

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування та енергетики

T7448

**ЗАТВЕРДЖЕНО**



Заступник директора ХННІ НУК  
з навчальної роботи  
к.т.н., професор  
О.М. Дудченко

" " \_\_\_\_\_ 2023 р.

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

Program of the Discipline

**АВТОМАТИЧНА ДІАГНОСТИКА ТА РЕГУЛЮВАННЯ  
СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК**

**Automatic Diagnostics and Adjustment of Ship Power Plants**

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

**Херсон – 2023**

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок», яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування» освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування».

« 26 » \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2023 року – 25 с.

Розробник: Андреев Андрій Адольфович, канд. техн. наук, професор НУК, завідувач кафедри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК.

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» *узгоджено з гарантом освітньої програми* «Суднові енергетичні установки та устаткування»

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /Шалапко Д.О./

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» *розглянуто на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК*

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ \_\_\_\_\_ /Андреев А.А./

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» *затверджена методичною радою ХННІ НУК*

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова методичної ради ХННІ НУК

к.т.н., проф. НУК

\_\_\_\_\_ /Дудченко О.М./

© Андреев А.А., 2023 рік

© ХННІ НУК, 2023 рік

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| Вступ .....  | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни .....  | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....   | 6  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни.....   | 7  |
| 4. Очікувані результати навчання.....  | 7  |
| 5. Програма навчальної дисципліни .....  | 8  |
| 5.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....   | 10 |
| 5.2. Теми лабораторних робіт .....   | 12 |
| 5.3. Теми практичних занять .....  | 13 |
| 5.4. Самостійна робота .....   | 13 |
| 5.5. Контрольна робота .....   | 14 |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання<br>та методи їх демонстрування ..... | 15 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролів .....   | 16 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....  | 19 |
| 9. Засоби навчання .....   | 21 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації .....   | 21 |
| Додатки .....  | 24 |

## ВСТУП

### Анотація

Розвиток науки і техніки, постійне удосконалення суднових енергетичних установок вимагають високої кваліфікації фахівців, що проектують, будують та експлуатують ці установки. Все це неможливо без здобуття ними знань в області принципів рішень систем і засобів автоматизації суднових енергетичних установок, ознайомлення з принципами реалізації найважливіших систем автоматичного управління і регулювання автоматизованої суднової дизельної установки.

Дисципліна «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» є складовою цієї підготовки і є обов'язковою дисципліною підготовки бакалаврів відповідно до освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування» підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування».

Курс передбачає формування спеціальної компетентності у формі здатності визначати показники якості керування та шляхи їх поліпшення, знання конструкції суднових систем автоматичного управління, принципу їх роботи та розуміння процесів, що в них відбуваються.

**Ключові слова:** автоматична діагностика, регулювання суднових енергетичних установок, вимірювальні пристрій, керуючий пристрій, датчик, програмований логічний контролер.

### Annotation

Development of science and technology, constant improvement of ship power plants require high qualification of specialists who design, build and operate these plants. All this is impossible without them acquiring knowledge in the field of principle solutions of systems and means of automation of ship power plants, familiarization with the principles of implementation of the most important systems of automatic control and regulation of an automated ship diesel plant.

The discipline "Automatic diagnosis and regulation of ship power plants" is a component of this training and is a mandatory discipline of bachelors' training in accordance with the educational program "Ship power plants and equipment" of training specialists in the field of knowledge 13 "Mechanical engineering" specialty 135 "Shipbuilding".

The course involves the formation of special competence in the form of the ability to determine control quality indicators and ways to improve them, knowledge of the construction of ship automatic control systems, the principle of their operation, and understanding of the processes taking place in them.

