

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

(повна назва підрозділу)

Кафедра двигунів внутрішнього згоряння, установок та технічної експлуатації

(повна назва кафедри)



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**СУДНОВІ ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

**Marine Internal Combustion Engines**

рівень вищої освіти перший, бакалаврський  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни обов'язкова  
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання українська  
українська/англійська

**Миколаїв – 2023**

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань

13 Механічна інженерія

(шифр і назва)

спеціальності 135 Суднобудування

(шифр і назва)

освітня програма Суднові енергетичні установки та устаткування

(зазначаються повна назва освітньої програми)

« 25 » квітня 2023 року. – 14 с.

Розробники: Наливайко Василь Степанович, канд. техн. наук, доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування»

канд. техн. наук, доцент



Світлана КУЗНЕЦОВА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» розглянуто на засіданні кафедри двигунів внутрішнього згоряння, установок та технічної експлуатації

Протокол № 7 від «25» квітня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри



Олексій ГОГОРЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» розглянуто Навчально-методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 8 від «26» квітня 2023 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

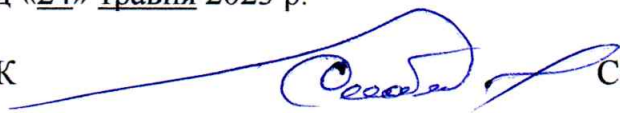


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від «24» травня 2023 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2023

## ЗМІСТ

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ .....                                                                                  | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни .....                                                          | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....                                                  | 5  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни .....                                                  | 6  |
| 4. Очікувані результати навчання .....                                                       | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни .....                                                      | 7  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування..... | 9  |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю .....                                            | 9  |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....                                            | 13 |
| 9. Засоби навчання.....                                                                      | 14 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації .....                                                   | 14 |

## ВСТУП

### Анотація

Програма підготовки бакалаврату освітньої програми "Суднові енергетичні установки та устаткування" передбачає тісну взаємодію здобувачів освіти та випускників із особливостями роботи суднових двигунів внутрішнього згоряння. Тому отримання базованих знань про сутність дії, будови, характеристики експлуатаційних властивостей, області використання основних видів суднових двигунів внутрішнього згоряння, а також способів підбору їх для різних типів суднових енергетичних установок є ваговою складовою у підготовці фахівців.

**Ключові слова:** тепловий двигун, такт, запалювання, номінальна потужність, витрата палива, ефективність.

### Abstract

The bachelor's program of "Marine Power Plants and Equipment" provides close interaction of education seekers and graduates with features of marine internal combustion engines operation. Therefore, obtaining basic knowledge on the action essence, structure, characteristics of operational properties, the area of use of the main types of marine internal combustion engines, as well as methods of selecting them for various types of marine power plants is an important component in training.

**Keywords:** heat engine, stroke, ignition, rated power, fuel consumption, efficiency.

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                         | Галузь знань, спеціальність<br>(освітня програма), освітній<br>рівень                                       | Характеристика навчальної<br>дисципліни             |                                      |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                             | денна форма<br>навчання                             | заочна форма<br>навчання             |
| Кількість кредитів – 9                                          | Галузь знань<br><br>13 Механічна інженерія                                                                  | Обов’язкова                                         |                                      |
| Модулів – 3                                                     |                                                                                                             | Рік підготовки:                                     |                                      |
| Змістових модулів – 3                                           |                                                                                                             | 3, 4-й                                              | 3, 4-й                               |
| Електронний адрес РПНД<br>на сайті Університету                 | Спеціальність<br>135 Суднобудування<br>Освітня програма<br>Суднові енергетичні установки<br>та устаткування | Семестр                                             |                                      |
|                                                                 |                                                                                                             | 6, 7-й                                              | 6, 7-й                               |
|                                                                 |                                                                                                             | Лекцій                                              |                                      |
| 6 сем. – 15 год.<br>7 сем. – 30 год.                            |                                                                                                             | 6 сем. – 12 год.<br>7 сем. – 14 год.                |                                      |
| Практичні                                                       |                                                                                                             |                                                     |                                      |
| 6 сем. – 15 год.<br>7 сем. – 15 год.                            |                                                                                                             | 6 сем. – 12 год.<br>7 сем. – 6 год.                 |                                      |
| Лабораторні                                                     |                                                                                                             |                                                     |                                      |
| 6 сем. – 15 год.                                                |                                                                                                             | 6 сем. – 12 год.                                    |                                      |
| Індивідуальне науково-<br>дослідне завдання –<br>курсний проєкт | Освітній рівень:<br><br>перший(бакалаврський)                                                               | Самостійна робота                                   |                                      |
| Загальна кількість<br>годин – 270                               |                                                                                                             | 6 сем. – 45 год.<br>7 сем. – 45 год.                | 6 сем. – 54 год.<br>7 сем. – 70 год. |
|                                                                 |                                                                                                             | Індивідуальні завдання: 90 год.                     |                                      |
|                                                                 |                                                                                                             | Вид контролю:<br>6 сем. – залік<br>6 сем. – екзамен |                                      |
|                                                                 |                                                                                                             | Форма контролю: комбінована                         |                                      |

