


ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ
КАФЕДРА СУДНОВОДІННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

 Валерій ШТРИБЕЦЬ

Протокол № 1 від 01.09.2022 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Штрибець Валерій Валерійович старший кафедри судноводіння та експлуатації технічних систем на водному транспорті
Контактний телефон	0678715782
E-mail	engineerlogic@gmail.com
Викладач	Рященко Оксана Іванівна старший викладач кафедри судноводіння та експлуатації технічних систем на водному транспорті
Контактний телефон	0989227795 Консультації: четвер 14 ³⁰ -16 ⁰⁰ https://us04web.zoom.us/j/5153407387?pwd=cHlxVGQ3YUk5eklPd09RqaEрBVDFIK2Q3YUk5eklPd09 Ідентифікатор конференції: 515 340 7387 Код доступу: 823294
E-mail	Oksanaivanovna561@gmail.com
Навчальна дисципліна	Суднові двигуни внутрішнього згоряння та технологія використання робочих речовин
Офіційна назва освітньої програми	271.02 Управління судновими технічними системами і комплексами
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	27 Транспорт
Спеціальність	271 Морський та внутрішній водний транспорт
Обсяг дисципліни в	4

кредитах ECTS	
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	обов'язкова
Мета вивчення дисципліни	<p>Формування у здобувачів освіти необхідних знань про сучасні СДВЗ, що застосовуються на річкових і морських судах, особливостей їх конструкції і робочого процесу, методів проектування і оптимізації показників в експлуатаційних умовах; чіткого уявлення про технічне обслуговування та ремонт суднових силових установок та механізмів, суттєвість процесів, що виникають в СЕУ та системах при різних режимах роботи; знань і можливостей експлуатації СЕУ.</p>
Інтегральна компетентність, загальні компетентності, спеціальні (фахові) компетентності	<p>ЗК4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК5. Здатність приймати та реалізовувати обґрунтовані управлінські рішення в рамках прийнятного ризику.</p> <p>ЗК11. Навички здійснення безпечної діяльності (прихильність безпеці).</p> <p>ЗФК6. Здатність забезпечувати організацію, нагляд та контроль щодо дотримання правил техніки безпеки, безпеки персоналу та судна.</p> <p>СК1. Здатність нести безпечну ходову машинну вахту на судні.</p> <p>СК2. Здатність здійснювати експлуатацію, спостереження, оцінку роботи та безпечно обслуговування рухової установки без обмеження її потужності та допоміжних механізмів і пов'язаних з ними систем управління та управляти роботою механізмів рухової установки.</p> <p>СК3. Здатність забезпечити планування та підготовку до роботи суднового енергетичного обладнання з урахуванням проектних параметрів силової установки та вимог рейсу.</p> <p>СК11. Усвідомлення відповідальності та здатність до прийняття рішень у непередбачуваних та аварійних ситуаціях, пов'язаних з експлуатацією суднового енергетичного обладнання.</p> <p>СК12. Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі та проблеми експлуатації, обслуговування та ремонту суднових технічних засобів, систем і конструкцій.</p> <p>СК13. Критичне осмислення основних теорій,</p>

	<p>принципів, методів і понять сучасної морської інженерії.</p> <p>СК14. Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби, застосовувати інноваційні підходи для розв'язання складних професійних задач у сфері морської інженерії.</p> <p>СК15. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері морської інженерії.</p> <p>СК16. Здатність до аналізу та прогнозування процесів і технічного стану суднових конструкцій та обладнання в умовах неповної або обмеженої інформації.</p>
--	---

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль 1. Типи суднових дизелів і їх основні параметри

Тема 1. Типи сучасних суднових дизелів, основні параметри і характеристики.