**Key words:** automatic diagnostics, adjustment of ship power plants, measuring device, control device, sensor, programmed logic controller.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Основні характеристики навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Основні характеристики навчальної дисципліни

| Найменування показників   | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень             | Характеристика навчальної дисципліни                     |                            |
|---|--|--|----------------------------|
|   |  | денна форма навчання                                     | заочна форма навчання      |
| Кількість кредитів – 2  | Галузь знань<br><b>13 «Механічна інженерія»</b>                            | <i>Обов'язкова</i>                                       |                            |
| Модулів – 2   | Спеціальність<br><b>135 «Суднобудування»</b>                               |  |                            |
| Змістових модулів – 5   | Освітня програма<br><b>«Суднові енергетичні установки та устаткування»</b> | <b>Рік підготовки</b>                                    |                            |
| Електронна адреса РПНД на сайті ХННІ НУК :<br><a href="http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-power-plants-b.html">http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-power-plants-b.html</a> |  | 4-й (3-й)*   | 4-й (3-й)*                 |
|   |  | <b>Семестр</b>   |                            |
|   |  | 7-й (5-й)*   | 7-й (5-й)*                 |
|   |  | <b>Лекції</b>  |                            |
|   |  | 15 годин   | 6 годин                    |
|   |  | <b>Лабораторні роботи</b>                                |                            |
|   |  | 15 годин   | 4 години                   |
|   |  | <b>Практичні заняття</b>                                 |                            |
|   |  | --   | 4 години                   |
|   | Загальна кількість годин – <b>60</b>                                       | Рівень вищої освіти:<br><b>перший</b><br>(бакалаврський) | <b>Самостійна робота</b>   |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 2;<br>самостійної роботи ЗВО – 2  | 30 годин   |  | 46 годин                   |
|   | <b>Вид контролю</b>  |  |                            |
|   | екзамен  |  | контрольна робота, екзамен |
|   | <b>Форма контролю</b>  |  |                            |
|   | комбінована<br>(усний контроль, тестування, письмовий контроль)            |  |                            |

*Примітка:* \* – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання (вступ на основі ОКР «фаховий молодший бакалавр»)

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 1073 від 04.10.2018 р., та освітньої програмами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Суднові енергетичні установки та устаткування» таких компетентностей.

*Інтегральна компетентність* – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності:*

**ЗК 04.** Навички здійснення безпечної діяльності.

*Спеціальні компетентності:*

**СК 01.** Здатність розв’язувати широке коло проблем і задач суднобудівної галузі з використанням як теоретичних, так і експериментальних методів;

**СК 10.** Обізнаність з основами проектування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів суден, 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.

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог розділу А-III/1 «Обов’язкові мінімальні вимоги для дипломування вахтових механіків суден з машинним відділенням, що обслуговується традиційно або періодично не обслуговується» (функція 3 «Електрообладнання, електронна апаратура та системи управління на рівні експлуатації») Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, з поправками та ІМО курсу 7.04 підготовки вахтового механіка.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування наступної компетентності (табл. 2) відповідно до Кодексу ПДНВ, враховуючи Манільські поправки (розділ А-III/1).

Таблиця 2 – Таблиця відповідності підготовки до Правила А-III/1 Конвенції ПДНВ 78/95

| Функція: Електрообладнання, електронна апаратура та системи управління на рівні експлуатації |   |
|--|---|
| Сфера компетентності   | Знання, розуміння та професійні навички   |
| Експлуатація електрообладнання, електронної апаратури та систем управління                   | Властивості контрольних систем для окремих механізмів, включаючи органи управління головної руховою установкою і автоматичні органи управління паровим котлом |

**Завдання вивчення дисципліни** – формування профілюючих знань і умінь, що забезпечують надійність і ефективність технічної експлуатації автоматизованих судових дизельних установок та допоміжних механізмів та систем.

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

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Основи інформаційних технологій та програмування», «Теплотехнічні вимірювання та прилади», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Електротехніка та електроніка», «Суднові допоміжні механізми», «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» та «Суднові котли».

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

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

**ПР 09.** Знати та розуміти предметну область, основні засади професійної діяльності;

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

**ПР 13.** Уміти розв'язувати типові спеціалізовані задачі, що пов'язані з проектуванням, конструюванням, технологією виробництва, ремонтом, експлуатацією, обслуговуванням та утилізацією суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, судових 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 проектування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, судових енергетичних установок, систем електроенергетики і автоматизації суден та інших об'єктів і процесів суднобудування відповідно до спеціалізації;

**ПР 20.** Уміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що належать до сфери професійної діяльності.

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання судових енергетичних установок» передбачає здобуття ЗВО таких результатів:

повинні знати:

- статичні характеристики сумісної роботи судових двигунів з гвинтами або електричними генераторами;

