

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

ТКАЧЕНКО С. Г.
УВАРОВ В. А.
АВДІЮНІН Р. Ю.
МИСЬКО В. О.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи
з дисципліни «Технологія побудови та монтажу
двигунів внутрішнього згоряння»

для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
(спеціалізація «Двигуни внутрішнього згоряння»)
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано Методичною радою НУК

Миколаїв
Видавець Торубара В. В.
2017

УДК 621.431.7.002.72:625.5.03(076)
ББК 39.455.5-06я81
М54

Автори: С. Г. Ткаченко, к. т. н., доцент;
В. А. Уваров, к. т. н., доцент;
Р. Ю. Авдюнін, викладач;
В. О. Мисько, старший викладач

Рецензент: А. А. Андреев, к. т. н., доцент, завідувач кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Технологія побудови та монтажу двигунів внутрішнього згоряння» для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» (спеціалізація «Двигуни внутрішнього згоряння») денної та заочної форм навчання / С. Г. Ткаченко, В. А. Уваров, Р. Ю. Авдюнін, В. О. Мисько. — Миколаїв : видавець Торубара В. В., 2017. — 20 с.

У методичних вказівках наведено загальні відомості про дисципліну, зміст лекційних занять з посиланнями на рекомендовану літературу, теми лабораторних занять, самостійну та науково-дослідну роботу з орієнтовним переліком тематики цих робіт, контрольних питань, перелік завдань для самостійної роботи студентів, поточний і підсумковий модульний контроль успішності, а також список рекомендованої літератури.

Призначені для студентів Херсонської філії НУК денної та заочної форм навчання, що здобувають другий (магістерський) освітньо-професійний рівень та навчаються за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» (спеціалізація «Двигуни внутрішнього згоряння»).

УДК 621.431.7.002.72:625.5.03(076)
ББК 39.455.5-06я81

© Ткаченко С. Г., Уваров В. А., Авдюнін Р. Ю., Мисько В. О., 2017

На в ч а л ь н е в и д а н н я

ТКАЧЕНКО Станіслав Григорович

УВАРОВ Володимир Анатолійович

АВДЮНІН Роман Юрійович

МИСЬКО В'ячеслав Олександрович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

«Технологія побудови та монтажу двигунів внутрішнього згоряння»

для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
(спеціалізація «Двигуни внутрішнього згоряння»)
денної та заочної форм навчання

Комп'ютерне складання та верстання В. В. Торубара
Коректор О. С. Торубара

Формат 60×84^{1/16}. Умов. друк. арк. 1,6. Тираж 100 пр. Зам. № 19/17.

Видавець та виготовлювач Торубара В. В.

вул. Наваринська, 5–17, м. Миколаїв, 54001, тел.: (067) 800-70-70
Свідцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4626 від 9.10.2013

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів — 4	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	Цикл професійної підготовки	
Модулів — 1	Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування»	Рік підготовки	
Змістових модулів — 4		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: «Аналіз сучасних технологій монтажу в суднобудуванні»	Семестри		
Загальна кількість годин — 120	Спеціалізація: «Двигуни внутрішнього згоряння»	9-й	10-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 2; самостійної роботи студента — 6		Лекції	
		15 годин	8 годин
		Лабораторні роботи	
		15 годин	8 годин
		Самостійна робота	
		90 годин	104 години
		Види контролю	
		Екзамен	Контрольна робота, екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
 для денної форми навчання — (30/90) 0,333:1;
 для заочної форми навчання — (16/104) 0,154:1.

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Мета вивчення дисципліни — засвоєння студентами сучасних технологічних методів, які використовуються під час розробки та впровадження технологічних процесів механіко-монтажних і складальних робіт при побудові та монтажу двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) та їх елементів в умовах діючого виробництва та під час експлуатації відповідного устаткування.

2.2 Задачі дисципліни:

- ознайомлення студентів із досягненнями науки і техніки у галузі технології побудови та монтажу ДВЗ;
- вивчення студентами вживаних раніше, 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.