Тема 2. Класифікація та маркування суднових дизелів. Принцип дії, діаграми робочих циклів дизелів

Класифікація суднових дизелів. принципи маркування дизелів вітчизняного і зарубіжного виробництва. Основні типи суднових дизелів, їх параметри і характеристики (МОД, СОД, ВОД). Принцип дії чотиритактного дизеля. індикаторна діаграма робочого циклу чотиритактного дизеля. Кругова діаграма фаз газорозподілу. Принцип дії двотактних дизелів. Індикаторна діаграма робочого циклу двотактного дизеля. Кругова діаграма фаз газорозподілу. Робоче тіло, його склад, властивості і їх зміна в ході робочого циклу. Коефіцієнт надлишку повітря. коефіцієнт залишкових газів. коефіцієнт молекулярних змін. Призначення і характеристики процесу газообміну в чотиритактних дизелях. коефіцієнти продуктивності і наповнення.

Типи суднових дизелів і їх основні параметри. Типи сучасних суднових дизелів, основні параметри і характеристики. Принцип дії і основи конструкції чотиритактних дизелів. Принцип дії і основи конструкції двотактних дизелів. Термодинамічні цикли поршневих двигунів. Дійсні цикли ДВЗ.

Модуль 2. Конструкція фундаментів, станини, кришок циліндрів

Тема 1. Конструкція фундаментних рам, станин, кришок двигунів.

Тема 2. Методи конструювання основних частин суднових дизелів.

Тема 3. Механізми руху двотактних та чотиритактних дизелів.

Конструкція фундаментів суднових дизелів. Станина. Кришки суднових дизелів.

Процеси та сили, діючі у фундаментних рамах, станинах та кришках суднових дизелів. Цілі та складні станини. Умови роботи анкерних зв'язків.

Призначення і характеристики процесу механічних та термічних навантажень. у дизелях.

Основні вимоги до фундаментних рам, станин та циліндрових кришок. Теплові та механічні навантаження на судові кришки циліндрів. Блоки та

рубашки циліндрів. Змащування та охолодження циліндрів.

Матеріали з яких виготовляють фундаментні рами, станини, циліндрові кришки.

Методи конструювання основних частин суднових дизелів.

Механізми руху двотактних та чотиритактних дизелів.

Методи формування та конструювання механізмів рухів суднових дизелів.

Механізми руху судового двигуна внутрішнього згорання. Схеми крейцкопфного та тронкового дизелів. Навантаження на механізми руху у різних типах СДВЗ.

Модуль 3. Поршні та шатуни суднових ДВЗ.

Тема 1. Суднові поршні. Конструкція, умови роботи, методи конструювання та ремонту.

Тема 2. Тепловий баланс поршнів. Кінематичні та динамічні схеми поршнів СДВЗ.

Тема 3. Шатунні болти та їх конструкції.

Суднові поршні. Конструкція, умови роботи, методи конструювання та ремонту. Типи поршнів та методи роботи з різноманітними типами поршнів. Механічні та термічні навантаження діючі на поршні та у поршнях. Тепловий баланс поршнів. Зазори у парах поршень- втулка циліндра. Кільцеві канавки и поршневі кільця. Робота кілець на тронкових та крейцкопфних дизелях. Змащення та охолодження поршнів та кілець. Кінематичні та динамічні схеми поршнів СДВЗ. Якісний і кількісний аналіз теплових потоків. Розрахунок теплового поршнів дизеля. Матеріали з яких виготовляються поршні у двотактних та чотиритактних суднових ДВЗ. Недоліки різних типів поршнів дизелів. Шатунні болти та їх конструкції. Умови роботи шатунних болтів, дії сил, моментів. Матеріали для виготовлення шатунів. Переваги та недоліки різноманітних типів шатунів та шатунних болтів. Практичні рекомендації щодо роботи циліндро-поршневої групи.

Модуль 4. Поршневі штоки та крейцкопфи. Колінчасті вали. Механізми газорозподілу.

Тема1. Поршневі штоки та крейцкопфи.

Тема2. Колінчасті вали, конструкція, типи, матеріали.

