

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Херсонська філія

Кафедра суднового машинобудування
та енергетики

T8420

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
Херсонської філії НУК
з навчальної роботи

к.т.н., професор Дудченко О.М.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

"Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згорання"
"Technology of construction, installation and repair of internal combustion engines"

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

Херсон – 2021 рік

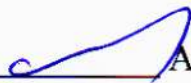
Робоча програма навчальної дисципліни "Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння", яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування" освітня програма "Двигуни внутрішнього згоряння".

" 22 " _____ 08 _____ 2021 року. – 41 с.

Розробник: Авдунін Р.Ю., викладач кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонської філії НУК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння" *узгоджено гарантом освітньої програми* "Двигуни внутрішнього згоряння"

к.т.н, доцент б. вч. зв.

 Андреев А.А.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння" *розглянуто на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонської філії НУК*

Протокол № 01 від « 25 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри СМЕ,

к.т.н., професор НУК

 А.А. Андреев

Робоча програма навчальної дисципліни "Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння" *затверджена методичною радою Херсонської філії НУК*

Протокол № _____ від « _____ » _____ 2021 р.

Голова МР ХФНУК

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	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	19
7. Форми поточного та підсумкового контролів	19
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	25
9. Засоби навчання	26
10. Рекомендовані джерела інформації	26
Додаток 1. Титульний лист курсової роботи.....	31
Додаток 2. Бланк завдання до виконання курсової роботи.....	32
Додаток 3. Питання до модульного контролю.....	34
Додаток 4. Питання до підсумкового контролю.....	36

ВСТУП

Анотація

У навчальній дисципліні «Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згорання» розглядаються сучасні технологічні методи, які використовуються при розробці та впровадженні технологічних процесів механіко-монтажних і складальних робіт при побудові та монтажу двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) та їх елементів в умовах діючого виробництва та під час експлуатації відповідного устаткування.

Метою цієї дисципліни є опанування здобувачами вищої освіти (ЗВО) теоретичних основ монтажу та ремонту ДВЗ, отримання ними практичних навичок щодо виконання основних етапів монтажу, здійснення розрахунків монтажних і ремонтних розмірів, а також щодо розробки відповідних технологічних процесів.

У завдання дисципліни входить також вивчення існуючих і новітніх технологій, які застосовуються при побудові та монтажу ДВЗ, а також енергетичного устаткування суднової дизельної установки (СДУ): утилізаційних парогенераторів, теплообмінних апаратів, деталей валопроводів, трубопроводів, допоміжних механізмів і систем ДВЗ.

Передбачається, що знання, уміння та навички, отримані при вивченні дисципліни «Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згорання», ЗВО будуть використовувати при виконанні курсових проектів і робіт; вирішенні науково-дослідних завдань та розробки спеціалізованих розділів випускної магістерської роботи.

Ключові слова: двигун внутрішнього згорання, технологія, монтаж, ремонт, еластомери, компенсуючі ланки, технологічна карта, ЕРУ

Annotation

The discipline "Technology of construction, installation and repair of internal combustion engines" considers modern technological methods used in the development and implementation of technological processes of mechanical installation and assembly work in the construction and installation of internal combustion engines (ICE) and their elements in existing production and during operation of the relevant equipment.

The purpose of this discipline is to master higher education (MHE) theoretical foundations of installation and repair of internal combustion engines, gaining practical skills to perform the main stages of installation, calculations of installation and repair dimensions, as well as to develop appropriate technological processes.

The task of the discipline also includes the study of existing and latest technologies used in the construction and installation of internal combustion engines, as well as power equipment of marine diesel engines: recycling steam generators, heat exchangers, shaft parts, pipelines, auxiliary mechanisms and internal combustion engine systems.

It is assumed that the knowledge, skills and abilities acquired in the study of the discipline "Technology of construction, installation and repair of internal combustion engines", MHE will be used in the implementation of course projects and works; solving research problems and developing specialized sections of the master's thesis.

Key words: internal combustion engine, technology, installation, overhaul, elastomers, compensating links, technological card, ERY

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,0	Галузь знань 14 "Електрична інженерія"	Обов'язкова	
Модулів - 2	Спеціальність 142 "Енергетичне машинобудування"	Рік підготовки	
Змістових модулів - 4		5-й	5-й
http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/engineering-sector.html			
Індивідуальне науково-дослідне завдання "Аналіз сучасних технологій побудови та монтажу в двигунобудуванні"		Освітня програма "Двигуни внутрішнього згоряння"	
Загальна кількість годин - 180		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи здобувача вищої освіти – 8	Освітній рівень другий (магістерський)	Лекції	
		30 годин	18 годин
		Практичні заняття	
		30 годин	10 годин
		Самостійна робота	
		120 годин	152 години
		Вид контролю	
		Екзамен, курсова робота	Екзамен, курсова робота, контрольна робота
		Форма контролю	
Письмова			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння” є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 427 від 16.04.21 р., та освітньо-професійною програмою “Двигуни внутрішнього згоряння” таких компетентностей.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі енергетичного машинобудування.

Загальні компетентності:

ЗК 04. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

Спеціальні компетентності:

СК 01. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки в сфері енергетичного машинобудування;

СК 03. Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв’язання складних задач і проблем, пов’язаних з проектуванням та експлуатацією енергетичного і теплотехнологічного обладнання;

СК 04. Здатність аналізувати, оцінювати та застосовувати науково-технічну інформацію в галузі енергетичного машинобудування;

СК 06. Здатність проектувати та експлуатувати енергетичне і теплотехнологічне обладнання;

СК 07. Здатність приймати ефективні рішення з виробництва і експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання з урахуванням вимог щодо якості, екологічності, надійності, конкурентноздатності та охорони праці.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни, що навчалися під час бакалаврату за спеціальністю 142 “Енергетичне машинобудування” (освітньо-професійна програма ”Двигуни внутрішнього згоряння”): “Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згоряння”, “Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння”, “Експлуатація та ремонт двигунів внутрішнього згоряння, застосування палив та охолоджуючих рідин”, “Системи двигунів внутрішнього згоряння”, “Агрегати двигунів внутрішнього згоряння”, “Технологія машинобудування”.

4. Очікувані результати навчання

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

PH 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі енергетичного машинобудування для розв'язування складних задач професійної діяльності;

PH 2. Здійснювати пошук необхідної інформації у науково-технічній і патентній літературі, базах даних, інших джерелах з технологій і процесів у галузі енергетичного машинобудування, на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію;

PH 3. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або дослідницькі задачі під час проектування, виготовлення і експлуатації енергетичного обладнання та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у інноваційних проектах;

PH 4. Розробляти і реалізовувати проекти у галузі енергетичного машинобудування та пов'язані з нею міждисциплінарні проекти з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів;

PH 5. Створювати новітні технології та процеси і обґрунтовувати вибір обладнання та інструментів, з урахуванням обмежень в енергетичному машинобудуванні на основі сучасних знань в енергетичній та суміжних галузях;

PH 7. Приймати ефективні рішення з інженерних та управлінських питань у галузі енергетичного машинобудування в складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень;

PH 8. Розробляти, обирати та застосовувати ефективні розрахункові методи розв'язання складних задач енергетичного машинобудування;

PH 9. Формулювати та вирішувати інноваційні задачі галузі енергетичного машинобудування з урахуванням вимог до результатів, технічних стандартів, а також нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, інтелектуальна власність, навколишнє середовище, економіка і виробництво) аспектів;

PH 10. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів досліджень та інновацій;

PH 11. Презентувати результати досліджень та інновацій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців;

PH 12. Здійснювати ефективний захист інтелектуальної власності у галузі енергетичного машинобудування.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Технологія побудови, монтажу та ремонту елементів суднової дизельної установки

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про сучасні методи технології побудови і монтажу судових двигунів внутрішнього згоряння (СДВЗ) та енергетичного устаткування судових дизельних установок. Монтаж і ремонт елементів судового пропульсивного комплексу

Тема 1. Способи скорочення циклу побудови суден за рахунок сумісного виконання робіт зі складання корпусу і монтажу в ньому головних і допоміжних механізмів СДУ. Принципи агрегування судового механічного устаткування.