2.3 У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- способи виготовлення основних деталей ДВЗ, суднового енергетичного та механічного обладнання;
- методи монтажу головних і допоміжних механізмів СДУ;
- обладнання і пристрої для застосування цих методів;

вміти:

- розробити технологічні процеси побудови чи монтажу ДВЗ та елементів СДУ, механізмів і устаткування із застосуванням сучасних досягнень виробництва, науки і техніки.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Технологія побудови і монтажу елементів суднової дизельної енергетичної установки

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про сучасні методи технології побудови і монтажу ДВЗ та енергетичного устаткування СДУ. Монтаж 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.

Література: основна: [1; 10]; додаткова: [11; 15; 24, 41].

Тема 2. Методи монтажу валопровода без розточування лінії валу на судні. Монтаж дейдвудного пристрою.

Література: основна: [4; 6; 9; 10; 12], додаткова: [33; 34].

Змістовий модуль 2. Технологічні процеси монтажу елементів суднової дизельної енергетичної установки

Тема 3. Центрування головних ДВЗ 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 і монтаж на ній головних і допоміжних механізмів, що центруються. Гумово-металеві амортизатори і встановлення на них механізмів. Технологічні процеси монтажу суднових дизелів.

Література: основна: [2; 3; 7; 8; 10; 11], додаткова: [13; 16; 17; 19; 20; 22].

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

Література: основна: [2; 6; 7; 10], додаткова: [16; 21; 35].

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

Тема 5. Особливості базування і монтажу допоміжних механізмів.

Література: основна: [2; 3], додаткова [20].

Тема 6. Підготовка суднових фундаментів до монтажу.
Література: основна: [10; 11], додаткова [16; 25].

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

Тема 7. Монтаж обладнання, що входить у склад паливно-живильного трубопроводу ДВЗ.

Література: основна: [8; 10]; додаткова: [37; 41].

Тема 8. Монтаж і випробування систем ДВЗ.

Література: основна: [7; 14]; додаткова: [6; 19; 25].

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

Література: основна: [10], додаткова: [14; 40].

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього		у тому числі		усього		у тому числі	
			л.	с.р.			л.	с.р.
<i>І</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
МОДУЛЬ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУДОВИ І МОНТАЖУ ЕЛЕМЕНТІВ СУДНОВОЇ ДИЗЕЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ								
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про сучасні методи технологій побудови і монтажу ДВЗ та енергетичного устаткування СДУ. Монтаж 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	15	2	–	13	15	–	–	15
Тема 2. Методи монтажу валопровода без розточування лінії валу на судні. Монтаж дейдвудного пристрою	15	2	–	13	15	–	–	15
Разом за змістовим модулем І	30	4	–	26	30	–	–	30
Змістовий модуль 2. Технологічні процеси монтажу елементів суднової дизельної енергетичної установки								
Тема 3. Центрування головних ДВЗ за носовим фланцем валопровода або з використанням візирної труби. Компенсуєчі ланки — клини і монтаж на них механізмів. Сферичні підкладки, регульовані клини і встановлення на них механізмів. Пластмаса ФМВ і монтаж на ній головних і допоміжних механізмів, що центруються. Гумово-металеві амортизатори і встановлення на них механізмів. Технологічні процеси монтажу суднових дизелів	11	2	8	1	11	2	2	7

