

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор ДІ НУ «ОМА»

В. Д. Чимшир

В. Д. Чимшир 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Суднові двигуни внутрішнього згоряння»

Рівень вищої освіти	<u>Перший</u>
Галузь знань	<u>27 Транспорт</u>
Спеціальність	<u>271 Морський та внутрішній водний транспорт</u>
Спеціалізація	<u>271.02 «Управління судновими технічними системами і комплексами»</u>

Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Кафедра Суднових енергетичних установок і систем

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми «Управління судновими технічними системами і комплексами»

Розробник: Суворов Петро Семенович д.т.н., професор кафедри суднових енергетичних установок і систем ДІ НУ «ОМА».

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри суднових енергетичних установок і систем ДІ НУ «ОМА».

Протокол від « 25 » серпня 2022 р. № 1

Завідувач кафедри



Ігор МАСЛОВ

Секретар кафедри



Андрій НАЙДЬОНОВ

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої-професійної програми «Управління судновими технічними системами і комплексами» доц. Масловим І. З.



1. Загальний опис навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» - формування профілюючих знань та умінь, що забезпечують підвищення безпеки судноплавства та технічної експлуатації судна. При викладанні цієї дисципліни вирішується задача вивчення курсантами (студентами) теоретичного матеріалу дисципліни; правил безпечного технічного використання та обслуговування СДВЗ; вимог міжнародної конвенції СОЛАС, МОРПОЛ, ПДНВ; безпечних заходів праці при обслуговуванні та ремонті.

Мова навчання українська.

Статус дисципліни – обов'язкова.

Передумови вивчення дисципліни.

Передумовами якісного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» є отримання знання при вивченні таких дисциплін, як: «Теоретична та прикладна механіка», «Технологія матеріалів і ремонт суднового обладнання», «Вища математика», «Технічна хімія», «Фізика», «Технологія використання робочих речовин»,

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог наступних розділів Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти 1978 року, з поправками:

- **розділу А-III/1** «Обов'язкові мінімальні вимоги для дипломування вахтових механіків суден з машинним відділенням, що обслуговується традиційно або періодично не обслуговується» (функція 4 «Управління операціями судна та піклування про людей на судні на рівні експлуатації»),

- **розділу А-III/2** «Обов'язкові мінімальні вимоги для дипломування старших механіків та других механіків суден з головною руховою установкою потужністю 3000 кВт або більше» (функція 4 «Управління операціями судна та піклування про людей на судні на рівні управління»).

Компетентності:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 4 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 5 Здатність приймати та реалізовувати обґрунтовані управлінські рішення в рамках прийнятної ризику.

ЗК10 Здатність працювати автономно.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

СК 2 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.

СК 3 Здатність забезпечити планування та підготовку до роботи суднового енергетичного обладнання з урахуванням проектних параметрів силової установки та вимог рейсу.

СК 12 Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі та проблеми експлуатації, обслуговування та ремонту суднових технічних засобів, систем і конструкцій.

СК 13 Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять сучасної морської інженерії.

СК 14 Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби, застосовувати інноваційні підходи для розв'язання складних професійних задач у сфері морської інженерії.

СК 15 Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері морської інженерії.

СК 16 Здатність до аналізу та прогнозування процесів і технічного стану суднових конструкцій та обладнання в умовах неповної або обмеженої інформації.

Програмні результати навчання:

ПРН 2 Знання конструкції об'єктів суднових технічних засобів і систем, принципу їх роботи та розуміння процесів, що в них відбуваються.

ПРН 4 Концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень у морській інженерії із забезпечення надійності суднових технічних засобів та безпеки на морі.

ПРН 14 Уміння виконувати пуск та зупинку головної рухової установки та допоміжних механізмів та пов'язаних з ними систем.

ПРН 17 Знання пропульсивних характеристик дизелів, парових і газових турбін.