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «СУДНОВІ ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

**ФК 03.** Здатність виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, вібрацію основних конструктивних елементів суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, суднового обладнання, суднових пристроїв, суднової електротехніки, автоматики та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації)

**ФК 04.** Здатність аналізувати ефективність проєктних рішень, пов'язаних з розрахунками характеристик суднових енергетичних та електротехнічних установок, суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які належать до сфери

професійної діяльності (відповідно до спеціалізації).

**ФК 05.** Обізнаність із нормативними документами які використовуються у сфері професійної діяльності відповідно до спеціалізації.

**ФК 09.** Здатність до планування, організації технологічних операцій, технологічних процесів виготовлення та монтажу, ремонту, реновації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, їх основних конструктивних елементів, суднових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, приймати участь в конструкторській та технологічній підготовці виробництва (відповідно до спеціалізації).

**ФК 10.** Обізнаність з основами проєктування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів судна, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації), їх основних конструктивних елементів, енергетичних та електротехнічних установок, систем, пристроїв

**ФК 11.** Обізнаність з основними принципами роботи теплових двигунів відповідно до освітньо-професійної програми.

### **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчена дисципліна "Технічна термодинаміка" та такі раніше здобуті результати навчання, як: знання та розуміння основних принципів механічної інженерії (механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, механіки рідини і газу).

### **4. Очікувані результати навчання**

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

**ПР 10.** Уміти виконувати розрахунки характеристик, якостей, напружено-деформаційного стану і оцінювати місткість суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових конструкцій, енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації).

**ПР 12.** Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною та конструкторською документацією для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з професійною діяльністю.

**ПР 13.** Уміти розв'язувати типові спеціалізовані задачі, що пов'язані з проєктуванням, конструюванням, технологією виробництва, ремонтом, реновацією, експлуатацією, обслуговуванням та утилізацією суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації).

**ПР 14.** Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проєктування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, систем електроенергетики і автоматизації суден та інших об'єктів і процесів суднобудування (відповідно до спеціалізації).

**ПР 17.** Розуміти економічні, культурні, соціальні та етичні наслідки інженерної діяльності.

**ПР 22.** Розуміти основні принципи роботи теплових двигунів різних типів відповідно до освітньо-професійної програми.

## 5. Програма навчальної дисципліни

**Модуль 1.** Загальні відомості про суднові двигуни внутрішнього згоряння

**Змістовий модуль 1.** Теоретичні основи роботи СДВЗ.

Тема 1. Загальні відомості про СДВЗ. ([1] стор. 9...32; [5] стор. 56...66).

Тема 2. Конструкція СДВЗ. ([1] стор. 33...64; [2] стор. 6...10; [4] стор. 8...69).

Тема 3. Системи СДВЗ. ([1] стор. 65...91; [4] стор. 155...215).

**Модуль 2.** Основи розрахунку та технічної експлуатації суднових двигунів внутрішнього згоряння

**Змістовий модуль 2.** Основи розрахунку суднових двигунів внутрішнього згоряння.

Тема 4. Розрахунковий цикл СДВЗ. ([1] стор. 139...153; [5] стор. 15...56).

Тема 5. Основи кінематики та динаміки СДВЗ. ([1] стор. 227...249).