<i>I</i>		2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 4. Особливості монтажу великогабаритних головних ДВЗ. Особливості монтажу редукторів і ДВЗ дизель-редукторних агрегатів		4	2	–	2	4	–	–	4
Разом за змістовим модулем 2		15	4	8	3	15	2	2	11
Змістовий модуль 3. Технологічні процеси монтажу елементів суднової допоміжної енергетичної установки									
Тема 5. Особливості базування і монтажу допоміжних механізмів		9	2	4	3	9	2	2	5
Тема 6. Підготовка суднових фундаментів до монтажу		6	2	–	4	6	–	–	6
Разом за змістовим модулем 3		15	4	4	7	15	2	2	11
Змістовий модуль 4. Випробування механізмів і систем ДВЗ після проведення механіко-монтажних робіт									
Тема 7. Монтаж обладнання, що входить у склад паливно-живильного трубопроводу ДВЗ		10	–	–	10	10	–	–	10
Тема 8. Монтаж і випробування систем ДВЗ		10	1	2	7	10	2	2	6
Тема 9. Швартовні та ходові випробування головних суднових механізмів. Імітаційні випробування головних і допоміжних суднових механізмів		10	2	1	7	10	2	2	6
Разом за змістовим модулем 4		30	3	3	24	30	4	4	22
Науково-дослідна робота		30	–	–	30	30	–	–	30
Усього годин		120	15	15	90	120	8	8	104

Примітки:

1) л. — лекції; лаб. — лабораторні заняття; с.р. — самостійна робота студента;

2) Для студентів заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5 САМОСТІЙНА РОБОТА

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

- 1) опрацювання лекційного матеріалу і самостійне вивчення окремих розділів за допомогою рекомендованої літератури;
- 2) підготовка до лабораторних занять і своєчасне виконання звітів із лабораторних занять;
- 3) підготовка до проміжного та підсумкового модульних контролів знань студентів;
- 4) виконання контрольних робіт (для студентів заочної форми навчання).

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 нерозумінні окремих питань необхідно звернутися за консультацією до викладача.

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

Самостійна робота (табл. 6.1), підготовка до екзамену повинні здійснюватися протягом усього семестру шляхом проробки лекційного матеріалу і літературних джерел.

Таблиця 6.1 Завдання, що виносяться на самостійну роботу

№ з/п	Назва теми	Література
1	Конструкційні матеріали, що застосовуються у двигунобудуванні	[1]
2	Надійність і дефектація суднових технічних засобів	[41]
3	Технологічні розрахунки при монтажі елементів суднового валопровода	[12]
4	Технологічні процеси монтажу елементів ДВЗ	[12; 41]
5	Технологічні процеси поновлювання елементів суднових дизелів	[20]
6	Плазова розмітка парогенераторів	[6; 19; 25]
7	Монтаж арматури суднових трубопроводів	[2; 6; 25]
8	Особливості монтажу контрольно-вимірювальної апаратури	[6; 19; 25]
9	Опрацювання матеріалів для технологічної частини майбутньої магістерської роботи	[43]

6 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Науково-дослідна робота студентів інтегрована у навчальний процес і є одним із найважливіших засобів формування висококваліфікованого магістра. Вона передбачає участь у роботі наукових гуртків, проблемних груп, секцій, лабораторій; проведення досліджень у межах творчої співпраці кафедр Херсонської філії НУК, факультетів; написання статей, тез, доповідей, інших публікацій; отримання наукових результатів, впровадження результатів дослідження.

Однією з форм науково-дослідних робіт є участь у студентських конференціях, що проходять в НУК та Херсонській філії НУК. Метою наукової доповіді є формування у студентів вміння пов'язувати теорію з практикою, користуватися літературою, статистичними даними, популярно викладати складні питання. Присутні студенти отримують також завдання виступити із запитаннями, коментарями до доповіді, а згодом оцінити її. Найбільш досконалі доповіді подаються на конкурси студентських робіт.

Науково-дослідна робота (20–25 стор. рукописного чи машинописного тексту) має містити обґрунтування вихідної інформації, графіки, ескізи, елементи аналізу технології побудови та монтажу двигунів внутрішнього згоряння та їх обладнання. Графічна частина повинна включати не менше одного креслення формату А1 (розташування об'єкта дослідження у машинному відділенні).