Кількість кредитів ЄКТС **3**

Форма підсумкового контролю **залік**

2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» передбачає здобуття студентом наступних результатів навчання за навчальною дисципліною:

- 1) знання вимог міжнародних кодексів ПДНВ 78 з поправками;
- 2) знання впливу людського фактору на аварійність суден та СДВЗ;
- 3) знання алгоритмів безпечного управління судновим двигуном;
- 4) уміння виявляти несправності, усувати їх та запобігати ушкодженням при роботі механізмів;
- 5) уміти готувати до дії системи і головний двигун;
- 6) уміти маневрувати головним двигуном з різних постів.

3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (годин)				Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації
	Денна форма навчання (3 курс 6 сем)				
	Кількісні аудиторних годин	у тому числі			
лек.		прак.	лаб.		
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Робочі процеси СДВЗ					
1.Вступ. Суднові двигуни внутрішнього згоряння.	4	2	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
2.Конструкції суднових дизелів та їх деталі.	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
3.Основні системи СДВЗ і їх особливості технічної експлуатації.	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
4.Способи подачі палива насосами високого тиску. Використання системи VIT	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Разом за розділом 1	19	5	6	8	X
Розділ 2. Динаміка, термонапруження, захист, регулювання, характеристики, екологія, автоматичне управління СДВЗ					
5.Моделювання процесів роботи двигуна («Дизель-РК»).	4	2	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
6.Оптимізація параметрів роботи двигуна. («Дизель-РК2)	4	2	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
7.Система автоматизованного дистанційного керування СДВЗ	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
8.Загальні поняття і визначення режимів роботи двигуна.	4	2	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
9.Тепловий розрахунок робочого процесу двигуна ВЗ.	2	2	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
10.Екологічні вимоги до шкідливих викидів СДВЗ.	4	2	2	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 7. Урівноваженість дизелів	2	2	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 8. Крутильні і осьові коливання валопроводу	2	-	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 9. Система реверсування суднових дизелів	2		2	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 2	29	13	6	10	X
Всього аудиторних годин	48	18	12	18	X
Самостійна робота	42				X
Індивідуальні завдання					
Загальний обсяг годин навч. дисципліни	90				X

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять (за потребою)
1	Особливості конструкції чотиритактного та двотактного суднових двигунів фірми MAN B&W.	Методичні вказівки до практичних робіт Діафільм MAN B&W «Конструкція ДВЗ»
2	Оптимізація параметрів двигуна. (Програма Дизель-РК)	Методичні вказівки до практичних робіт Мануали: «МАК-630», «МАК-43С». Програма Дизель-РК
3	Розрахунок індикаторної діаграми двигуна по завданню курсовій роботи КР.	Методичні вказівки до практичних робіт Методичка до виконання курсової роботи.
4	Розрахунок сіл динаміки діючих на двигун.	Методичні вказівки до практичних робіт Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Динамічні процеси 6ДКРН 60/180»

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання лабораторних занять (за потребою)
1	Пристрій суднових дизелів та їх основні деталі.	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Транзас.»
2	Особливості конструкції чотиритактного суднового двигуна.	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Транзас.»
3	Особливості конструкції двотактних СДВЗ	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Транзас.»
4	Основні правила несення ваhti в машинному відділені.	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. ПДМНВ-78
5	Паливопідготовка для використання палива в СДВЗ	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Тренажер ДІ НУ «ОМА» «KONGSBERG ME»»
6	Маркування СДВЗ та їх класифікація	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Тренажер ДІ НУ «ОМА» «МАК 603»

7.	Підготовка системи охолодження внутрішнього контуру СДВЗ	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Тренажер ДІ НУ «ОМА» «KONGSBERG ME»
8.	Підготовка системи охолодження забортного контуру двигуна В&W S MC-C	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Тренажер ДІ НУ «ОМА» «KONGSBERG ME»
9.	Система реверсування суднових дизелів	Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Тренажер ДІ НУ Мануали: «МАК-630», Тренажер Сингапурської академії В&W «Air-Starting-Reversing system»

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота з дисципліни складається з опрацювання навчального матеріалу:

- Опрацювання лекційного матеріалу;
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни;
- підготовка до практичних занять;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до заліку.

6. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачено

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється оцінюванням якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни за результатами опитування з питань лекційного матеріалу, виконання практичних та лабораторних робіт, виконання курсової роботи, що передбачені робочим навчальним планом згідно тем робочої навчальної програми (у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу НУ «ОМА»).

Форма семестрового контролю: залік.

Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

№ з/п	Результати навчання	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих результатів навчання за навчальною дисципліною (за потребою)
1	Знання вимог міжнародних кодексів ПДМНВ 78 з поправками.	Усна відповідь на питання теоретичного матеріалу.	Лекція СДВЗ Тренажер «Транзас»
2	Знання впливу людського фактору на аварійність суден та СДВЗ.	Виступ на практичних заняттях. Усна відповідь на питання теоретичного матеріалу.	Лекція СДВЗ Тренажер «МАК-630»
3	Знання алгоритму безпечного управління судновим двигуном.	Розв'язування задач.	Лекція СДВЗ Тренажер «МАК-603»
4	Уміння готувати до дії допоміжні механізми, системи і головний двигун.	Розв'язування задач. Виступ на практичних заняттях.	Лекція СДВЗ Тренажер «Транзас»
5	Уміння маневрувати головним двигуном з різних постів.	Розв'язування задач. Виступ на практичних заняттях.	Лекція СДВЗ Тренажер «Тренажер Сінгапурської академії», Тренажер «KONGSBERG – ME»

8. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною

Шкала оцінювання

За шкалою ECTS		За шкалою оцінювання ДІ НУ «ОМА»		
Оцінка	Пояснення	Екзамен		Залік
A	Відмінно	Відмінно	5	Зараховано
B	Дуже добре	Добре	4	
C	Добре			
D	Задовільно	Задовільно	3	
E	Достатньо			
FX	Незадовільно	Незадовільно	2	Не зараховано

Загальні критерії оцінювання знань здобувачів освіти

A (відмінно) – оцінка «відмінно»

Глибокі знання і розуміння навчального матеріалу, виконання завдань без/або з незначною кількістю недоліків в обсязі, передбаченим програмою навчальної дисципліни. Здобувач освіти вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію. Використовує набуті знання і вміння для прийняття рішень у стандартних і нестандартних ситуаціях. Переконливо аргументує відповіді, відстоює власну позицію щодо питань, які розглядаються. Здобувач освіти добре знайомий з основною, а також додатковою літературою.

B (дуже добре) – оцінка «добре»

Достатньо повні знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з незначною кількістю недоліків та/або негрубих помилок. Здобувач освіти вміє застосовувати набуті знання та вміння для вирішення практичних завдань, у відповіді прослідковується порушення принципу систематичності і логічності викладу навчального матеріалу. Самостійно виправляє допущені помилки, виявляє ґрунтовне знання основної бібліографії, однак лише поверхово орієнтується у допоміжній літературі.

C (добре) – оцінка «добре»

Загальні знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з певною кількістю недоліків і несуттєвих помилок. Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію в цілому самостійно застосовувати її на практиці. Відповідь здобувача освіти правильна, але недостатньо повна, бездоказова. Здобувач освіти самостійно виправляє помилки, виявляє знайомство та розуміння основної бібліографії, однак зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

D (задовільно) – оцінка «задовільно»

Базові знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з суттєвими недоліками або помилками. Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. У своїх міркуваннях опирається на повторення думок викладача або автора, не вміє навести власні приклади, не може відповісти на додаткові запитання. Здобувач освіти виявляє поверхове знайомство та розуміння лише основної бібліографії та зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

E (достатньо) – оцінка «задовільно» Знання та розуміння навчального матеріалу на рівні мінімальних вимог. Здобувач освіти бачить навчальну дисципліну як нагромадження випадкових і не пов'язаних між собою тем. У своїх міркуваннях не здатен аналізувати окрему тему дисципліни у контексті інших тем і виражати взаємозв'язок між ними, відповіді мають шаблонний характер і не відображають самостійного розуміння теми. Здобувач освіти поверхово орієнтується в основній бібліографії.

