглядова лекція 2. Технологічні процеси монтажу енергетичного обладнання

Технологія монтажу головних двигунів. Монтаж ДВЗ, турбозубчастих агрегатів, паровиробних установок: монтаж головних котлів, утилізаційних парогенераторів, газотурбінних агрегатів монтажу валопроводів

Рекомендована література:
Основна: [1], с.27-66 Додаткова: [2], с.19-51

Оглядова лекція 3. Випробування головних енергетичних установок і допоміжних механізмів систем

Рекомендована література:
Основна: [1],с. 67-95 Додаткова: [3], гд.1,5,6

Оглядова лекція 4. Організація суднoремонту. Основні види зносу і руйнування деталей. Ремонт котлів, головних ДВЗ

Рекомендована література:
Основна: [1], с.96-189 Додаткова: [4], гл. III, IV, VII

Оглядова лекція 5. Ремонт валопроводів і гребних гвинтів. Ремонт допоміжних механізмів і систем

Рекомендована література:
Основна: [1], с.190-241 Додаткова: [4]. гл. XII

Практичні заняття, денна та заочна форми навчання, 2-й семестр

Мета практичних занять – закріплення лекційного матеріалу, більш глибоке вивчення особливостей монтажу. випробування та ремонту суднового енергетичного обладнання. Тематику та об'єм конкретних практичних занять викладач може коригувати, з урахуванням особливостей засвоєння матеріалу студентами (їх підготовки), зі списку, що наведений нижче.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Організація монтажного виробництва. Структура монтажних цехів. Вплив деформації корпусу на процеси монтажу обладнання	2	2
2.	Навантаження обладнання на судно. Базування обладнання. Кріплення обладнання. Контроль якості монтажу	2	
3.	Агрегатний монтаж двигунів. Блоковий монтаж великогабаритних деталей. Складання дизеля на судні.	2	2
4.	Аналіз технологічних процесів монтажу турбозубчастих агрегатів	2	
5.	Аналіз технологічних процесів монтажу паровиробних установок: головних котлів, УПГ, теплообмінних апаратів	2	
6.	Монтаж валопроводу. Встановлення опор валу. Монтаж дейдвудних пристроїв і гребних гвинтів	2	
7.	Аналіз основних етапів випробувань, основних документів, структури апарату будівельників, забезпечення випробувань	2	2
8.	Випробування допоміжних механізмів: дизель-генераторів, допоміжних котлів, опріснювальних установок та ін.	2	
9.	Основні види зносу і руйнування деталей. Методи виявлення дефектів. Види ремонту**.** Ремонтна документація.	2	2
10	Огляд та дефектація водотрубних котлів. Ремонт котлів и теплообмінних апаратів	2	

11	Підготовка ДВЗ до ремонту. Перевірка розкепів колінчастого валу. Дефектація та ремонт нерухомих деталей	2	
12	Дефектація та ремонт основних рухомих деталей дизелів: поршнів, крейцкопфів, шатунів, колінчастих валів	2	
13	Ремонт турбокомпресорів і паливної апаратури. Ремонт клапанів, розподільчих валів, паливних насосів, форсунок	2	2
14	Дефектація и розбирання валопроводів. Гребні, проміжні та упорні вали, Дейдвудні втулки. Гребні гвинти	2	
15	Ремонт палубних механізмів,обладнання холодильних установок, суднових систем, трубопроводів	2	
	Разом, год.	**30**	**10**

5.3. Самостійна робота

Метою самостійної роботи є вивчення додаткових питань дисципліни, відповідно до її робочої програми, по визначенню окремих питань організації монтажу енергетичного обладнання, проведення його випробовування та ркмонту. Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання наступний:

підготовка до лекційних занять – 0,5 год./1 год. занять (1 година на 1 лекцію);

підготовка до практичних занять – 1…2 год./1 заняття;

підготовка до контрольних заходів – (15…30) год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Підготовка до лекційних занять	15	30
2.	Підготовка до практичних робіт	15	20
3.	Підготовка до тестування	30	30
5.	Підготовка до заліку	30	50
	Разом, год.	**90**	**130**

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

Методи навчання – це 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 та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

дискусія – обмін поглядами щодо проблем обслуговування енергетичного обладнання 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;

для практичних, занять: практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

методи контролю і самоконтролю: фронтальне опитування; контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей);

Засоби діагностування результатів навчання, методи їх демонстрування

Здобувач під час самостійної роботи, проведення поточного контролю та підсумкової атестації зобов'язаний демонструвати результати навчання та ступінь засвоєння матеріалу дисципліни. Засобами оцінювання та методами демонстрування можуть бути – усні та письмові відповіді, виконання практичних завдань, тестування, залік, презентація результатів виконаних завдань.

7. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

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

Критерії оцінювання	Бали	
	ДФН	ЗФН
Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв’язки, містить аргументовані висновки	4	12
Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу	3	9
Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована	2	6
Відповідь має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія	1	3
Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована	0	0

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни, у вигляді заліку Залік передбачає застосування письмової компоненти.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету. Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту (заліку). У проміжних оцінках поточного контролю студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний залік дається студенту, якій з урахуванням проміжних оцінок поточного контролю набирає не менше 30 балів.

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді перевірки результатів виконання практичних робіт та підсумкового контролю у формі заліку. Поточний контроль проводиться на кожній практичній роботі та за результатами самостійної роботи. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний контроль до 60 балів.

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

Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового завдання для самостійного виконання, наприклад, участю у науковій конференції з обов’язковою публікацією тез доповідей.

Студент, який набрав при поточному контролі менше 30 балів, складає підсумковий залік (що проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію), до якого він допускається після виконання всіх передбачених елементів модулів, результатом якого є отримання необхідної мінімальної (порогової) суми 30 балів.

9. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Вивчення дисципліни передбачає використання під час лекційних, практичних та індивідуальних занять різноманітних матеріалів та програмне забезпечення, завдяки яким за певний час досягається визначені ціль і результат навчання:

– електронні копії проектних матеріалів, методики, проектних керівництв провідних фірм-виробників сучасного суднового енергетичного обладнання тощо.

– мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проекційна апаратура (відеокамери, проектори, екрани, смартдошки тощо);

– комп'ютери, комп’ютерні системи та мережі; програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування тощо);

– інформаційно-комунікаційні системи;

– бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, тощо).

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Бондаренко М.С. Монтаж, випробування та ремонт енергетичного обладнання і систем: Навчальний посібник – Миколаїв, НУК: 2023. – 243 с.

Допоміжна

2. Личко Б.М., І.О. Кротик. Основи монтажу суднових технічних засобів / Б.М. Личко, І.О. Кротик, С.І. Ніколаєв, С.О. Козинець / Навчальний посібник –. Миколаїв. НУК: 2020. – 135 с.

3. Вдовиков Г.В. Справочник по приемо-сдаточным испытаниям судов [Текст] / Г.В. Вдовиков, В.А. Губанов, И.Е. Лучко. – Л.: Судостроение, 1983. – 208 с.

4. Сторожев В.П. Технологія судноремонту / Підручник – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС: 2018. –578 с.

5. Крылов Е.И. Ремонт дизелей морских судов: Справочник. – М.: Транспорт. 1987. – 302 с.

6. Держилов Ф.С., Харитонов В. Д. Ботштейн Б. Х Технология судоремонта. М.: Транспорт. 1981. – 350 с.

7. Баранов В.В. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок. – СПб.: Судостроение. 2011. – 352 с.

8. Правила технической эксплуатации морских и речных судов [Текст]: нормативные документы морского транспорта Украины. – Одесса: ЮжНИИМФ, 1997 г. – 581 с.

Інформаційні інтернет-ресурси

1. https://www.wingd.com/en/products/(вкладка)*Documents*(вкладка)*MarineInstallationDrawingSet*
2. https://www.wartsila.com/products/marine-oil-gas/engines-generating-sets/diesel-engines/wartsila-20 (26, 31, 32, 46f, 20df, 34df, 50df)
3. https://www.wartsila.com/products/marine-oil-gas/engines-generating-sets/generating-sets/wartsila-auxpac-20 (20df, 32, 34df)
4. https://www.wartsila.com/products/marine-oil-gas/propulsors-gears/gears/wartsila-single-input-gear
5. https://www.wartsila.com/products/marine-oil-gas/propulsors-gears/gears/wartsila-double-gear