Література: [1], с. 6-9; [2], с. 7-17.

Тема 2. Методи монтажу валопровода без розточування лінії валу на судні. Монтаж дейдвудного пристрою. Технологічні процеси ремонту елементів судового валопроводу.

Література: [1], с. 31-34; [4], с. 61-64.

Змістовий модуль 2. Технологічні процеси монтажу елементів суднової дизельної установки

Тема 3. Центрування головних СДВЗ за носовим фланцем валопровода або з використанням візирної труби. Компенсуючі ланки – клини і монтаж на них механізмів. Сферичні підкладки, регульовані клини і встановлення на них механізмів. Пластмаса ФМВ (ЕРУ) та монтаж на ній головних і допоміжних механізмів, що центруються. Гумово-металеві амортизатори і встановлення на них механізмів. Технологічні процеси монтажу та ремонту судових дизелів.

Література: [1], с. 24-29, 42-51; [4], с. 45-55, 57-62.

Тема 4. Особливості монтажу великогабаритних головних СДВЗ. Особливості монтажу СДВЗ і редукторів дизель-редукторних агрегатів.

Література: [1], с. 20-22, 29-30; [3], с. 42-58.

Змістовий модуль 3. Технологічні процеси монтажу елементів суднової допоміжної енергетичної установки

Тема 5. Особливості базування і монтажу допоміжних механізмів.

Література: [1], с. 39-40, 76-78; [4], с. 55-56, 120-123; [29], 343-344.

Тема 6. Підготовка судових фундаментів до монтажу.

Література: [1], с. 16-19; [4], с. 124-130.

Змістовий модуль 4. Випробування механізмів і систем ДВЗ після проведення механіко-монтажних робіт

Тема 7. Монтаж обладнання, що входить до складу паливно-живильних систем суднових енергетичних установок (СЕУ).

Література: [1], с. 25; [3], с. 76-105.

Тема 8. Методи випробування, монтажу та ремонту металевих трубопроводів систем СДВЗ. Парова проба.

Література: [1], с. 89-101; [29], 381-388.

Тема 9. Швартовні та ходові випробування головних суднових механізмів. Імітаційні випробування головних і допоміжних суднових механізмів.

Література: [1], с. 103-106; [2], с. 116-127.

Модуль 2.

Курсова робота

Виконання курсової роботи з даної навчальної дисципліни передбачає такі послідовні етапи:

- 1) визначення загальних технологічних відомостей та технологічних вимог до технологічного процесу монтажу (ремонт) механізму чи агрегату;
- 2) розробка технологічного процесу (складання маршрутних карт, карт механіко-монтажних, складальних або ремонтно-поновлювальних робіт);
- 3) визначення заходів з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки при виконанні усіх видів робіт у межах технологічного процесу, що розробляється;
- 4) індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ);
- 5) розробка креслень, специфікацій.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма навчання				заочна форма навчання			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л.	п.р.	с.р.		л.	п.р.	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>
Модуль 1 Технологія побудови, монтажу та ремонту елементів суднової дизельної установки								
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про сучасні методи технології побудови і монтажу СДВЗ та енергетичного устаткування СДУ.								
Монтаж і ремонт елементів суднового пропульсивного комплексу								
Тема 1. Способи скорочення циклу побудови суден за рахунок сумісного виконання робіт зі складання корпусу і монтажу в ньому головних і допоміжних механізмів СДУ. Принципи агрегування суднового механічного устаткування	7	4	-	3	7	2	-	5
Тема 2. Методи монтажу валопровода без розточування лінії валу на судні. Монтаж дейдвудного пристрою. Технологічні процеси ремонту елементів суднового валопроводу	7	4	-	3	7	2		5
Разом за змістовим модулем 1	14	8	-	6	14	4	-	10
Змістовий модуль 2. Технологічні процеси монтажу елементів суднової дизельної установки								
Тема 3. Центрування головних СДВЗ за носовим фланцем валопровода або з використанням візирної труби. Компенсуючі ланки – клини і монтаж на них механізмів. Сферичні підкладки, регульовані клини і встановлення на них механізмів. Пластмаса ФМВ (ЕРУ) та монтаж на ній головних і допоміжних механізмів, що центруються. Гумово-металеві амортизатори і встановлення на них механізмів. Технологічні процеси монтажу та ремонту суднових дизелів	8	4	16	4	8	4	4	-
Тема 4. Особливості монтажу великогабаритних головних СДВЗ. Особливості монтажу СДВЗ і редукторів дизель-редукторних агрегатів	24	4	-	4	24	2	-	22
Разом за змістовим модулем 2	32	8	16	8	32	6	4	22
Змістовий модуль 3. Технологічні процеси монтажу елементів суднової допоміжної енергетичної установки								
Тема 5. Особливості базування і монтажу допоміжних механізмів	16	4	8	4	16	2	2	12
Тема 6. Підготовка суднових фундаментів до монтажу	14	4	-	10	14	2	-	12
Разом за змістовим модулем 3	30	8	8	14	30	4	2	24
Змістовий модуль 4. Випробування механізмів і систем ДВЗ після проведення механіко-монтажних робіт								
Тема 7. Монтаж обладнання, що входить до складу паливно-живильних систем СЕУ	2	1	-	1	2	1	-	1
Тема 8. Методи випробування, монтажу та ремонту металевих трубопроводів систем СДВЗ. Парова проба	5	1	4	-	5	1	2	2

<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 9. Швартовні та ходові випробування головних суднових механізмів. Імітаційні випробування головних і допоміжних суднових механізмів	7	4	2	1	7	2	2	3
Разом за змістовим модулем 4	14	6	6	2	14	4	4	6
Разом за модулем 1	90	30	30	30	90	18	10	62
Модуль 2. Курсова робота								
1. Визначення загальних технологічних відомостей та технологічних вимог до технологічного процесу монтажу (ремонт) механізму чи агрегату	20	-	-	20	20	-	-	20
2. Розробка технологічного процесу (складання маршрутних карт, карт механіко-монтажних, складальних або ремонтно-поновлювальних робіт)	20	-	-	20	20	-	-	20
3. Визначення заходів з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки при виконанні усіх видів робіт у межах технологічного процесу, що розробляється	10	-	-	10	10	-	-	10
4. Розробка креслень, специфікацій	10	-	-	10	10	-	-	10
Науково-дослідна робота	30	-	-	30	30	-	-	30
Разом за модулем 2	90	-	-	90	90	-	-	90
Усього годин	180	30	30	120	180	18	10	152

Примітки:

л. – лекції; п.р. – практичні роботи; с.р. – самостійна робота ЗВО

Теми практичних занять

Виконання практичних робіт залучає ЗВО до практичної діяльності за фахом.

Практичні заняття проводяться у спеціалізованій аудиторії.