**Змістовий модуль 3.** Основи технічної експлуатації суднових двигунів внутрішнього згоряння

Тема 6. Характеристики СДВЗ. ([1] стор. 190...207; [2] стор. 55...70).

Тема 7. Режими роботи СДВЗ. ([1] стор. 208...236; [3] стор. 45...92).

Тема 8. Експлуатація, обслуговування та ремонт СДВЗ. ([1] стор. 307...324; [2] стор. 72...148).

**Модуль 3.** Розрахунок СДВЗ (курсовий проєкт)

| Назви змістових модулів і тем                                                                        | Кількість годин |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|-----------|-----------|------------|
|                                                                                                      | денна форма     |              |           |           |            | Заочна форма |              |           |           |            |
|                                                                                                      | усього          | у тому числі |           |           |            | усього       | у тому числі |           |           |            |
|                                                                                                      |                 | лек          | пр        | лаб       | с.р.       |              | лек          | пр        | лаб       | с.р.       |
| <b>1</b>                                                                                             | <b>2</b>        | <b>3</b>     | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>7</b>   | <b>8</b>     | <b>9</b>     | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b>  |
| <b>Модуль 1. Загальні відомості про суднові двигуни внутрішнього згоряння</b>                        |                 |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
| <b>Змістовий модуль 1.</b>                                                                           |                 |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
| Тема 1. Загальні відомості про СДВЗ                                                                  | 30              | 5            | 5         | 5         | 15         | 30           | 4            | 4         | 4         | 18         |
| Тема 2. Конструкція СДВЗ                                                                             | 30              | 5            | 5         | 5         | 15         | 30           | 4            | 4         | 4         | 18         |
| Тема 3. Системи СДВЗ                                                                                 | 30              | 5            | 5         | 5         | 15         | 30           | 4            | 4         | 4         | 18         |
| <i>Разом за змістовим модулем 1</i>                                                                  | 90              | 15           | 15        | 15        | 45         | 30           | 12           | 12        | 12        | 54         |
| <b><i>Разом за модулем 1</i></b>                                                                     | <b>90</b>       | <b>15</b>    | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>45</b>  | <b>90</b>    | <b>12</b>    | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>54</b>  |
| <b>Модуль 2. Основи розрахунку та технічної експлуатації суднових двигунів внутрішнього згоряння</b> |                 |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
| <b>Змістовий модуль 2. Основи розрахунку суднових двигунів внутрішнього згоряння</b>                 |                 |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
| Тема 4. Розрахунковий цикл СДВЗ                                                                      | 15              | 6            | 3         | -         | 6          | 15           | 4            | 2         | -         | 9          |
| Тема 5. Основи кінематики та динаміки СДВЗ                                                           | 15              | 6            | 3         | -         | 6          | 15           | 4            | 1         | -         | 10         |
| <i>Разом за змістовим модулем 2</i>                                                                  | 30              | 12           | 6         | -         | 12         | 30           | 8            | 3         | -         | 19         |
| <b>Змістовий модуль 3. Основи технічної експлуатації суднових двигунів внутрішнього згоряння</b>     |                 |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
| Тема 6. Характеристики СДВЗ                                                                          | 20              | 6            | 3         | -         | 11         | 20           | 2            | 1         | -         | 17         |
| Тема 7. Режими роботи СДВЗ                                                                           | 20              | 6            | 3         | -         | 11         | 20           | 2            | 1         | -         | 17         |
| Тема 8. Експлуатація, обслуговування та ремонт СДВЗ                                                  | 20              | 6            | 3         | -         | 11         | 20           | 2            | 1         | -         | 17         |
| <i>Разом за змістовим модулем 3</i>                                                                  | 60              | 18           | 9         | -         | 33         | 60           | 6            | 3         | -         | 51         |
| <b><i>Разом за модулем 2</i></b>                                                                     | <b>90</b>       | <b>30</b>    | <b>15</b> | <b>-</b>  | <b>45</b>  | <b>90</b>    | <b>14</b>    | <b>6</b>  | <b>-</b>  | <b>70</b>  |
| <b>Модуль 3. Розрахунок СДВЗ</b>                                                                     |                 |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
| ІДНЗ (курсовий проєкт)                                                                               | 90              | -            | -         | -         | 90         | 90           | -            | -         | -         | 90         |
| <i>Разом за модулем 3</i>                                                                            | 90              | -            | -         | -         | 90         | 90           | -            | -         | -         | 90         |
| <b><i>Разом за курсом</i></b>                                                                        |                 |              |           |           |            |              |              |           |           |            |
|                                                                                                      | <b>270</b>      | <b>45</b>    | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>180</b> | <b>270</b>   | <b>26</b>    | <b>18</b> | <b>12</b> | <b>214</b> |

### Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                                                                      | Кількість годин |              |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |                                                                                                                 | Денна форма     | Заочна форма |
| 1     | Ознайомлення з конструктивними схемами устрою і принципами роботи суднових чотиритактних та двотактних двигунів | 5               | 4            |
| 2     | Особливості конструкції сучасних СДВЗ                                                                           | 5               | 4            |
| 3     | Особливості складу та компонування обслуговуючих систем СДВЗ                                                    | 5               | 4            |
| 4     | Особливості розрахунку робочого циклу СДВЗ різних типів                                                         | 3               | 2            |
| 5     | Особливості розрахунку сил, що діють у КШМ                                                                      | 3               | 1            |
| 6     | Особливості роботи СДВЗ по різних характеристикам                                                               | 3               | 1            |
| 7     | Особливості роботи СДВЗ на усталених та неусталених режимах                                                     | 3               | 1            |
| 8     | Особливості експлуатації та ремонту деталей СДВЗ та елементів їх систем                                         | 3               | 1            |
|       | <b>Разом</b>                                                                                                    | 30              | 18           |

### Теми лабораторних робіт

| № з/п | Назва теми                                                           | Кількість годин |              |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |                                                                      | Денна форма     | Заочна форма |
| 1     | Визначення конструктивних співвідношень деталей поршневої групи СДВЗ | 3               | 2            |
| 2     | Визначення конструктивних співвідношень деталей шатунної групи СДВЗ  | 3               | 2            |
| 3     | Перевірка фаз газорозподілу 4х тактного СДВЗ                         | 3               | 3            |
| 4     | Перевірка фаз газорозподілу 2х тактного СДВЗ                         | 3               | 3            |
| 5     | Випробування паливного насоса високого тиску блочного типу           | 3               | 2            |
|       | <b>Разом</b>                                                         | 15              | 12           |

### Завдання на виконання курсового проєкту

Виконати опис СДВЗ. Обґрунтувати вибір вихідних даних для розрахунку робочого циклу на номінальному режимі роботи. Виконати розрахунок робочого циклу ДВЗ. Виконати креслення перерізу ДВЗ. Побудувати індикаторну діаграму ДВЗ в  $p-V/V_c$ . Виконати розрахунок динамічних зусиль. Виконати розрахунок деталі на міцність.

## Тематика курсових проєктів

| № з/п | Назва теми*                                           |
|-------|-------------------------------------------------------|
| 1     | Розрахунок суднового головного двигуна 5G70ME-C9.5-GI |
| 2     | Розрахунок суднового допоміжного двигуна MaK 6M25C    |

\*Список ДВЗ та об'єктів використання постійно оновлюється

## Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних та практичних занять, лабораторних робіт; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; виконання курсового проєкту; підготовку до поточних модульних контролів.

| № з/п | Вид роботи                                 | Кількість годин |              |
|-------|--------------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |                                            | Денна форма     | Заочна форма |
| 1     | Підготовка до лекцій                       | 15              | 15           |
| 2     | Підготовка до лабораторних робіт           | 15              | 15           |
| 3     | Підготовка до практичних робіт             | 15              | 15           |
| 4     | Підготовка до поточних модульних контролів | 30              | 49           |
| 5     | Підготовка до екзамену                     | 15              | 30           |
| 6     | Виконання курсового проєкту                | 90              | 90           |
|       | <i>Разом</i>                               | 180             | 214          |

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

Методи навчання: робота з літературою; лекції; репродуктивні бесіди; практичні роботи; лабораторні роботи.

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування: усні відповіді; виконання практичних завдань; виконання і захист лабораторних робіт; стандартизовані тести, екзамен.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача оцінюються за 100-бальною системою Університету.