Тема3. Механізми газорозподілу.

Поршневі штоки та крейцкопфи. Конструкція та матеріали для виготовлення поршневих штоків та крейцкопфів. Переваги та недоліки поршневих штоків та крейцкопфів. Системи змащення та охолодження. Розподіл навантажень на штоки та крейцкопфи. Підшипники штоків та крейцкопфів. Колінчасті вали, конструкція, типи, матеріали. Переваги та недоліки різноманітних типів валів. Умови роботи, навантаження. Крутильні та осеві коливання колінчастих валів. Раскепи валів, методи їх вимірювання. Рамові та шатунні підшипники та шийки валів. Противаги колінчастих валів. Маховики та умови роботи на колінчастому валі. Умови роботи, ушкодження та поломки підшипників. Механізми газорозподілу. Умови роботи газорозподільчого механізму. Типи механізмів, методи регулювання. Матеріали. Конструкція різних типів клапанів. Пошкодження клапанів, їх

типів та методи ремонту. Практичні рекомендації при роботі з газорозподільчим механізмом.

Модуль 5. Шатунно-поршневий та крейцкопфний механізми

Тема 1. Переваги крейцкопфа з двома повзунами

Тема 2. Умови роботи, сили та напруги при роботі валів.

Тема 3. Пошкодження і поломки. Приклади поломок валів.

Поршневий шток. Крейцкопфи. Переваги крейцкопфа з двома повзунами. Умови роботи крейцкопфних підшипників в сучасних МОД. Ушкодження крейцкопфних підшипників. Крейцкопфні підшипники з ромбовидними вкладишами. Системи змащення та охолодження. Типи механізмів, методи регулювання. Матеріали. Типи колінчастих валів. Умови роботи, сили та напруги при роботі валів. Крутильні і осьові коливання валу, створювані змінним крутним моментом. Концентратори напружень. Матеріал колінчастих валів. Переваги та недоліки чавунних валів. Кут заклинки кривошипів і порядок спалахів в циліндрах. Рамкові і шатунні шийки. Мاستило шийок колінчастого валу. Противаги на колінчастому валу. Пошкодження і поломки. Приклади поломок валів. Сили, що діють на колінвал.

Модуль 6. Механізм газорозподілу

Тема 1. Управління процесами впуску повітря в циліндр і випуску відпрацьованих газів.

Тема 2. Сили інерції клапанного приводу.

Тема 3. Сили інерції клапанного приводу.

Механізм газорозподілу служить для управління процесами впуску повітря в циліндр і випуску відпрацьованих газів. Складається з впускних і випускних органів газорозподілу і їх приводів. Випередження відкриття впускного клапана. Запізнення закриття впускного клапана. Вертикальне розташування клапанів в циліндричній кришці. Зменшення сил інерції клапанного приводу в ВОД. Клапанно-щілинний газорозподіл. Органи газорозподілу. Умови роботи клапанного механізму. Термічні навантаження газорозподільних клапанів. Основні вимоги до конструкції деталей механізму газорозподілу. Конструкції клапанів. Пошкодження клапанів. Причини пошкоджень.

Програмні результати навчання

РН2. Знання конструкції об'єктів суднових технічних засобів і систем, принципу їх роботи та розуміння процесів, що в них відбуваються.

РН8. Знання процедур безпеки та порядок дій під час аварій, переходу від дистанційного/автоматичного до місцевого управління усіма системами.

РН12. Знання правил техніки безпеки та порядку дій у надзвичайних ситуаціях при експлуатації головної енергетичної установки та систем управління.