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

N з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Змістовий модуль 2. Технологічні процеси монтажу елементів суднової дизельної установки			
1	Технологічний процес монтажу головного двигуна (ГД) на 50 % клинів	4	-
2	Технологічний процес монтажу ГД на регульованих клинах	4	2
3	Технологічний процес монтажу ГД на сферичних підкладках	4	-
4	Технологічний процес монтажу головного двигуна на пластмасі ФМВ	4	2
Змістовий модуль 3. Технологічні процеси монтажу елементів суднової допоміжної установки			
5	Технологічний процес монтажу допоміжних механізмів (дизель-генератора на гумово-металевих амортизаторах)	4	1
6	Технологічний процес монтажу утилізаційного парогенератора	4	1
Змістовий модуль 4. Випробування механізмів і систем ДВЗ після проведення механіко-монтажних робіт			
7	Монтаж та випробування систем ДВЗ (паливної системи)	4	2
8	Проведення випробувань головного двигуна по гвинтовій характеристиці на заводському стенді	2	2
	Разом	30	10

Самостійна робота

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

1) опрацювання лекційного матеріалу і самостійне вивчення окремих розділів за допомогою рекомендованих інформаційних джерел;

- 2) підготовка до практичних занять і своєчасне виконання звітів із них;
- 3) підготовка до проміжного та підсумкового модульних контролів знань;
- 4) виконання контрольної роботи (для ЗВО заочної форми навчання);
- 5) виконання курсової та науково-дослідної робіт і підготовка до їх захисту.

Опрацювання лекційного матеріалу полягає в роботі з конспектом лекцій. На даному етапі треба розібратися з новими поняттями та положеннями, домогтися розуміння логічного змісту формулювань. При цьому варто використовувати основну і додаткову літературу, а при незрозумінні окремих питань необхідно звернутися за консультацією до науково-педагогічного працівника (НПП).

Підготовка до практичних занять, виконання звітів із практичних робіт допоможе ЗВО закріпити теоретичні знання і набути практичні навички розробки технологічних процесів монтажу устаткування СДУ, користування діючими галузевими, державними і міжнародними стандартами у галузі технології монтажу суднового механічного устаткування, виконання технологічних розрахунків.

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	до 0,5 годин на 1 лекцію	5	4
2	Підготовка до практичних робіт	до 1 години на 1 роботу	8	6
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5-15 годин на 1 захід	5	-
4	Підготовка до екзамену		12	15
5	Самостійне опрацювання окремих тем	до 3 годин на 1 тему	-	22
6	Виконання контрольної роботи (для ЗВО заочної форми навчання)	до 15 годин на 1 роботу	-	15
7	Виконання курсової роботи	90 годин	90	90
Разом			120	152

Завдання, що виносяться на самостійну роботу

№ з/п	Назва теми	Література
1	Конструкційні матеріали, що застосовуються у судно- та	[2], 10-50;

	двигунобудуванні	[3], 385-410; [4], 11-16.
2	Надійність і дефектація суднових технічних засобів	[5], 145-160
3	Технологічні розрахунки при монтажі елементів суднового валопровода	[29], 350-360
4	Технологічні процеси монтажу елементів суднових дизелів	[1], 24-30, 108
5	Технологічні процеси поновлювання елементів суднових дизелів	[5], 190-195
6	Плазова розмітка парогенераторів	[1], 40-42
7	Монтаж арматури суднових трубопроводів	[1], 89-103; [29], 404-408
8	Особливості монтажу контрольно-вимірювальної апаратури	[29], 333-334, 512-514
9	Опрацювання матеріалів для технологічної частини майбутньої випускної магістерської роботи	[1]; Інформаційні ресурси в інтернет

Курсова робота

Курсова робота є складовою самостійної роботи ЗВО, яку він виконує, спираючись на знання, отримані в ході вивчення дисципліни "Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння". Курсова робота виконується згідно з індивідуальним завданням і під керівництвом НПП.

Для виконання курсової роботи ЗВО отримує завдання з переліком вихідних даних, складу, обсягу та термінів виконання. Темою курсової роботи може бути розробка технологічного процесу монтажу (ремонт, поновлення технічного стану) вузла, агрегату, механізму або деталей, що є складовими частинами механічного та енергетичного устаткування СДУ.

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

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

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

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

Додатки розміщують після основної частини курсової роботи.

Перелік тем для курсової роботи

№ з/п	Назва теми
1	Технологічний процес монтажу головного двигуна на 50 % клинів
2	Технологічний процес монтажу головного двигуна на 100 % клинів
3	Технологічний процес монтажу штормового кріплення головного двигуна
4	Технологічний процес монтажу головного двигуна на пластмасі
5	Технологічний процес монтажу допоміжного дизель-генератора
6	Технологічний процес монтажу кермової машини
7	Технологічний процес монтажу валопроводу
8	Технологічний процес монтажу дейдвудного пристрою
9	Технологічний процес монтажу гребного гвинта
10	Технологічний процес монтажу валоповоротного пристрою головного двигуна
11	Технологічний процес монтажу пера і балера керма
12	Технологічний процес монтажу пускових балонів головного двигуна
13	Технологічний процес монтажу компресора пускового повітря
14	Технологічний процес монтажу опріснювальної установки
15	Технологічний процес монтажу сепараторів палива чи мастила
16	Технологічний процес монтажу допоміжного котла на перехідних частинах фундаменту
17	Технологічний процес монтажу допоміжного котла на перехідних плитах
18	Технологічний процес монтажу допоміжного котла на рамі
19	Технологічний процес монтажу утилізаційного парогенератора на перехідних частинах фундаменту
20	Технологічний процес монтажу утилізаційного парогенератора на перехідних плитах
21	Технологічний процес монтажу утилізаційного парогенератора на рамі
22	Технологічний процес монтажу інсінератора
23	Технологічний процес монтажу масляних насосів
24	Технологічний процес монтажу гідроблоку вантажних насосів
25	Технологічний процес монтажу охолоджувачів

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

Науково-дослідна робота

Науково-дослідна робота (НДР) здобувача вищої освіти інтегрована у

освітню діяльність і є одним із найважливіших засобів формування висококваліфікованого магістра. Вона є невід'ємною частиною (розділом) курсової роботи та передбачає участь у дослідженнях наукових гуртків, проблемних груп, секцій, лабораторій; проведення досліджень у межах творчої співпраці кафедр Херсонської філії НУК, факультетів; написання статей, тез, доповідей, інших публікацій та їх впровадження.

Однією з форм НДР є участь ЗВО у студентських конференціях, що проходять в НУК та Херсонській філії НУК. Метою наукової доповіді, що готується за результатами виконання наукової частини курсової роботи, є вміння пов'язувати теорію з практикою, користуватися фаховою літературою, статистичними даними, популярно викладати складні технічні питання. Присутні ЗВО отримують також завдання виступити із запитаннями, коментарями до доповіді, а згодом оцінити її. Найбільш якісні доповіді подаються на конкурси студентських робіт.

Орієнтовна структура НДР: актуальність дослідження; науково-прикладна задача дослідження; об'єкт дослідження, предмет дослідження; мета роботи; основні задачі дослідження; методи дослідження; основні наукові результати та їхня новизна; достовірність результатів дослідження. У висновках викладаються здобуті під час НДР найбільш важливі наукові та практичні результати, які сприяли розв'язанню наукової проблеми (завдання). У висновках необхідно наголосити на кількісних показниках отриманих результатів та обґрунтувати достовірність цих результатів, навести аналіз отриманих результатів та їх творче обґрунтування на предмет оформлення патентоспроможних рішень.

Перелік тем, що виносяться на НДР здобувачів вищої освіти, наведено у наступній таблиці.