- динамічні режими роботи та рівняння динаміки суднового двигуна як об'єкта управління;
  - характеристики сумісної роботи суднових двигунів і автоматичних регуляторів;
  - устрій та принципи дії типових автоматичних регуляторів;
- повинні вміти:
- аналізувати режими сумісної роботи суднових двигунів і автоматичних регуляторів;
  - використовувати і обслуговувати автоматичні регулятори суднових двигунів та їх систем;
  - аналізувати режими роботи суднових паросилових установок і суднових допоміжних механізмів, а також їх автоматичних регуляторів;
  - використовувати і обслуговувати автоматичні регулятори суднових паросилових установок і суднових допоміжних механізмів, а також загальносуднових систем.

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1**

#### **Змістовий модуль 1. Вимірювальні та керуючі пристрої (датчики)**

**Лекція 1.** Вступ до курсу «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок». Предмет, значення та зміст дисципліни. Етапи розвитку та зв'язок з суміжними дисциплінами. Поняття про елементи та системи автоматичного регулювання та керування.

*Література:* [1] с. 8–9; [7] с. 3–7.

**Лекція 2.** Вимірювальні та керуючі пристрої (датчики). Термометри; манометри; вимірювання рівня рідин; витратоміри тощо. Електромагнітні клапани; клапани із пневмоприводом; програмовані логічні контролери тощо.

*Література:* [7] с. 8–19.

#### **Змістовий модуль 2. Автоматизація суднових головних і допоміжних двигунів**

**Лекція 3.** Автоматизація суднових двигунів внутрішнього згоряння (СДВЗ). Основні схеми автоматизації СДВЗ. Системи автоматичного регулювання (САР) швидкості обертання вала ДВЗ.

*Література:* [1] с. 161–165, 182–251; [2] с. 106–119, 155–215; [4]; [6] с. 9–27, 30–63; [7] с. 20–33.

**Лекція 4.** Автоматизація систем СДВЗ: паливної (управління подачею, САР в'язкості палива), температури охолоджуючої води та масла; повітропостачання (компресорної установки).



*Література:* [1] с. 198–211; [2] с. 80–82, 120–123; 155–215; [4]; [6] с. 65–205, 209–229, 232–274, 277–301; [7] с. 34–46.

**Лекція 5.** Автоматизація електроенергетичних установок. Регулювання параметрів турбогенераторів.

*Література:* [1] с. 169–174; [7] с. 47–59.

## **Модуль 2**

### **Змістовий модуль 3. Автоматизація суднової котельної установки**

**Лекція 6.** Автоматизація судових парових котлів: процесу горіння палива (топкового пристрою); живлення котлів водою (рівня рідини); тиску пари; конденсатора; деаератора. Автоматичні захисти.

*Література:* [1] с. 10–119; [7] с. 60–78.

### **Змістовий модуль 4. Автоматизація судових допоміжних установок та систем**

**Лекція 7.** Автоматизація судових допоміжних установок: кермової машини; гвинта регульованого кроку, опріснювальної установки; суднової холодильної установки; гідрофору; вантажних і палубних механізмів тощо.

*Література:* [1] с. 252–256, 258–271; [7] с. 79–91.

**Лекція 8.** Автоматизація судових систем: водопостачання; протипожежної; кондиціонування; фанової; пневмо- і гідророзподілу; заспокоювання хитавиці тощо.

*Література:* [7] с. 92–103.

### **Змістовий модуль 5. Програмовані логічні контролери. Технічне обслуговування**

**Лекція 9.** Програмовані логічні контролери (ПЛК): види ПЛК; устрій ПЛК; структури систем управління; віддалене управління і моніторинг; мови програмування; програмування ПЛК.

*Література:* [7] с. 104–112.

**Лекція 10.** Технічне обслуговування (ТО): вимоги безпеки; щомісячне ТО системи; річне ТО системи; сезонне ТО системи; вимоги до виконання робіт; вимоги до ведення документації; вимоги до первинного обстеження системи.

*Література:* [6] с. 303–331; [7] с. 113–121.

## 5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Розподіл навчального часу за модулями навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» наведений у табл. 3.