Орієнтовна структура науково-дослідної роботи:

- титульний аркуш;
- анотація (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, ключові слова);
- зміст (повинен містити назви структурних елементів, заголовки із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок);
- перелік умовних позначень;
- основна частина (вступ, загальна методика та методи досліджень, результати власних досліджень, узагальнення досліджень);
- висновки (викладаються здобуті під час науково-дослідної роботи найбільш важливі наукові та практичні результати, які сприяли розв'язанню наукової проблеми (завдання). Необхідно наголосити на кількісних показниках отриманих результатів та обґрунтувати достовірність результатів);
- аналіз отриманих результатів та їх творче обґрунтування на предмет оформлення патентоспроможних рішень;
- список використаних джерел згідно ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»;
- додатки.

Орієнтовний зразок змісту НДР

Розділ 1. Літературний огляд, цілі та задачі дослідження.

1.1 Літературний огляд.

1.2 Цілі та задачі дослідження.

Розділ 2. Дослідження причин і закономірностей відмов основних деталей циліндро-поршневої групи (ЦПГ) дизелів.

2.1 Загальні питання дослідження причин і закономірності розвитку відмов, пов'язаних з експлуатацією ДВЗ.

2.2 Дослідження закономірностей зношення та інших пошкоджень голлов поршнів ДВЗ.

2.3 Дослідження закономірностей зношення поршневих кілець.

2.4 Дослідження закономірностей відмов циліндрових втулок.

2.5 Відмови кришок циліндрів дизелів.

2.6 Зношення клапанів і направляючих втулок дизелів.

2.7 Узагальнення закономірностей відмов деталей ЦПГ.

Розділ 3. Вибір і удосконалення технологічних методів відновлення розмірів і підвищення терміну служби зношених і пошкоджених деталей ЦПГ.

3.1 Основні передумови проведення досліджень.

3.2 Обґрунтування вибору раціональних технологій відновлення розмірів і підвищення експлуатаційних властивостей деталей.

Загальні висновки.

Специфікації.

Література.

Таблиця 7.1 Завдання, що виносяться на науково-дослідну роботу

№ з/п	Назва теми	Література
1	Аналіз раціонального використання сировини, матеріалів, палива та енергії в процесі побудови ДВЗ	[44]
2	Діагностика та прогнозування залишкового ресурсу зварних конструкцій (наплавлення шийок гребних валів, ремонт гребних валів)	[46]
3	Зниження втрат потужності на тертя в опорах тертя судових валопроводів (Відкриття №121)	[47; 51; 52]
4	Використання молекулярних пружин з гістерезисом для підвищення вібро-стійкості судових механізмів	[48]
5	Аналіз композитних замінників матеріалів для монтажу ДВЗ	[19, 45]
6	Аналіз можливості впровадження відкриття №242 під час монтажу систем ДВЗ	[49]
7	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення тертя в вузлах ДВЗ (підшипники колінчатого валу)	[44, 45]
8	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення тертя в вузлах ДВЗ (поршневі кільця)	[45, 51]
9	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення тертя в вузлах ДВЗ (випускні клапани чотирьох- та двотактних двигунів)	[45, 51]
10	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення зношення робочої поверхні поршневих кілець за рахунок зміни геометричної форми	[53]
11	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення зношення робочої поверхні поршневих кілець за рахунок зміни матеріалів кілець	[44, 45]
12	Аналіз сучасних матеріалів або їх сплавів для зменшення зношення робочої поверхні поршневих кілець за рахунок зміни покриття кілець	[45]
13	Дослідження сучасних способів контролю втрати щільності прецензійних пар паливної апаратури ДВЗ	[50, 54]
14	Визначення максимального подовження шатунних болтів у експлуатації для безаварійної роботи двигуна	[45]
15	Шляхи вирішення проблеми ущільнення між втулкою та кришкою циліндра при високих значеннях P_z	[44, 45]

7 КОНТРОЛЬНА РОБОТА

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

Варіанти контрольної роботи з дисципліни «Технологія побудови та монтажу двигунів внутрішнього згоряння» наведено у таблиці нижче.