№ з/п	Назва теми
1	Аналіз раціонального використання сировини, матеріалів, палива та енергії в процесі побудови СДВЗ. Розробка рекомендацій
2	Діагностика та прогнозування залишкового ресурсу зварних конструкцій (наплавлення шийок гребних валів, ремонт гребних валів). Розробка рекомендацій
3	Зниження втрат потужності на тертя в опорах тертя суднових валопроводів (Відкриття № 121). Розробка рекомендацій
4	Використання репульсивних клатратів для підвищення вібростійкості суднових механізмів. Розробка рекомендацій
5	Аналіз композитних замінників матеріалів для монтажу СДВЗ. Розробка рекомендацій
6	Аналіз можливості впровадження відкриття № 242 при монтажу систем СДВЗ. Розробка рекомендацій
7	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення тертя у вузлах

	СДВЗ (підшипники колінчастого валу). Розробка рекомендацій
8	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення тертя у вузлах СДВЗ (поршневих кілець)
9	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення тертя у вузлах СДВЗ (випускних клапанів чотири- та двотактних двигунів). Розробка рекомендацій
10	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення зношення робочої поверхні поршневих кілець за рахунок зміни геометричної форми. Розробка рекомендацій
11	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення зношення робочої поверхні поршневих кілець за рахунок зміни матеріалів кілець. Розробка рекомендацій
12	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення зношення робочої поверхні поршневих кілець за рахунок зміни покриття кілець. Розробка рекомендацій
13	Дослідження сучасних способів контролю втрати щільності прецензійних пар паливної апаратури СДВЗ. Розробка рекомендацій
14	Визначення максимального подовження шатунних болтів у експлуатації для безаварійної роботи двигуна. Розробка рекомендацій
15	Шляхи вирішення проблеми ущільнення між втулкою та кришкою циліндра при високих значеннях максимального тиску в циліндрі Pz. Розробка рекомендацій
16	Дослідження причин і закономірностей відмов основних деталей циліндро-поршневої групи (ЦПГ) дизелів. Розробка рекомендацій
17	Загальні питання дослідження причин і закономірності розвитку відмов, пов'язаних з експлуатацією ДВЗ. Розробка рекомендацій
18	Дослідження закономірностей зношення та інших пошкоджень головок поршнів ДВЗ. Розробка рекомендацій
19	Дослідження закономірностей зношення поршневих кілець. Розробка рекомендацій
20	Дослідження закономірностей відмов циліндрових втулок. Розробка рекомендацій
21	Відмови кришок циліндрів дизелів. Розробка рекомендацій
22	Зношення клапанів і направляючих втулок дизелів. Розробка рекомендацій
23	Узагальнення закономірностей відмов деталей ЦПГ. Розробка рекомендацій
24	Вибір і удосконалення технологічних методів відновлення розмірів і підвищення терміну служби зношених і пошкоджених деталей ЦПГ. Розробка рекомендацій
25	Обґрунтування вибору інноваційних технологій відновлення розмірів і підвищення експлуатаційних властивостей деталей та вузлів ДВЗ. Розробка рекомендацій
26	Рекомендації щодо застосування технологічних методів відновлення деталей ЦПГ. Розробка рекомендацій

Контрольна робота

Контрольна робота передбачена для ЗВО заочної форми навчання і складається з письмових відповідей на теоретичні питання. Варіант контрольної роботи обирається за порядковим номером ЗВО в академічній групі. Контрольна робота виконується на аркушах формату А4 з дотриманням вимог ЄСКД та державних стандартів.

Варіанти контрольної роботи з дисципліни “Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння” наведено нижче у таблиці.

Номер ЗВО у групі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Номер питання контрольної роботи</i>															
Питання № 1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
Питання № 2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1
Номер ЗВО у групі	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Номер питання контрольної роботи</i>															
Питання № 1	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
Питання № 2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.2	2.4	2.1	2.3	2.5	2.2	2.4	2.1	2.3	2.5

Питання контрольної роботи

Номер питання	Питання контрольної роботи
1.1	Складання середньо- та високооберткових дизелів
1.2	Складання малооберткових дизелів. Заводські випробування
1.3	Монтаж і ремонт елементів валопровода
1.4	Підготовка суднового фундаменту під установку двигуна. Компенсаційні ланки. Їх необхідність при монтажі двигуна
1.5	Завантаження і монтаж головних двигунів у зборі
1.6	Сферичні підкладки і монтаж на них механізмів
1.7	Регульовані клини і монтаж на них механізмів
1.8	Амортизатори і монтаж механізмів на них
1.9	Пластмаса ФМВ і монтаж на ній механізмів
1.10	Особливості монтажу дизель-редукторних агрегатів
2.1	Монтаж парогенераторів на монтажних плитах
2.2	Монтаж парогенераторів на перехідних частинах фундаменту
2.3	Монтаж парогенераторів на перехідній рамі
2.4	Гідравлічні випробування парогенераторів. Парова проба
2.5	Монтаж трубопроводів, арматури та контрольно-вимірювальних пристроїв на судні

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

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

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень;

для практичних занять:

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

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- виконання та захист практичних робіт;
- поточний модульний контроль ;
- виконання та захист курсової роботи;
- виконання та захист контрольної роботи (ЗВО заочної форми навчання);
- підсумковий контроль (екзамен).

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 екзамену.

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

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

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

Кількість балів	Критерії оцінювання за одну роботу
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, у повному обсязі, згідно з методикою. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує практичну роботу згідно з методикою, іноді після консультації НПП; в цілому правильно складає звіт і робить висновки
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу згідно з методикою; складений звіт містить неточності у висновках і помилки
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу під керівництвом НПП; складений звіт містить неточності у висновках і помилки
0	Робота не виконувалася

Курсова робота

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання
Пояснювальна записка	20	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості

		проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); дотримання вимог морських класифікаційних товариств; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи
	15	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); дотримання вимог морських класифікаційних товариств; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи
	10	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи
	5	Зміст роботи не відповідає обраній темі. Робота не відповідає вимогам, які висувуються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
Індивідуальне науково-дослідне завдання	20	Завдання відповідає обраній темі; чітко сформульована проблема; адекватно сформульовано об'єкт, предмет, мета та задачі дослідження; обрані методи відповідають предмету дослідження; відповідність висновків меті та завданням дослідження
	10	Завдання відповідає обраній темі; чітко сформульована проблема; недостатньо адекватно сформульовано об'єкт, предмет, мета та задачі дослідження; наявність деяких невідповідностей

		висновків меті та завданням дослідження
	5	Зміст завдання не відповідає обраній темі; не чітко сформульована проблема; недостатньо адекватно сформульовано об'єкт, предмет, мета та задачі дослідження; наявність невідповідностей висновків меті та завданням дослідження
Графічна частина	20	Графічні матеріали виконані без помилок на високому рівні. Оформлення креслень здійснювалось з дотриманням стандартів і вимог, що висуваються
	15	Графічні матеріали виконані без помилок на достатньому рівні. Оформлення креслень здійснювалось з деякими відхиленнями від стандартів і вимог, що висуваються
	10	Графічні матеріали виконані з невеликою кількістю помилок на середньому рівні. В оформленні креслень присутні відхилення від стандартів і вимог, що висуваються
	5	Графічні матеріали низької якості
Захист роботи	40	Доповідь логічно побудована, ЗВО чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції з теми дослідження, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
	35	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює
	30	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання
	25	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи
	20	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи
	15	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання

	10	ЗВО демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії та належно обґрунтувати положення роботи
	5	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

Контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
30	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
22	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
15	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
7	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 письмовій формі

Однією з форм поточного контролю з даної дисципліни є проведення двох модульних контрольних робіт (МКР) у формі письмової відповіді (перелік

контрольних питань наведених у Додатку 3). Кожна робота включає два питання, які оцінюють за критеріями, що наведені нижче у таблиці

Письмова відповідь

Бал	Критерії оцінювання одного питання
5	Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки
4	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
3	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 практичних робіт	8 робіт × 5 балів = 40 балів	6 робіт × 5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольної роботи	-	1 робота × 30 балів = 30 балів
Усього	60	60

Підсумковий контроль у формі екзамену

Підсумковий контроль складається з письмових відповідей на 4 контрольні питання. Перелік контрольних питань наведених у Додатку 4.