РН13. Знання безпечних та аварійних процедур експлуатації механізмів рухової установки

	<p>та системи управління.</p> <p>PH14. Уміння виконувати пуск та зупинку головної рухової установки та допоміжних механізмів та пов'язаних з ними систем.</p> <p>PH15. Уміння оцінювати ефективність роботи, виконувати спостереження за станом головного двигуна та підтримувати безпеку енергетичної рухової установки та допоміжних механізмів в процесі експлуатації.</p> <p>PH16. Знання функцій та устрою автоматичного керування головним двигуном та допоміжними механізмами.</p> <p>PH17. Знання пропульсивних характеристик дизелів, парових і газових турбін.</p> <p>PH18. Знання технології матеріалів, фізичних та хімічних властивостей палива та мастильних матеріалів.</p>
<p>Політика курсу</p>	<p>Академічна доброчесність. Порухення «Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у ДУІТ» є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Положення доступне за посиланням: 31 -Положення-про-систему--забезпечення-АД-в-ДУІТ.pdf (duit.edu.ua)</p> <p>Кожен здобувач повинен ознайомитися і дотримуватися правил академічної доброчесності.</p> <p>Забороненим вважається:</p> <ul style="list-style-type: none"> – користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (за винятком дозволу викладача при виконанні пошуково-дослідницьких завдань). – списування та плагіат. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. <p>Виявлення ознак академічної недоброчесності, незалежно від масштабів плагіату чи обману, вважається підставою для скасування набутих балів. Зокрема, дотримання академічної доброчесності передбачає, що вся робота на екзаменах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи здобувачі можуть консультуватися з викладачами та з іншими здобувачами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись</p>

власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими здобувачами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Пошуково-дослідницькі роботи здобувач виконує самостійно, а також самостійно перевіряє їх онлайн на безкоштовних сервісах на унікальність, антиплагіат ([Advego](#), [Plagiatus](#), [EtxtAntiPlagiat](#), [Content-watch](#), [Copyscape](#), [unicheck](#), [Etxt AntiPlagiat](#), [Plagiarisma](#), [Edu-Birde](#), [Like-Exactus](#), [UNICHECK](#)).

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою.

Відвідування занять і усунення пропущених занять. Очікується, що всі здобувачі відвідують усі лекції і практичні заняття курсу. Здобувачі зобов'язані дотримуватися дедлайнів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Якщо здобувач не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки (незадовільні), не виконав модульні контрольні роботи, самостійну роботу, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні, індивідуальні заняття нараховуються бали середнього, достатнього та високого рівня.

Система вимог:

- необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою;
- виконувати всі види завдань, передбачених обсягом і змістом навчального курсу;
- не запізнюватися на заняття (аудиторні та під час онлайн навчання);
- не розмовляти на заняттях, не жувати гумку, не користуватись телефоном та іншими гаджетами;
- на заняття приходити у формі;
- не пропускати заняття без поважних причин;
- обов'язковим є відпрацювання всіх пропущених занять (незалежно від причини

	<p>пропуску) у відведений викладачем час (згідно графіку проведення консультацій);</p> <ul style="list-style-type: none"> – в разі невиконання своєчасно завдань підсумкова оцінка знижується; – активно брати участь в навчальному процесі; – дотримуватись академічної відповідальності.
<p>Форми поточного та підсумкового контролю</p>	<p>В умовах модульно-кредитної технології навчання контроль успішності здобувачі поділяється на поточний і підсумковий контроль. Для ефективної перевірки рівня засвоєння здобувачами знань, умінь і навичок з навчальної дисципліни використовують різні методи і форми контролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метод усного контролю: основне питання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне опитування і комбіноване; 2) метод письмового контролю; 3) метод тестового контролю. <p>Поточний контроль успішності здобувачів - це систематична перевірка знань, яка проводиться на поточних заняттях відповідно до розкладу та відповідно до робочої програми. Його мета – систематична перевірка розуміння та засвоєння теоретичного навчального матеріалу, уміння використовувати теоретичні знання при виконанні практичних завдань тощо. Можливості поточного контролю: мотивація навчання, стимулювання навчально-пізнавальної діяльності, диференційований підхід до навчання, індивідуалізація навчання тощо. Методи поточного контролю: усний контроль (під час опитування, бесіди, доповіді, читання тексту, повідомлення на задану тему та ін.); письмовий контроль (контрольна робота/тест у письмовій формі, твір, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді тощо); комбінований контроль; презентація СРС; практичний контроль (під час практичних робіт, під час усіх видів практики); спостереження як метод контролю; тестовий контроль; проблемні ситуації та ін. Поточний контроль здійснюється на кожному лекційному/практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірити ступінь та якість засвоєння матеріалу,</p>