№ студента у групі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Номер питання контрольної роботи														
Контрольна робота № 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
Контрольна робота № 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

№ студента у групі	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Номер питання контрольної роботи														
Контрольна робота № 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
Контрольна робота № 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 № 1

№ питання	Питання контрольної роботи
1.1	Складання середньо- та високообертових дизелів
1.2	Складання малообертових 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

Питання контрольної роботи № 2

№ питання	Питання контрольної роботи
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

8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Як джерела знань використовуються такі методи навчання:

- словесні — розповідь, пояснення, лекція, інструктаж;
- наочні — демонстрація, ілюстрація;
- практичні — лабораторна робота, реферат, розробка технологічного

процесу.

Як характер логіки пізнання використовуються такі методи:

- аналітичний,
- синтетичний,
- аналітико-синтетичний,
- індуктивний,
- дедуктивний.

Як рівень самостійної розумової діяльності використовуються методи:

- проблемний,
- частково-пошуковий,
- дослідницький.

9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Використовуються наступні методи контролю знань студентів:

- **усний контроль** у вигляді індивідуального та фронтального опитування;
- **письмовий контроль** у вигляді модульних контрольних робіт, самостійних письмових робіт, поточного тестування.

10 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Можливі поточні бали за виконання усіх видів навчальної роботи та необхідна кількість балів для зарахування модуля наведені в таблиці 11.1.

При виконанні лабораторної роботи з декількома незначними помилками оцінка знижується на декілька балів. При допущенні грубих помилок робота повинна бути виконана повторно.

Розподіл додаткових балів при виконанні науково-дослідних робіт студентами:

- | | |
|---|------------|
| – підготовка тез доповіді для науково-практичної конференції з міжнародною участю | +5 балів; |
| – виступ з доповіддю на студентській науковій конференції | +5 балів; |
| – виступ з доповіддю на науково-практичній конференції з міжнародною участю | +10 балів; |
| – публікація статті у збірнику студентських наукових праць НУК | +10 балів; |
| – публікація статті у фаховому виданні, що входить до наукометричних баз | +15 балів; |
| – технічне оформлення патентної документації | +7 балів. |

Таблиця 11.1 Розподіл балів, які отримують студенти денної форми навчання

9-й семестр	Поточне тестування, лабораторні роботи, наукова та самостійна робота											Н/ДР	Екзамен	Загалом	
	Модуль 1. Технологія побудови і монтажу елементів суднової дизельної енергетичної установки										Сума				
	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4							
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9					
Тема	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	60...74	15	11	100
Бали за поточний контроль	–	–	л.р. №1, 2, 3, 4	–	л.р. №5, 6	–	–	л.р. №7	–	л.р. №8	–	–	–	–	–
Бали за захист л.р.	–	–	(6...7)×4	–	(4...7)×2	–	–	5...7	–	5...7	–	–	–	–	–
Разом	2	2	26...30	2	10...16	2	2	7...9	2	7...9	2	2	7...9	–	–

T1, T2, T9 — теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	A	відмінно
82–89	B	добре
74–81	C	
64–73	D	задовільно
60–63	E	
35–59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова, за пріоритетом використання під час вивчення курсу