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
ЗМ1	T1	-	-	-	-
	T2	-	-	-	-
ЗМ 2	T3	Практична робота № 1	0...5	-	-
		Практична робота № 2	0...5	Практична робота № 2	0...5
		Практична робота № 3	0...5	-	-
		Практична робота № 4	0...5	Практична робота № 4	0...5
	T4	-	-	-	-
Проміжний контроль		МКР №1	0...10	-	-
ЗМ 3	T5	Практична робота № 5	0...5	Практична робота № 5	0...5
		Практична робота № 6	0...5	Практична робота № 6	0...5
	T6	-	-	-	-
	T7	-	-	-	-
ЗМ4	T8	Практична робота № 7	0...5	Практична робота № 7	0...5
	T9	Практична робота № 8	0...5	Практична робота № 8	0...5
Проміжний контроль		МКР №2	0...10	-	-
	-	-	-	Контрольна робота	0...30
Підсумковий контроль		Екзамен	0..40	Екзамен	0...40
Сума			0...100	-	0...100

Критерії оцінювання виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	ІНДЗ	Графічна частина	Захист роботи	Сума
до 20	до 20	до 20	до 40	до 100

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 та SKF для вирішення інженерних та дослідницьких задач; WinGD's General Technical Data (GTD) application provides information to plan the layout of WinGD low-speed engines; MAN CEAS engine calculations);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Личко Б.М. Козинець Основи монтажу суднових технічних засобів : навчальний посібник / Б.М. Личко, І.О. Кротик, С.І. Ніколаєв, С.О. Козинець – Миколаїв: НУК, 2020. – 135 с. (електронне видання)
2. Dennis G. Marine Low Speed Diesel Engines : textbook / G. Dennis – IMarEST, 2004. – 89 p. (ebook)
3. Malcolm L. Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines : textbook / L. Malcolm. - Butterworth-Heinemann, 2020. – 956 p. (ebook)
4. Karol G., Wiesław J. 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. (ebook)

Допоміжна література

5. Волков Р.В. Технологические методы судоремонтных работ / Р.В. Волков. – Николаев: 2010. – 102 с.
6. Корнилов Э.В. Дейдвудные устройства и водопроводы морских судов (конструкция, эксплуатация, ремонт) / Э. В. Конилов, В.П. Бойко, В.П. Смирнов – Одесса: Феникс, 2008. – 199 с.
7. Крыница М.Н. Оснастка для судовых монтажных работ : справочник / М.Н. Крыница. - Л.: Судостроение, 1982. - 336 с.
8. Крыница М.Н. Справочник судового слесаря-монтажника по механизации / М.Н. Крыница. - Л.: Судостроение, 1985. - 383 с.
9. Раздрогоин Ю.В. Справочник по монтажу судового механического оборудования / Ю.В. Раздрогоин - Л.: Судостроение, 1981. - 198 с.
- 10.Рохлин А.Г. Технология производства судовых поршневых двигателей / А.Г. Рохлин - Л.: Судостроение, 1985. - 385 с.
- 11.Соловьев С.Н. Специальная технология судового машиностроения / С.Н. Соловьев [и др.]. - Л.: Судостроение, 1985. - 360 с.

12. Дорошенко П.А. Технология производства судовых энергетических установок: учебник / П.А. Дорошенко [и др.]. - Л.: Судостроение, 1988. - 440 с.
13. Качанов И. В. Оборудование судоремонтного производства : учебно-методическое пособие / И. В. Качанов, И. М. Шаталов, А. М. Якимович. - Минск : БНТУ, 2017. - 115 с.
14. Маницын В.В. Технология ремонта судов рыбопромыслового флота : учебное пособие / И. В. Качанов, И. М. Шаталов, А. М. Якимович. - М.: Колос, 2009. — 536 с.
15. Баранов В.В. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок : учебное пособие / В. В. Баранов. - Санкт-Петербург: Судостроение, 2011. — 352 с.
16. Егоров Н.С. Технология монтажа и ремонта судовых энергетических установок : конспект лекций / Н.С. Егоров. – Керчь : ФГБОУ ВО, 2016. — 152 с.
17. Мочалов Ю.Г. Технология монтажа, ремонта и технического обслуживания судовых энергетических установок, средств автоматики и судовых машин и механизмов Раздел 1.3 Судовые дизельные установки (Часть 1) : конспект лекций / Ю.Г. Мочалов. – Керчь : ФГБОУ ВО, 2019. — 48 с.
18. Галашов Н.Н. Монтаж судового оборудования : конспект лекций / Н.Н. Галашов, Ф.Ф. Репин, Ю.П. Леснов. – Н. Новгород, изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2006. – 84 с.
19. Грудзинский К. Установка машин и устройств на фундаментных подкладках литых из пластмассы ЕРУ : учебник / Грудзинский К., Ярошевич В. – Щецин., из-во Drukarnia ZAPOL Spółka Jawna, 2003. – 188 с.
20. Балякин О.К. Технология судоремонта / О.К. Балякин. - М.: Транспорт, 1983. - 264 с.
21. Волков Р.В. Механизация судовых механосборочных работ /Р.В. Волков. – Л.: ИПК, 1980.
22. Базаров Б.М. Основы технологии машиностроения / Б.М. Базаров. - М.: Машиностроение, 2005. – 736 с.
23. Иванов С.З. Технология монтажа судовых энергетических установок / С.З. Иванов. – Николаев: НКИ, 1972. – 145 с.
24. Кован В.М. Справочник технолога-машиностроителя / В.М. Кован. - М.: Машиностроение, 1972. - 387 с.
25. Кравченко В.С. Монтаж судовых энергетических установок / В.С. Кравченко. - Л.: Судостроение, 1975. - 256 с.
26. Крылов Е.И. Ремонт дизелей морских судов : справочник / Е.И. Крылов – М.: Транспорт, 1997. – 302 с.
27. Наливайко В.С. Редукторы судовых дизельных установок : учебное пособие / В.С. Наливайко, А.Г. Сацкий. - Николаев: НКИ, 1979. - 39 с.
28. Пираниан Б.Н. Технология монтажа и ремонта СЭУ / Б.Н. Пираниан, В.В. Баранов. - Л.: Судостроение, 1985. - 245 с.
29. Регістр судноплавства України. Правила класифікації та побудови морських суден. - Київ, 2016 р.
30. Соловьев С.Н. Основы технологии судового машиностроения / С.Н. Соловьев. - Л.: Судостроение, 1983. - 358 с.
31. Юзик С.И. Монтаж судовых котлов и теплообменных аппаратов / С.И. Юзик, Г.-Ю.Я. Лейв. - Л.: Судостроение, 1972. - 248 с.
32. ОСТ 5.9670-77. Соединения конические судовых валопроводов. Сборка и разборка. Типовые технологические процессы. – М.: Изд-во стандартов, 1977.

