

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДІ ІНУ «ОМА»



В.І.Чимшир

(підпис)

(П.І.Б)

2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СУДНОВІ ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ»
(3 – курс денна форма навчання)

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Галузь знань 27 Транспорт

Спеціальність 271 Річковий та морський транспорт

Спеціалізація «Експлуатація суднових енергетичних установок»

Дунайський інститут НУ «ОМА»

Кафедра Суднових енергетичних установок і систем

Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згорання»

розроблена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра за спеціалізацією
«Експлуатація суднових енергетичних установок»
(назва освітньої програми)

Розробники: Данилян А. Г. ст. викладач, Суворов П. С. д.т.н., професор.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Суднових енергетичних установок і систем

Протокол від «23» вересня 2019 р. № 2

Завідувач кафедри _____



І.З. Маслов

(підпис)

Секретар кафедри _____



А. І. Найдонов

(підпис)

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», «Термогідродинамічні процеси».

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:

СК2. Здатність здійснювати експлуатацію, спостереження, оцінку роботи та безпечно обслуговування рухової установки без обмеження її потужності, допоміжних механізмів і систем та пов'язаних з ними систем управління та управляти роботою механізмів рухової установки.

СК3. Здатність забезпечити планування та підготовку до роботи суднового енергетичного обладнання з урахуванням проектних параметрів силової установки та вимог рейсу.

Програмні результати навчання:

РН8. Знання конструкції об'єктів суднових технічних засобів і систем, принципу їх роботи та розуміння процесів, що в них відбуваються.

РН10. Концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень у морській інженерії із забезпечення надійності суднових технічних засобів та безпеки на морі.

РН22. Уміння оцінювати ефективність роботи, виконувати спостереження за станом головного двигуна та підтримувати безпеку енергетичної рухової установки та допоміжних механізмів в процесі експлуатації.

РН24. Знання пропульсивних характеристик дизелів, парових і газових турбін.

Кількість кредитів ЄКТС **3**

Форма підсумкового контролю **екзамен**

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 ушкодженню при роботі механізмів;

5) уміння готувати до дії системи і головний двигун;

6) уміння маневрувати головним двигуном з різних постів.

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (годин)				Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації
	Денна форма навчання (3 курс 5 сем)				
	Кількісні аудиторних годин	у тому числі			
лек.		прак.	лаб.		
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Робочі процеси СДВЗ					
Тема 1. Вступ. Робочі процеси	3	1	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 2. Індикаторні та ефективні показники роботи дизеля	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 3. Паливоподача, сумішоутворення та згоряння палива в дизелях	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 4. Процес газообміну та наддуву дизелів	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Разом за розділом 1	18	4	6	8	X
Розділ 2. Динаміка, термонапруження, захист, регулювання, характеристики, екологія, автоматичне управління СДВЗ					
Тема 1. Динаміка та теплова напруга дизеля. Математичне моделювання процесу згоряння програмою «Дизель РК».	4	2	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 2. Експлуатаційні характеристики.	3	1	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 3. Режими роботи дизелів.	5	1	2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 4. Автоматичне регулювання СДВЗ.	4	2	-	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8
Тема 5. Сигналізація і захист СДВЗ.	2	2	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
Тема 6. Екологічні показники 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 судових дизелів	4		2	2	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 2	30	14	6	10	X
Всього аудиторних годин	48	18	12	18	X
Самостійна робота			42		X
Індивідуальні завдання			КР		
Загальний обсяг годин навч. дисципліни			90		X

3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять (за потребою)
1	Загальна будова крейцкопфного дизеля	Діафільм MAN B «Конструкція ДВЗ»
2	Загальна будова тронкового дизеля	Мануал «МАК-630», «МАК-43С»
3	Остов ДВЗ	Діафільм MAN B «Конструкція ДВЗ»
4	Деталі руху ДВЗ	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Динамічні процеси 6ДКРН 60/180»
5	Системи пуску, реверсування та управління двигуном	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «KONGSBERG MAN B&W S MC-C»
6	Система наддуву. Турбокомпресори.	Тренажер ДІ МАК 604

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання лабораторних занять (за потребою)
1	Регулювання фаз газорозподілу чотиритактного двигуна. Находження ВМК. Визначення кута випередження.	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Транзас.»
2	Розрахунок робочого циклу і параметрів ДВЗ	Тренажер-калькулятор ДІ НУ «ОМА» розрахунок індикаторної діаграми СДВС
3	Динамічний розрахунок дизельного двигуна	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Тренажер-калькулятор 6 ДКРН 60/180»
4	Визначення економічних показників роботи головного двигуна	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Турбодизель-2»
5	Управління головного двигуна сучасними автоматизованими засобами	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Транзас»
6	Тепловий баланс двигуна внутрішнього згоряння і його тепловтрати	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «МАК 603»
7.	Система реверсування суднових дизелів	Тренажер ДІ НУ «ОМА» KONGSBERG ME»
8.	«Расчет рабочего цикла СДВЗ с учетом зміни качества тяжелого топлива и ухудшения параметров двигателя »	Калькулятор ДІ НУ «ОМА» «Расчет топлива»
9.	«Экспериментальное определение энергетических показателей двигателя та їх аналіз»	Тренажер ДІ НУ «ОМА» «Турбодизель-2»

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 екзамену.

6. Індивідуальні завдання

Види індивідуальних завдань	Денна форма навчання
Курсова робота	Виконання розрахунків за варіантами згідно методичного посібника

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: екзамен.