1. **Блинов И. С.** Справочник технолога механического цеха судоремонтного завода / И. С. Блинов. — М. : Транспорт, 1979. — 704 с.
2. **Горелик Б. А.** Судовые трубопроводные работы / Б. А. Горелик. — Л. : Судостроение, 1984. — 136 с.
3. **Гармашев Д. Л.** Монтаж судового механического оборудования / Д. Л. Гармашев. — Л. : Судостроение, 1975. — 264 с.
4. **Долинский П. А.** Центровка движения судовых дизелей / П. А. Долинский. — М. : Транспорт, 1971. — 236 с.
5. **Крыница М. Н.** Оснастка для судовых монтажных работ : справочник / М. Н. Крыница. — Л. : Судостроение, 1982. — 336 с.
6. **Крыница М. Н.** Справочник судового слесаря-монтажника по механизации / М. Н. Крыница. — Л. : Судостроение, 1985. — 383 с.
7. **Раздрогоин Ю. В.** Справочник по монтажу судового механического оборудования / Ю. В. Раздрогоин. — Л. : Судостроение, 1981. — 198 с.
8. **Рохлин А. Г.** Технология производства судовых поршневых двигателей / А. Г. Ролин. — Л. : Судостроение, 1985. — 385 с.
9. **Соловьев С. Н.** Специальная технология судового машиностроения / С. Н. Соловьев [и др.]. — Л. : Судостроение, 1985. — 360 с.
10. **Дорошенко П. А.** Технология производства судовых энергетических установок : учебник / П. А. Дорошенко [и др.]. — Л. : Судостроение, 1988. — 440 с.

11. **Волков Р.В.** Технологические методы судоремонтных работ / Р.В. Волков. — Николаев, 2010. — 102 с.
12. **Корнилов Э.В.** Дейдвудные устройства и валопроводы морских судов (конструкция, эксплуатация, ремонт) / Э.В. Корнилов, В.П. Бойко, В.П. Смирнов. — Одесса : Феникс, 2008. — 199 с.

Допоміжна, за пріоритетом використання під час вивчення курсу

13. **Балякин О.К.** Технология судоремонта / О.К. Балякин. — М. : Транспорт, 1983. — 264 с.
14. **Волков Р.В.** Механизация судовых механосборочных работ / Р.В. Волков. — Л. : ИПК, 1980.
15. **Базаров Б.М.** Основы технологии машиностроения / Б.М. Базаров. — М. : Машиностроение, 2005. — 736 с.
16. **Иванов С.З.** Технология монтажа судовых энергетических установок / С.З. Иванов. — Николаев : НКИ, 1972. — 145 с.
17. **Кован В.М.** Справочник технолога-машиностроителя / В.М. Кован. — М. : Машиностроение, 1972. — 387 с.
18. **Кравченко В.С.** Монтаж судовых вспомогательных механизмов / В.С. Кравченко. — Л. : Судостроение, 1968. — 220 с.
19. **Кравченко В.С.** Монтаж судовых энергетических установок / В.С. Кравченко. — Л. : Судостроение, 1975. — 256 с.
20. **Крылов Е.И.** Ремонт дизелей морских судов : справочник / Е.И. Крылов — М. : Транспорт, 1997. — 302 с.
21. **Наливайко В.С.** Редукторы судовых дизельных установок : учебное пособие / В.С. Наливайко, А.Г. Сацкий. — Николаев : НКИ, 1979. — 39 с.
22. **Пираниан Б.Н.** Технология монтажа и ремонта СЭУ / Б.Н. Пираниан, В.В. Баранов. — Л. : Судостроение, 1985. — 245 с.
23. Регістр судноплавства України. Правила класифікації та побудови морських суден. — Київ, 2015.
24. **Соловьев С.Н.** Основы технологии судового машиностроения / С.Н. Соловьев. — Л. : Судостроение, 1983. — 358 с.
25. **Юзик С.И.** Монтаж судовых котлов и теплообменных аппаратов / С.И. Юзик, Г.-Ю. Я. Лейв. — Л. : Судостроение, 1972. — 248 с.
26. Сайт Caterpillar: <http://www.caterpillar.com/ru.html>
27. Сайт Association of Diesel Specialists (ADS): <http://www.diesel.org>
28. Сайт http://www.deutz.com/live_deutz_products/html/display:index.de.html
29. Сайт YANMAR group: <http://www.yanmaritaly.it>
30. Сайт MAN B&W Diesel: www.mandiselturbo.com
31. Сайт Mitsubishi Heavy Industries: www.mhi.co.jp
32. Сайт Wärtsilä: www.wartsila.com
33. ОСТ 5.9670-77. Соединения конические судовых валопроводов. Сборка и разборка. Типовые технологические процессы. — М. : Изд-во стандартов, 1977.
34. ОСТ 5.4368-81. Валопроводы судовых движительных установок. Монтаж. — М. : Изд-во стандартов, 1981.