33. ОСТ 5.4368-81. Валопроводы судовых движительных установок. Монтаж. – М.: Изд-во стандартов, 1981.
34. ОСТ 5.4109-82. Двигатели главные судовые тронковые и гребные электродвигатели. Технические требования к монтажу. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
35. ОСТ 5.4110-87. Механизмы и фундаменты судовые. Общие техтребования к монтажу. – М.: Изд-во стандартов, 1987.
36. ОСТ 5.9814-80. Установка механизмов и оборудования на подкладках из пластмассы. Типовой техпроцесс. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
37. ОСТ 5.9905-82. Теплоизоляция судовых энергетических установок, систем и трубопроводов. Типовые технологические процессы. – М.: Изд-во стандартов, 1982.
38. ОСТ 5.9969-85. Системы судовые и системы судовых энергетических установок. Типовой техпроцесс изготовления и монтажа трубопроводов больших диаметров. – М.: Изд-во стандартов, 1985.
39. РД 5.4128-86. Установки главные судовые энергетические. Способы и устройства для испытаний в ходовых режимах без хода судна. – М.: Изд-во стандартов, 1986.
40. Гальянов А.П. Технология и организация судоремонта в рыбной промышленности / А.П. Гальянов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 303 с.
41. Акімов О.В. Технологія побудови та монтажу СЕУ та устаткування: методичні вказівки до виконання практичних робіт / О.В. Акімов. – Херсон: ХФ НУК, 2009. – 24 с.
42. Ткаченко С.Г. Технологія побудови та монтажу двигунів внутрішнього згорання : методичні вказівки до виконання технологічного розділу дипломного та курсового проєктів / С.Г. Ткаченко [та ін.]. – Херсон: ХФ НУК, 2015. – 22 с.
43. Ваншейдт В.А. Конструирование и расчёт прочности судовых дизелей / В.А. Ваншейдт. – Л. Судостроение 1989. - 640 с.
44. Дизели. Справочник под общей редакцией В.А. Ваншейдта, Н.Н. Иванченко, Л.К. Коллерова. – Л.: Машиностроение, 1977. – 480 с.
45. Журнал ИЭС им. Е.О. Патона «Техническая диагностика и неразрушающий контроль». – К.: Наукова думка, періодичне видання
46. VII Міжнародна науково-технічна «Суднова енергетика, стан та проблеми» : тези доповідей. – Миколаїв: НУК, 2015.
47. Рожен А. Повідомлення в «Зеркало недели» №20 (699) 31 мая 2008 г.
48. Холмская А. О пользе вихрей / А. Холмская // Химия и жизнь. – 1982. - №1. - С.63-67.
49. Фомин Ю.Я. Оценка утечек топлива через плунжерную пару топливного насоса высокого давления дизеля / Ю.Я. Фомин, В.Г. Ивановский // Двигателестроение. – 1982. - №1. – С. 17-19.
50. Сторожев В.П. Причины и закономерности постепенных отказов основных триботехнических объектов энергетической системы судна и повышения их ресурса / В.П. Сторожев. – Одесса: ТЭС, 2001. – 341 с.
51. Снеговский Ф.П. Снижение трения в опорах работающих в водных средах / Ф.П. Снеговский, В.А. Уваров // Трение и износ. - Минск: Наука и техника, 1991. - том 12, №4. – С. 704-709.
52. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата техн. наук Ломаковской Т.Ю. - Николаев: НУК, 2010.

53. Снеговский Ф.П. Снижение износа поверхностей трения топливной аппаратуры / Ф.П. Снеговский, В.А. Уваров // Технология судоремонта: произв. и научн-техн. сб. ВМФ – В/ч 26920, 1991. - №2. - С. 21-25.

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, ХФ 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 ХФ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>
7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>
Морські класифікаційні товариства:
8. Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України (каталог видань): <http://shipregister.ua/books/index.html>
9. Lloyds Register of Shipping: <http://www.lr.org/en/>
10. Російський Морской Регистр Судноплавства: <http://www.rs-class.org/ru/>
11. Російський Речной Регистр <http://www.rivreg.ru/>
12. China Classification Society: <http://www.ccs.org.cn/ccswz/>
13. Germanischer Lloyd: <https://www.dnvgi.de/>
14. Polski Rejestr Stratkow - Polish Register of Shipping: <https://www.prs.pl/>
15. Міжнародна морська організація (International Maritime Organization): <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>
16. National Marine Manufacturers Association (NMMA): <https://www.nmma.org/>
Провідні двигунобудівні фірми:
17. Society of Automotive Engineers (SAE): <http://www.sae.org/>
18. Сайт Wartsila: <https://www.wartsila.com/>
19. Wärtsilä Encyclopedia of Marine Technology: <https://www.wartsila.com/encyclopedia>
20. General Technical Data is an engine simulation tool: <https://www.wingd.com/en/media/general-technical-data/>

21. Сайт MAN Diesel: <https://www.man-es.com/>
22. MAN Two-stroke project guides:
<https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/project-guides/two-stroke>
23. CEAS engine calculations: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/ceas-engine-calculations>
24. Сайт Caterpillar: <http://www.caterpillar.com/ru.html>
25. Сайт Mitsubishi: <http://www.mhi.co.jp/>
26. Сайт Akasaka Diesels Ltd: <http://www.akasaka-diesel.jp/en/>
27. Сайт Daihatsu Diesel: <http://www.dhtd.co.jp/ja/index.html>
28. Сайт Niigata: <http://www.niigata-power.com/english/index.html>
29. Сайт Hyundai: <http://www.hyundai-engine.com/>
30. Шведська машинобудівна компанія SKF
<https://www.skf.com/ru/services/training>
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://itwperformancespolymers.com/>

Розробник:

викладач кафедри СМЕ



Р.Ю. Авдюнін

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонська філія

Кафедра суднового машинобудування
та енергетики

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни "Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згоряння"

на тему: Технологічний процес _____

Здобувач (ка) вищої
освіти V курсу _____ групи
спеціальності 142 "Енергетичне
машинобудування"
спеціалізація (освітня програма)
"Двигуни внутрішнього згоряння"

(прізвище та ініціали)

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

Національна шкала _____
Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

(підпис) _____ (прізвище та ініціали)

м. Херсон – 202 рік

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонська філія

"Затверджую"
 Завідувач кафедри СМЕ, професор
 Андрєєв А.А.
 " __ " _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до виконання курсової роботи з дисципліни

"Технологія побудови, монтажу та ремонту двигунів внутрішнього згорання"
 спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування"
 спеціалізації (освітньої програми) "Двигуни внутрішнього згорання"

Тема роботи: " Технологічний процес _____

"

Вихідні дані до роботи (характеристики об'єкту) _____

ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Перелік прийнятих скорочень.

Вступ (1...2 стор.).

Розділ 1. Визначення загальних технологічних відомостей та технологічних вимог до технологічного процесу монтажу (ремонт) механізму чи агрегату.

Розділ 2. Розробка технологічного процесу (складання маршрутних карт, карт механіко-монтажних, складальних або ремонтно-поновлювальних робіт) _____

Розділ 3. Визначення заходів з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки при виконанні усіх видів робіт у межах технологічного процесу, що розробляється.

Розділ 4. Індивідуальне науково-дослідне завдання _____

Висновки.

Список використаних джерел.

ОБСЯГ РОБОТИ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ

Розрахунково-пояснювальна записка (30...40 сторінок рукописного чи машинописного тексту) має містити обґрунтування вихідної інформації, розрахунки (нерухомості кріплення механізму тощо).

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА РОБОТИ

Загальне креслення до технологічного процесу монтажу механізму (технічні умови, специфікації) – 1 аркуш формату А1.

Оформлення курсової роботи здійснюється у відповідності з чинними вимогами ЄСКД та ДСТУ.

Завдання видано " ____ " _____ 202__ р.

Термін захисту роботи " ____ " _____ 202__ р.