FX (незадовільно) – оцінка «незадовільно»

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну його частину. Він спроможний висвітлити лише окремі питання, не вмючи їх аргументувати чи пояснити. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня. Його

участь у навчальному процесі є пасивною, відповіді в більшості є невірними або дуже поверховими і обмежуються механічним засвоєнням програми навчальної дисципліни.

9. Рекомендована література

Основна

1. Возницький І.В. Суднові Двигуни внутрішнього згоряння. Том 1-2 - СПб .: Моркнига, 2008. - 470с, 287 с
2. Суворов П. С. Суднові двигуни внутрішнього згоряння в – во - Одеса НУ «ОМА», 2017-56 445с.
3. Самсонов В. І., Худов Н. І. Двигуни внутрішнього згоряння морських суден: Підручник для вузів. 2-е изд., Перераб. і доп. - М . Транспорт, 1990. - 368 с.
4. Суднові двигуни внутрішнього згоряння: Підручник / Ю. Я. Фомін, А.І. Горбань, Ю.В., Добровольський, О.І. Лукін та ін. - Л . Суднобудування, 1989. - 344 с .
5. Ваншейдт В. А. Суднові двигуни внутрішнього згоряння: Учеб-нік. - Л .: Суднобудування, 1977.
6. Гаврилов В. С., Камкін С. В., Шмельов В. П. Технічна експлуатація суднових дизельних установок. - М .: Транспорт, 1985.
7. Pounder's Marine Diesel Engines. Seventh Edition. / Edited by Doug Woodyrd. - Butterworth / Heinemann, 1998. - 637 p.
8. Данилян А.Г., Чимшир В.І. Лабораторний практикум Суднові двигуни внутрішнього згоряння. Вид-во ДУ НУ «ОМА» 2015 -56
9. MARPOL Convention 73/78, Annex VI, IMO, London -2019
10. Данилян А.Г., Чимшир В.І. Технічне обслуговування та ремонт суднових технічних засобів, навчально - методичний посібник. Вид-во LAMBERT, Німеччина, 2017 - 116-с.

Допоміжна

1. Двигуни внутрішнього згоряння: Пристрій і робота поршневих і комбінованих двигунів: Підручник / В. П. Алексєєв, Н. А. Іващенко, В. І. Івін і ін. / Под ред. А. С. Орліна, М. Г. Круглова. 3-е изд. - М .: Машинобудування, 1980.
2. Двигуни внутрішнього згоряння: Теорія поршневих і комбінованих двигунів: Підручник / Д. Н. Вирубов, Н. А. Іващенко, В. І. Івін і ін. / Под ред. А. С. Орліна, М. Г. Круглова. 4-е изд. - М . Машино-строєння, 1983.
3. Дизелі: Довідник / Б. П. Байков, В. А. Ваншейдт, І. П. Воронов та ін. / За ред. В. А. Ваншейдта, Н. Н. Іванченко, Л. К. Коллерова. 3-е изд. - Л . Машинобудування, 1977.
4. Лібефорт Г. В. Суднові двигуни і навколишнє середовище. - Л .: Суднобудування, 1979.
5. Овсянников М. К., Давидов Г. А. Теплова напруженість суднових дизелів. - Л .: Суднобудування, 1975.
6. Правила техніки безпеки на судах морського флоту. РД 31.81.10-75. -М . В / О «Мортехінформреклама», 1985. лабораторія

11. Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <https://marinetec.com/catalogue/category/view/26>
2. <http://www.atp-online.pl/>
3. <https://www.alibaba.com>
4. <http://www.ebay.com/bhp/marine-diesel-engine>
5. IMAREST

12. Тренажери та калькулятори ДІ НУ «ОМА»

- 1.Тренажер «Транзас-2017»
2. Тренажер «Туродизель-2»
3. Тренажер «МАК-630»
4. Калькулятор « 6ДКРН 600/1200 – розрахунок динамічних сіл»

5. Калькулятор «6ДКРН 600/1200 – розрахунок індикаторної діаграми»
6. Тренажер «KONGSBERG - ME MAN B&W S MC-C»
7. Тренажер Сінгапурської академії B&W «Air-Starting-Reversing system»