35. ОСТ 5.4109-82. Двигатели главные судовые тронковые и гребные электро-двигатели. Технические требования к монтажу. — М. : Изд-во стандартов, 1982.
36. ОСТ 5.4110-87. Механизмы и фундаменты судовые. Общие техтребования к монтажу. — М. : Изд-во стандартов, 1987.
37. ОСТ 5.9814-80. Установка механизмов и оборудования на подкладках из пластмассы. Типовой техпроцесс. — М. : Изд-во стандартов, 1982.
38. ОСТ 5.9905-82. Теплоизоляция судовых энергетических установок, систем и трубопроводов. Типовые технологические процессы. — М. : Изд-во стандартов, 1982.
39. ОСТ 5.9969-85. Системы судовые и системы судовых энергетических установок. Типовой техпроцесс изготовления и монтажа трубопроводов больших диаметров. — М. : Изд-во стандартов, 1985.
40. РД 5.4128-86. Установки главные судовые энергетические. Способы и устройства для испытаний в ходовых режимах без хода судна. — М. : Изд-во стандартов, 1986.
41. **Гальянов А.П.** Технология и организация судоремонта в рыбной промышленности / А.П. Гальянов. — М. : Агропромиздат, 1988. — 303 с.
42. **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.
43. **Ткаченко С.Г.** Технологія побудови та монтажу двигунів внутрішнього згоряння : методичні вказівки до виконання технологічного розділу дипломного та курсового проєктів / С.Г. Ткаченко [та ін.]. — Херсон : ХФ НУК, 2015. — 22 с.
44. **Ваншейдт В.А.** Конструирование и расчёт прочности судовых дизелей / В.А. Ваншейдт. — Л. Судостроение 1989. — 640 с.
45. Дизели. Справочник под общей редакцией В.А. Ваншейдта, Н.Н. Иванченко, Л.К. Коллерова. — Л. : Машиностроение, 1977. — 480 с.
46. Журнал ИЭС им. Е.О. Патона «Техническая диагностика и неразрушающий контроль». — К. : Наукова думка, періодичне видання
47. VII Міжнародна науково-технічна конференція «Суднова енергетика, стан та проблеми» : тези доповідей. — Миколаїв : НУК, 2015.
48. **Рожен А.** Повідомлення в «Зеркало недели» №20 (699) 31 мая 2008 г.
49. **Холмская А.** О пользе вихрей / А. Холмская // «Химия и жизнь». — М. : — № 1, 1982. — С. 63–67
50. **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
51. **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.
52. **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. — Т. 12, № 4. — С. 704–709
53. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата техн. наук Ломаковской Т.Ю. — Николаев. : НУК. — 2010 г.
54. **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

12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Застосування при виконанні технологічних розрахунків спеціалізованих комплексів технологічного проектування та баз даних:

- 1) система автоматизованого проектування (САПР) КОМПАС;
- 2) система автоматизованого проектування технологічного процесу (САПР ТП) ВЕРТИКАЛЬ;
- 3) система управління інженерними даними та життєвим циклом виробів (СУІД) ЛОЦМАН:PLM.

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни.....	3
2. Мета та завдання навчальної дисципліни.....	4
3. Програма навчальної дисципліни.....	5
4. Структура навчальної дисципліни.....	7
5. Самостійна робота.....	9
6. Науково-дослідна робота.....	10
7. Контрольна робота.....	13
8. Методи навчання.....	14
9. Методи контролю.....	15
10. Розподіл балів, які отримують студенти.....	15
11. Рекомендована література.....	17
12. Інформаційні ресурси.....	20