Виконавець: здобувач (ка) вищої освіти групи _____
(прізвище та ініціали)

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

Питання до модульного контролю
Питання до модульної контрольної роботи №1

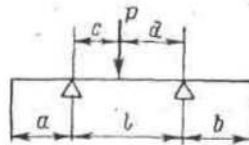
1. Технологічна характеристика механічного устаткування суден.
2. Номенклатура монтажних робіт.
3. Переваги та недоліки використання спеціальних конструкцій фундаментних вирівнюючих металічних підкладок при монтажі енергетичного устаткування.
4. Проблематика та переваги використання пружного кріплення машин і пристроїв.
5. Використання пластмасових підкладок ЕРУ для монтажу палубних механізмів.
6. Вимоги, що висуваються для пластмас при виготовленні фундаментних підкладок.
7. Особливості монтажних робіт на суднах.
8. Вплив деформацій корпусу судна на умови монтажу обладнання.
9. Монтажні бази та їх підготовка.
10. Монтажні розмірні ланцюги.
11. Основні напрями вдосконалення монтажних робіт.
12. Агрегатування обладнання.
13. Базування устаткування.
14. Технологічні особливості різних конструкцій підкладок.
15. Технологія монтажу головного двигуна.
16. Технологія монтажу валопроводу.
17. Пробивання теоретичної осі валопроводу.
18. Монтаж дейдвудних пристроїв.
19. Методи монтажу гребних гвинтів фіксованого та регульованого кроків.
20. Центрування за зламами та зсувами.
21. Застосування оптичних приладів під час монтажу валопроводу.
22. Вимоги до обробки фундаментів під монтаж суднових двигунів внутрішнього згоряння.
23. Вибір вирівнюючих елементів.
24. Методи зміцнення пластмасових підкладок ЕРУ.
25. Необхідність встановлення компенсуючих ланок між опорними поверхнями механізму та фундаменту.

Питання до модульної контрольної роботи №2

1. Компенсуючі ланки під час монтажу.
2. Методи затягування болтів, застосовувані пристрої та інструменти.
3. Контроль якості монтажу.
4. Центрування валів за навантаженнями на опори.
5. Технологія монтажу кермового пристрою.
6. Монтаж дизель-генератора.
7. Монтаж теплообмінних апаратів.
8. Монтаж трубопроводів.
9. Розробка технологічних процесів монтажу.
10. Засоби механізації монтажу механізмів.
11. Етапи монтажу суднового обладнання.
12. Пристрої для випробування головних двигунів на швартовах за ходовими характеристиками.
13. Основні методи монтажу котлів.
14. Монтаж і ремонт запорної арматури котлів.
15. Гідравлічні випробування та парова проба котла.
16. З'єднання трубопроводів, існуючі методи.
17. Забійна труба та її призначення.
18. Матеріали трубопроводів.
19. Дефекти трубопроводів та методи їх усунення.
20. Ремонт трубопроводів і арматури згідно з РДЗ1.04.03 – 94.
21. Технологічний процес монтажу відцентрового насоса.
22. Підготовка та проведення випробувань трубопроводів на судні.
23. Значення допусків для компенсації деформацій рами на співвісність валів при монтажу допоміжного обладнання та пристроїв.
24. Особливості монтажу загальносуднових пристроїв.
25. Технічні вимоги щодо монтажу опорних підшипників.

Питання до підсумкового контролю

1. У чому полягає центрування суднових механізмів по навантаженням, що визначаються на складальних стендах?
2. Охарактеризуйте особливості монтажу гребних валів і гвинтів.
3. Для розрахунку технологічних параметрів центрування визначити прогин і кути повороту кінців вала від сил тяжіння при його вільному розташуванні на опорах згідно наведеної схеми.



4. Які конструкції фіксуючих елементів (клинів) існують?
5. Охарактеризуйте особливості монтажу дейдвудних пристроїв з розточуванням і без розточування.
6. Які розрахункові залежності використовуються при гнутті труб та складанні трубопроводів?
7. Розглянути технологію постановки суцільних металевих клинів. Визначити вимоги до їхнього виготовлення.
8. Охарактеризувати особливості монтажу суднових проміжних валів по зломах і зміщенню.
9. Виконати розрахунок нерухомості змонтованої кермової машини та визначити питомий тиск на прокладки, якщо відомі:
 - маса механізму m в кг;
 - коефіцієнт перевантаження K_g ;
 - проекція відстані між центром ваги (ц.в.) механізму і центром ваги судна на площину мідель-шпангоута l в см;
 - відстань від центра кріплення механізму до найбільш віддаленого болта h в м;
 - реактивний момент, що сприймається механізмом, $M_{кр}$ в кг·м;
 - межа текучості матеріалу болта $\sigma_{тек}$ в МПа;
 - розмір болта по внутрішньому діаметру різьби $d_{вн}$ в мм;
 - коефіцієнт тертя в ланцюзі механізм-клин-фундамент μ ;
 - кількість болтів, що кріплять механізм до фундаменту, z ;
 - межа міцності матеріалу клина (прокладки) при стисканні $\sigma_{сж}$ в МПа;
 - площа опорної поверхні прокладки S в мм²;
 - кількість прокладок n .
10. У чому полягає технологія постановки складаних металевих клинів?
11. Визначити особливості монтажу суднових проміжних валів по навантаженням.
12. Навести (в загальному вигляді) розрахунок несоосності валів за допомогою двох пар стріл і щупа.

13. Навести конструкції фіксуємих елементів із полімерних матеріалів.
14. У чому полягають основні принципи визначення величин навантажень на підшипники валопроводу?
15. Як виправити дефект (перекос шатуна у втулці циліндра двигуна), представлений на рисунку?

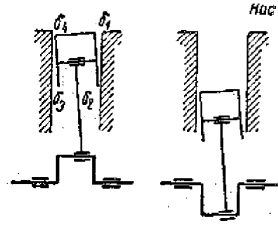
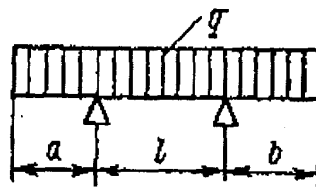


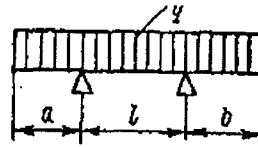
Схема взаємного положення поршня і втулки робочого циліндра при перекосах

16. У чому полягає установка клинів із полімерних матеріалів?
17. В яких випадках використовуються гідрорівні при суднових монтажних роботах?
18. Навести методику розрахунку насадки гребних гвинтів із контролем діаметрального натягу.
19. У чому полягає і як виконується технологія кріплення суднових механізмів призонними болтами?
20. Перерахувати прилади і навести способи перевірки опорних поверхонь фундамента на прямолінійність і плоскість.
21. Визначити (в загальному виді) висоту компенсуючих ланок під судові головні двигуни, що центруються по осі валопроводу або по базовому механізму:
- при нерухомому кріпленні механізму;
 - при встановленні механізму на амортизатори.
22. Визначити основні напрямки удосконалення технології монтажних робіт.
23. Охарактеризувати технологію кріплення змонтованих механізмів прохідними (монтажними) болтами.
24. Для розрахунку технологічних параметрів центрування визначити прогин і кути повороту кінців вала від сил тяжіння при його вільному розташуванні на опорах згідно наведеної схеми.

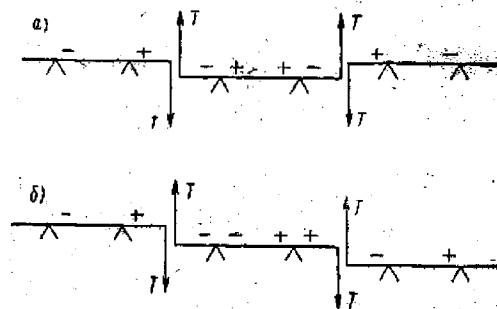


25. Проаналізувати способи монтажу, що використовуються при модульній зборці суден.
26. В чому полягає використання оптичних приладів для центрування механізмів по теоретичним осям?
27. Як виконується і в чому полягає технологія кріплення механізмів призонними болтами?