	<p>що вивчається та під час індивідуальної роботи викладача зі здобувачами для тих тем, які здобувачі опрацьовують самостійно і вони не належать до структури заняття. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості здобувача до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота здобувачів щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.</p> <p>Рубіжний (модульний) контроль проводиться у формі письмової контрольної роботи. Модульна контрольна робота складається із 3 запитань. Контроль і оцінка (до 15 балів) виконання завдань МКР виконується в терміни згідно затвердженому графіку навчального процесу.</p> <p>До семестрового контролю допускається здобувач, якщо він виконав всі види робіт, які передбачені у курсі вивчення навчальної дисципліни. Семестровий контроль здійснюється у формі заліку.</p>
--	---

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
82-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання

			більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-81		С	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
66-74	Задовільно («зараховано»)	Д	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-67		Е	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
35-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
1-34		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні

			практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не призведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.
--	--	--	---

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Артемов Г.А., Горбов В.М. Суднові енергетичні установки. Миколаїв: УДМРТУ, 2002. 353 с. URL: <https://ua1lib.org/book/3153403/a9d654> (дата звернення 27.08.2022).
2. Карьянский С.А. Двигуни WinGD типу RT-flex/X з електронним керуванням. Одеса: НУ«ОМА», 2019. 64 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/340032791_DVIGUNI_WinGD_TIPU_RTflexX_Z_ELEKTRONNIM_UPRAVLINNAM_ELECTRONICALLY_CONTROLLED_WinGD_RT-flexX_ENGINES (дата звернення 27.08.2022).
3. Наливайко В.С. Суднові двигуни внутрішнього згоряння. Миколаїв, 2015. 332 с.
4. Половинка Е.М. Операції з паливом на судні. Моторні оливи: навчальний посібник. Одеса: НУ «ОМА», 2020. 92 с.
5. Суворов П. С. Суднові двигуни внутрішнього згоряння. Одеса: НУ «ОМА», 2017. 445 с.
6. Тимченко І. І. Системи ДВЗ : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. України за напрямом «Інж. механіка». І. І. Тимченко, П. В. Жадан, С. С. Жилін. Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Х. : ХНАДУ, 2007. 202 с.
7. Черниш І.І., Кар'янський С. А., Оженко Є. М. Сучасні суднові дизелі: особливості конструкції, експлуатації та автоматизованого управління. Одеса: НУ «ОМА», 2019. 217 с. URL:https://www.researchgate.net/publication/340032867_SUCASNI_SUDNOVI_DIZELI_OSOBLIVOSTI_KONSTRUKCII_EKSPLUATACII_TA_AVTOMATIZOVANOGO_UPRAVLINNA (дата звернення 27.08.2022).

Додаткова література

1. Гімпель Р.М., Ткаченко В.В., Рященко О.І., Тришин В.В. Методики контролю параметрів турбованих двигунів швидкісних суден із частково зануреними гвинтами. Науковий журнал «Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського». 2021. Том 32 (71). №5. С. 234-241.
2. Горбов В.М. Енциклопедія суднової енергетики. Миколаїв: НУК, 2010. 624 с. URL: https://issuu.com/lib.nuos.edu.ua/docs/gorbov_14 дата звернення 27.08.2022).
3. Дакі О. А. Електровимірювальні прилади засобів водного транспорту: Д-12 навч. посіб. О.А. Дакі. Ізмаїл: Ірбіс, 2021. 128 с.
4. Дакі О.А., Ткаченко В.В., Рященко О.І., Бажак О.В., Бабере О.С. Моделі та методи прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом». Навч. посібн. Ізмаїл, 2021. 300 с.