### 6 семестр

Підсумкова оцінка включає в себе оцінки з поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках здобувач може набрати до 100 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів під час виконання контрольних робіт та тестувань, а також набутих навичок під час виконання лабораторних робіт.

### **7 семестр**

Підсумкова оцінка включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються оцінювання теоретичної підготовки здобувачів під час виконання тестувань. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний екзамен дається здобувачеві, якій з урахуванням балів проміжних оцінок та максимального балу заключного екзамену набирає не менше 60 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

## **Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання**

### **Критерії оцінювання виконання лабораторних робіт**

| <b>Лабораторні роботи</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14                        | Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. |
| 12                        | Робота виконана у встановлений термін. Здобувач виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.                                  |
| 10                        | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.             |
| 8                         | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.                                                                                 |
| 4                         | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.                                                                           |
| 0                         | Робота не виконувалася                                                                                                                                                                                                                          |

### **Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування**

| <b>Правильних відповідей, %</b> | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
|---------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>Бал</b>                      | 30  | 27 | 25 | 23 | 20 | 18 | 15 | 12 | 10 | 9  | 8  | 6  | 4  | 2  | 1  |

### Контроль та оцінювання знань за виконання курсового проєкту

| Пояснювальна записка | Ілюстративна частина | Захист роботи | Сума |
|----------------------|----------------------|---------------|------|
| до 40 балів          | до 20 балів          | до 40 балів   | 100  |

### Критерії оцінювання виконання курсового проєкту

| Параметри оцінювання        | Кількість балів | Критерії оцінювання за бальною шкалою                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Пояснювальна записка</b> | 40              | Зміст проєкту відповідає обраній темі; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення проєкту стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); відповідність висновків меті та завданням. Проєкт виконувався систематично та вчасно подано на перевірку у відповідності із планом виконання. |
|                             | 35              | Зміст проєкту відповідає обраній темі; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення проєкта стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Проєкт виконувався не систематично та подан на перевірку з порушенням плану виконання. |
|                             | 30              | Зміст проєкту відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Проєкт виконувався не систематично та подан на перевірку з порушенням плану виконання.                                                                                                                                                                                                       |
|                             | 20              | Проєкт, оформлений за вимогами, які пред'являються до курсових проєктів, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези проєкту розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.                                                                                                                          |
|                             | 15              | Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.                                                                                                                                                                                                              |
|                             | 5               | Проєкт не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються. У проєкті немає висновків або вони носять декларативний характер.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Ілюстративна частина</b> | 20              | Креслення виконано на високому рівні та відповідно до вимог що висуваються.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                             | 15              | Креслення виконано на високому рівні з невеликою кількістю незначних зауважень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                             | 10              | Креслення виконано на низькому рівні з невеликою кількістю значних зауважень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                      |    |                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | 5  | Креслення виконано на низькому рівні з великою кількістю значних зауважень                                                                                                                     |
| <b>Захист роботи</b> | 40 | Доповідь логічно побудована, здобувач чітко та стисло викладає основні результати, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання. |
|                      | 35 | Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.          |
|                      | 30 | Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати, належно обґрунтовує положення проєкту, але допускає неточності у відповідях на запитання.                                     |
|                      | 25 | Здобувач спроможний чітко та стисло викласти основні результати але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення проєкту.                    |
|                      | 20 | Здобувач невпорядковано викладає основні результати, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення проєкту.                                       |
|                      | 15 | Здобувач невпорядковано викладає основні результати, робить спроби аргументувати положення проєкту, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.                  |
|                      | 10 | здобувач демонструє задовільні знання з теми, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання, та належно обґрунтувати положення проєкту.                                       |
|                      | 5  | здобувач невпорядковано викладає основні результати, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію                                                                       |

### **Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів освіти під час екзамену**

**30...40 балів** ставиться здобувачу, який демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру;

**20...29 балів** ставиться здобувачу, який виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

**10...19 балів** ставиться здобувачу, який засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними умінями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте, при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури;