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 ПДНВ 78 з поправками.	Усна відповідь на питання теоретичного матеріалу.	Тренажер «Транзас»
2	Знання впливу людського фактору на аварійність суден та СДВЗ.	Виступ на практичних заняттях. Усна відповідь на питання теоретичного матеріалу.	Тренажер «МАК-630»
3	Знання алгоритму безпечного управління судновим двигуном.	Розв'язування задач.	Тренажер «МАК-603»
4	Уміння готувати до дії допоміжні механізми, системи і головний двигун.	Розв'язування задач. Виступ на практичних заняттях.	Тренажер «Транзас»
5	Уміння маневрувати головним двигуном з різних постів.	Розв'язування задач. Виступ на практичних заняттях.	Тренажер «Турбодизель-2», Тренажер «KONGSBERG – ME»

8. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною

Оцінка (за національною шкалою)	Оцінка за шкалою ВНЗ	Критерії
Відмінно	А	<p>демонструє відмінні знання теоретичного матеріалу; без допомоги викладача знаходить джерела інформації і використовує одержані відомості відповідно до мети та завдань власної пізнавальної діяльності; глибоко та всебічно розкриває зміст питань, які обговорюються, аргументовано та логічно викладає матеріал, володіє культурою мови; показує вміння формулювати висновки та узагальнення за питаннями теми, здатність аналізувати навчальний матеріал з використанням теоретичних знань; самостійно оцінює різноманітні ситуації що пов'язані із ризиком забруднення морського середовища, виявляючи особисту позицію щодо них.</p>
Добре	В	<p>демонструє знання вище середнього рівня; знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем; розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але допускає окремі неточності; формулює висновки та узагальнення з окремих питань, логічно викладає свої знання; самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, явища, ідеї.</p>
Добре	С	<p>демонструє знання середнього рівня; вільно розв'язує задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, добирає аргументи на підтвердження вивченого теоретичного матеріалу; розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але не досить повно й аргументовано викладає матеріал; формулює висновки з окремих питань; вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, здатний застосовувати його на практиці.</p>
Задовільно	D	<p>демонструє задовільні знання; не виявляє належної активності при обговоренні питань на практичних заняттях; відповідає на окремі питання; формулює висновки з окремих питань; може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень.</p>
Задовільно	Е	<p>демонструє знання на рівні мінімальних вимог; відповідає на окремі питання, які обговорюються; не виявляє належної активності при обговоренні питань; неохайно виконує завдання на практичних заняттях; володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні.</p>

Незадовільно	FX	<p>не володіє навчальним матеріалом на рівні мінімальних вимог; не здатний виконати завдання у повному обсязі; поверхнево розкриває зміст питань, які розглядаються, будуючи відповіді на звичайному повторенні навчального матеріалу без його осмислення; допускає суттєві помилки під час усних та письмових відповідей; неохайно виконує індивідуальні завдання; не виявляє активності на заняттях при обговоренні питань; не виявляє старанності при виконанні завдань для самостійної роботи. Курсанти (студенти), які не з'явилися на контрольні заходи без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку (FX).</p>
---------------------	-----------	---

9. Рекомендована література

Основна

1. Суворов П. С. Суднові двигуни внутрішнього згоряння в – во - Одеса НУ «ОМА», 2017-56 445с.
2. Самсонов В. И., Худов Н. И. Двигатели внутреннего сгорания морских судов: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1990. – 368 с.
3. Судовые двигатели внутреннего сгорания: Учебник / Ю. Я. Фомин, А.И. Горбань, Ю.В., Добровольський, А.И. Лукин и др. – Л.: Судостроение, 1989. – 344 с.: ил.
4. Ваншейдт В. А. Судовые двигатели внутреннего сгорания: Учебник. – Л.: Судостроение, 1977.
5. Гаврилов В. С., Камкин С. В., Шмелев В. П. Техническая эксплуатация судовых дизельных установок. – М.: Транспорт, 1985.
6. Pounder's Marine Diesel Engines. Seventh Edition. / Edited by Doug Woodyrd. – Butterwoth/Heinemann, 1998. – 637 p.
7. Данилян А.Г., Чимшир В.И. Лабораторный практикум Судовые двигатели внутреннего сгорания. Изд-во ДУ НУ «ОМА» 2015 -56
8. MARPOL Convention 73/78, Annex VI, IMO, London
9. Данилян А.Г., Чимшир В.И. Техническое обслуживание и ремонт судовых технических средств, учебно – методическое пособие. Из-во LAMBERT, Германия, 2017 – 116-с.

Допоміжна

7. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей: Учебник / В. П. Алексеев, Н. А. Иващенко, В. И. Ивин и др. / Под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. 3-е изд. – М.: Машиностроение, 1980.
8. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей: Учебник / Д. Н. Вырубов, Н. А. Иващенко, В. И. Ивин и др. / Под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. 4-е изд. – М.: Машиностроение, 1983.
9. Дизели: Справочник / Б. П. Байков, В. А. Ваншейдт, И. П. Воронов и др. / Под ред. В. А. Ваншейдта, Н. Н. Иванченко, Л. К. Коллерова. 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1977.
10. Либефорт Г. В. Судовые двигатели и окружающая среда. – Л.: Судостроение, 1979.
11. Овсянников М. К., Давыдов Г. А. Тепловая напряженность судовых дизелей. – Л.: Судостроение, 1975.
12. Правила техники безопасности на судах морского флота. РД 31.81.10-75. –М.: В/О «Мортехинформреклама», 1985.

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-604»
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»