5. Дакі О.А. Цифрові вимірювальні прилади засобів водного транспорту: ДІВТ. Навч. посіб. О.А. Дакі. Ізмаїл: Ірбіс, 2021. 132 с.

6. Міжнародна конвенція по запобіганню забруднення з суден МАРПОЛ 73/78.URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/896_009#Text (дата звернення 27.08.2022).

7. Половинка Е. М. Паливна апаратура суднових дизелів: Навчальний посібник. Одеса: НУ «ОМА», 2020. 55 с.

8. Половинка Е.М. Надування суднових дизелів: навчальний посібник. Одеса: ОНМА, 2006. 80 с.

9. Половинка Е.М. Розрахунки суднових дизелів: навчальний посібник Одеса: НУ «ОМА», 2018. 150 с.

10. Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2021): збірник матеріалів XIII Міжнародної науково-практичної конференції, 25-27 травня 2021 р. Херсон: Херсонська державна морська академія, 2021. 364 с.

11. Черниш І.І. Експлуатація сучасних суднових малооборотових дизелів: навчальний посібник. Одеса: НУ «ОМА», 2016. 197 с.

12. Штрибець В.В., Ліганенко В.В., Ткаченко В.В., Рященко О.І. Дослідження несправностей турбованих двигунів високошвидкісних суден. Новітні технології. 2021. Вип. 1(12). С. 47-57.

Інформаційні ресурси

1. Двотактний двигун
[URL:https://www.youtube.com/watch?v=Ze9f63HSKvE](https://www.youtube.com/watch?v=Ze9f63HSKvE) (дата звернення 27.08.2022).

2. Механіка по-українськи.
[URL:https://www.youtube.com/channel/UCgofotibInT7ATGnyeiXBdA/videos](https://www.youtube.com/channel/UCgofotibInT7ATGnyeiXBdA/videos)
(дата звернення 27.08.2022).

3. Паливо майбутнього. [URL:https://www.wingd.com/en/future-fuels/](https://www.wingd.com/en/future-fuels/)
(дата звернення 27.08.2022).

4. Принцип роботи двигуна внутрішнього згорання
[URL:https://www.youtube.com/watch?v=svZyMBNprR4](https://www.youtube.com/watch?v=svZyMBNprR4) (дата звернення 27.08.2022).

5. Судновий дизель генератор. [URL:https://blox.com.ua/sudnovyj-dyzel-henerator.html](https://blox.com.ua/sudnovyj-dyzel-henerator.html) (дата звернення 27.08.2022).

6. Суднові двигуни компанії Deuts.
[URL:https://deutz.com.ua/ua/products/#using_using_sea](https://deutz.com.ua/ua/products/#using_using_sea) (дата звернення 27.08.2022).

7. Теплові двигуни. [URL:https://www.youtube.com/watch?v=ZpBbbP6U-Yo](https://www.youtube.com/watch?v=ZpBbbP6U-Yo) (дата звернення 27.08.2022).

8. Технології та інновації. [URL:https://www.wingd.com/en/technology-innovation/](https://www.wingd.com/en/technology-innovation/) (дата звернення 27.08.2022).

9. Типи двигунів. URL: <https://www.wingd.com/en/engines/> (дата звернення 27.08.2022).

Циліндричний вертикальний редуктор
[URL:https://www.youtube.com/watch?v=I1bz_XzCx2E&list=PL0zol8RGxnlZ1Ry79037I7H8MYTpkbS5y](https://www.youtube.com/watch?v=I1bz_XzCx2E&list=PL0zol8RGxnlZ1Ry79037I7H8MYTpkbS5y) (дата звернення 27.08.2022).