**0...9 балів** ставиться здобувачу, який не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.

| Форма контролю               | Максимальна кількість балів |                       |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                              | Денна форма                 | Заочна форма          |
| <b>6 семестр</b>             |                             |                       |
| Виконання лабораторних робіт | 5x14 балів = 70 балів       | 5x14 балів = 70 балів |
| Поточний модульних контроль  | 1x30 балів = 30 балів       | 1x30 балів = 30 балів |
| <b>Всього</b>                | <b>100</b>                  | <b>100</b>            |
| <b>7 семестр</b>             |                             |                       |
| Поточний модульних контроль  | 2x30 балів = 60 балів       | 2x30 балів = 60 балів |
| <b>Всього</b>                | <b>60</b>                   | <b>60</b>             |

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

|                      |     | Денна форма              |                 | Заочна форма             |                 |
|----------------------|-----|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
|                      |     | Вид роботи               | Кількість балів | Вид роботи               | Кількість балів |
| <b>6 семестр</b>     |     |                          |                 |                          |                 |
| ЗМ1                  | T1  | Лабораторна робота №1    | 14              | Лабораторна робота №1    | 14              |
|                      | T1  | Лабораторна робота №2    | 14              | Лабораторна робота №2    | 14              |
|                      | T2  | Лабораторна робота №3    | 14              | Лабораторна робота №3    | 14              |
|                      | T2  | Лабораторна робота №4    | 14              | Лабораторна робота №4    | 14              |
|                      | T3  | Лабораторна робота №5    | 14              | Лабораторна робота №5    | 14              |
|                      | ПМК | Тестування за темами ЗМ1 | 30              | Тестування за темами ЗМ1 | 30              |
| Сума                 |     |                          | <b>100</b>      |                          | <b>100</b>      |
| <b>7 семестр</b>     |     |                          |                 |                          |                 |
| ЗМ2                  | ПМК | Тестування за темами ЗМ2 | 30              | Тестування за темами ЗМ2 | 30              |
| ЗМ3                  | ПМК | Тестування за темами ЗМ3 | 30              | Тестування за темами ЗМ3 | 30              |
| Підсумковий контроль |     | Екзамен                  | 40              | Екзамен                  | Екзамен         |
| Сума                 |     |                          | <b>100</b>      |                          | <b>100</b>      |

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| 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 |

## **9. Засоби навчання**

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт та курсового проєкту з дисципліни в електронному варіанті.

## **10. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. Наливайко В. С., Тимошевський Б. Г., Ткаченко С. Г. Суднові двигуни внутрішнього згоряння : підруч. Миколаїв : Вид-во Торубара В.В., 2015. 332 с.
2. Митрофанов О. С., Проскурін А. Ю. Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння : навч. посіб. Миколаїв : НУК, 2018. 151 с.
3. Наливайко В. С., Ткаченко С. Г. Режим роботи судових ДВЗ : навч. посіб. Миколаїв: НУК, 2015. 100 с.
4. Черниш І. І., Кар'янський С. А., Оженко Є. М. Сучасні судові дизелі: особливості конструкції, експлуатації та автоматизованого управління. Одеса: НУ «ОМА», 2019. 217 с.
5. Дяченко В. Г. Двигуни внутрішнього згоряння. Теорія : підручник. Харків : НТУ «ХПІ», 2008. 488 с.

### **Допоміжна література**

1. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах / за редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф Шеховцова. Харків: Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004. Т. 6: Надійність ДВЗ. 421 с.
2. Судновий механік: Довідник у 3 томах / за редакцією А. А. Фока. Одеса.: Фенікс, 2008. Т. 1. 1036 с.
3. Latache M. Pounder's marine diesel engines and gas turbines. Tenth edition. Elsevier Ltd, 2021. 930 p.
4. Lakshminarayanan P. A., Avinash Kumar Agarwal. Design and Development of Heavy Duty Diesel Engines. Springer, 2020. 912 p.
5. Bennett S. Modern Diesel Technology: Light Duty Diesels. New York: Delmar, 2012. 412 p.

### **Інформаційні ресурси в інтернет**

1. Науково-технічний журнал «Двигуни внутрішнього згоряння». Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» [Режим доступу <http://web.kpi.kharkov.ua/dvs/golovna/>].
2. Науково-технічний журнал «Суднові енергетичні установки». Національний університет «Одеська морська академія» [Режим доступу <http://seu.onma.edu.ua/archive/>].
3. <https://www.man-es.com/marine/>
4. <https://wingd.com/products-solutions/engines/>