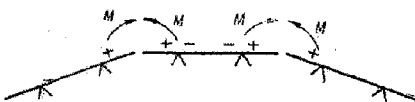
28. У чому полягає агрегування судових допоміжних механізмів?
29. Удосконалення монтажу призонних болтів.
30. Перелічити прилади і навести способи перевірки поверхонь фундаменту.
31. Шляхи удосконалення технології монтажу судових трубопроводів.
32. Перелічити і зобразити способи стопоріння різьбових з'єднань.
33. Використання оптичних приладів для контролю кутів при монтажу механізмів.
34. Удосконалення технології випробувань змонтованих механізмів.
35. Які існують способи затягування різьбових з'єднань?
36. Яким чином визначається неплюскістність фундаментів методом п'ятої точки?
37. Охарактеризувати основні напрямки удосконалення технології судових монтажних робіт.
38. Визначення питомого тиску на фіксуючі елементи.
39. Для розрахунку технологічних параметрів центрування визначити прогин і кути повороту кінців вала від сил тяжіння при його вільному розташуванні на опорах згідно наведеної схеми.



40. Удосконалення технології випробувань змонтованих судових механізмів.
41. Перерахувати і зобразити способи стопоріння різьбових з'єднань.
42. Навести формули перевірки на міцність поршневих пальців судових тронкових двигунів внутрішнього згорання при значному зменшенні діаметра робочої частини від багатократного шліфування (ремонт).
43. Охарактеризувати основні етапи технологій монтажу судових механізмів.
44. Які існують способи затягування різьбових з'єднань?
45. Як здійснюється (у загальному виді) розрахунок несоосності валів за замірами з використанням щупа і лінійки?
46. Охарактеризувати технологію підготовки судових фундаментів для монтажу механізмів.
47. Як оцінюється нерухомість змонтованих механізмів?
48. Оцінити якість центрування валопроводів за зламами і зміщенням осей з'єднаних валів:



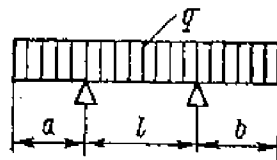
49. Охарактеризувати технологічні вимоги до обробки суднових фундаментів.
50. У чому полягають особливості монтажу механізмів з амортизаторами?
51. Втулка робочого циліндра з внутрішнім діаметром $D = 650$ мм мала товщину стінки $f = 50$ мм; у зв'язку із зношенням втулка була розточена зі зняттям стружки 3,5 мм на сторону. Необхідно перевірити можливість ще однієї розточки втулки, якщо допустиме напруження матеріалу втулки на розтягнення $R_z = 42$ МПа; тиск згоряння в циліндрі $P_z = 4,55$ МПа.
52. Охарактеризувати обробку суднових фундаментів у цеху (шорсткість опорних поверхонь, допуски ухилів і ступінчатості полок і планок фундаментів, устаткування для виконання робіт та інше).
53. У чому полягають особливості монтажу суднових малообертових великогабаритних дизелів?
54. З'єднання балера з пером керма або з поворотною насадкою виконується горизонтальними фланцями. Як визначити діаметр з'єднувальних болтів (у тому числі найменший - у його різьбовій частині)?
55. У чому полягає базування нецентруємих механізмів?
56. Охарактеризувати особливості монтажу суднових турбін низького тиску.
57. Які розрахункові залежності застосовуються при:
- встановленні призонних болтів із використанням глибокого охолодження;
 - затягуванні фундаментних болтів?
58. У чому полягає підготовка до монтажу фланців механізмів, що центруються (спарювання валів)?
59. Охарактеризувати особливості монтажу суднових турбін високого тиску.
60. Виконати (в загальному вигляді) заміну операції розвірчування отворів під призонні болти за рахунок використання монтажних болтів із заповненням зазору полімерним матеріалом. Забезпечити електричну ізоляцію від інших елементів з'єднання та перерахувати вимоги до їх установки.
61. Як виконується центрування оптичних приладів по осі монтуємого механізму?
62. Навести особливості монтажу суднових редукторів із нежорстким корпусом.
63. Які розрахункові залежності використовуються при визначенні нерухомості кріплення суднового устаткування?
64. Як виконується центрування суднових машин і механізмів по теоретичним осям без повертання механізму?
65. Охарактеризувати особливості монтажу суднових теплообмінних апаратів (котлів).
66. Оцінити якість центрування суднових валопроводів по зломам та зміщенням осей валів, що з'єднуються.



б)

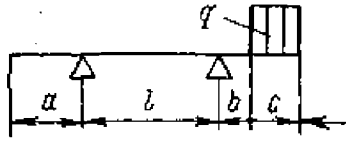


67. У чому полягає центрування по зміщенню фланців?
68. Охарактеризувати особливості монтажу кермових пристроїв.
69. Які розрахункові залежності використовуються при установці механізмів на пластмасі ФМВ (у тому числі для механізмів, що мають підвищену температуру на опорній поверхні)?
70. Проаналізувати способи монтажу, що використовуються при модульному будівництві суден.
71. Охарактеризувати технологію кріплення змонтованих судових механізмів прохідними болтами (у загальному виді).
72. Визначити (у загальному виді) об'єм і висоту камери стискання судового двигуна внутрішнього згоряння при плоскому днищі поршня. Якими вимогами керуються при регулюванні висоти камери стискання?
73. Агрегативання судових допоміжних механізмів.
74. Охарактеризувати технологію кріплення судових механізмів призонними болтами.
75. На прикладі кривошипа колінчастого валу судового двигуна внутрішнього згоряння показати, як його деформація характеризується за допомогою розкепу.
76. Шляхи удосконалення монтажу судових трубопроводів.
77. Удосконалення технології установки призонних болтів.
78. Для розрахунку технологічних параметрів центрування визначити прогин і кути повороту кінців вала від сил тяжіння при його вільному розташуванні на опорах згідно наведеної схеми.



79. У чому полягає обробка судових фундаментів на судні?
80. Розкрити особливості монтажу судових середньо- та високообертових дизелів.
81. Як визначити мінімальні діаметри валів судового валопроводу в період ремонту та експлуатації? Показати на прикладі судової енергетичної установки з ДВЗ без редуктора.
82. У чому полягає технологія завантаження механізмів на судові фундаменти?
83. Охарактеризувати особливості монтажу механізмів судових газотурбінних установок.
84. Як визначаються діаметри валів судового валопроводу при виготовленні їх зі сталі з тимчасовим опором, більшим 430 МПа? Як визначаються діаметри болтів фланцевих з'єднань валопроводу?
85. Як виконується центрування судових механізмів по теоретичним осям?
86. Навести особливості монтажу судових редукторів із жорстким корпусом.

87. Для розрахунку технологічних параметрів центрування визначити прогин і кути повороту кінців вала від сил тяжіння при його вільному розташуванні на опорах згідно наведеної схеми.



88. У чому полягає центрування по злому фланців?
89. Охарактеризуйте особливості монтажу нецентруємих механізмів.
90. Навести схему зусиль, що діють при затягуванні гайки. Дайте приклад визначення моменту затягування та сили, що прикладена до руків'я ключа.
91. Вимоги до обробки фундаментів під монтаж суднових ДВЗ.
92. Методи монтажу суднових двигунів на фундаментах.
93. Центрування та монтаж головних двигунів оптичним способом.
94. Монтаж головного двигуна до змонтованого валопроводу за розрахунковими зламами та зсувами.
95. Монтаж головного двигуна за розрахунковими навантаженнями на підшипники.
96. Поняття про технологічні бази для монтажу валопроводів.
97. Послідовність виконання робіт із розточування дейдвудних пристроїв кронштейнів і мортир.
98. Центрування та монтаж валопроводів за розрахунковими зламами і змішуваннями.
99. Центрування та монтаж валопроводів за розрахунковими навантаженнями на підшипники
100. Технічні вимоги щодо монтажу опорних підшипників.