Таблиця 3 – Розподіл навчального часу за модулями

| Назви<br>модулів і тем  | Кількість годин      |              |          |          |           |                       |              |          |          |           |
|---|----------------------|--------------|----------|----------|-----------|-----------------------|--------------|----------|----------|-----------|
|   | денна форма навчання |              |          |          |           | заочна форма навчання |              |          |          |           |
|   | усього               | у тому числі |          |          |           | усього                | у тому числі |          |          |           |
| л   |                      | лаб.         | пр.      | с.р.     | л         |                       | лаб.         | пр.      | с.р.     |           |
| <b>Модуль 1</b>   |                      |              |          |          |           |                       |              |          |          |           |
| <b>Змістовий модуль 1. Вимірювальні та керуючі пристрої (датчики)</b>   |                      |              |          |          |           |                       |              |          |          |           |
| <b>Лекція 1.</b> Вступ до курсу «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок». Предмет, значення та зміст дисципліни. Етапи розвитку та зв'язок з суміжними дисциплінами. Поняття про елементи та системи автоматичного регулювання та керування | 7                    | 2            | 2        | –        | 3         | 7                     | 1            | 2        | –        | 4         |
| <b>Лекція 2.</b> Вимірювальні та керуючі пристрої (датчики). Термометри; манометри; вимірювання рівня рідин; витратоміри тощо. Електромагнітні клапани; клапани із пневмоприводом; програмовані логічні контролери тощо   | 4                    | 2            | –        | –        | 2         | 4                     | 1            | –        | –        | 3         |
| <b>Змістовий модуль 2. Автоматизація суднових головних і допоміжних двигунів</b>  |                      |              |          |          |           |                       |              |          |          |           |
| <b>Лекція 3.</b> Автоматизація суднових двигунів внутрішнього згоряння. Основні схеми автоматизації СДВЗ. Системи автоматичного регулювання швидкості обертання вала ДВЗ  | 11                   | 2            | 4        | –        | 3         | 11                    | 1            | 2        | –        | 8         |
| <b>Лекція 4.</b> Автоматизація систем СДВЗ: паливної (управління подачею, САР в'язкості палива), температури охолоджуючої води та масла; повітропостачання (компресорної установки)   | 3                    | 2            | –        | –        | 2         | 3                     | –            | –        | 2        | 1         |
| <b>Лекція 5.</b> Автоматизація електроенергетичних установок. Регулювання параметрів турбогенераторів   | 5                    | 2            | 2        | –        | 2         | 5                     | 1            | –        | –        | 4         |
| <b>Разом за модулем 1:</b>  | <b>30</b>            | <b>10</b>    | <b>8</b> | <b>–</b> | <b>12</b> | <b>30</b>             | <b>4</b>     | <b>4</b> | <b>2</b> | <b>20</b> |

Продовження табл. 3

| Назви<br>модулів і тем   | Кількість годин      |              |           |          |           |                       |              |          |          |           |
|--|----------------------|--------------|-----------|----------|-----------|-----------------------|--------------|----------|----------|-----------|
|  | денна форма навчання |              |           |          |           | заочна форма навчання |              |          |          |           |
|  | усього               | у тому числі |           |          |           | усього                | у тому числі |          |          |           |
|  |                      | л            | лаб.      | пр.      | с.р.      |                       | л            | лаб.     | пр.      | с.р.      |
| <b>Модуль 2</b>  |                      |              |           |          |           |                       |              |          |          |           |
| <b>Змістовий модуль 3. Автоматизація суднової котельної установки</b>  |                      |              |           |          |           |                       |              |          |          |           |
| <b>Лекція 6.</b> Автоматизація судових парових котлів: процесу горіння палива (топкового пристрою); живлення котлів водою (рівня рідини); тиску пари; конденсатора; деаератора. Автоматичні захисти                            | 12                   | 1            | 7         | –        | 4         | 12                    | 1            | –        | –        | 11        |
| <b>Змістовий модуль 4. Автоматизація суднових допоміжних установок та систем</b>   |                      |              |           |          |           |                       |              |          |          |           |
| <b>Лекція 7.</b> Автоматизація суднових допоміжних установок: кермової машини; гвинта регульованого кроку, опріснювальної установки; суднової холодильної установки; гідрофору; вантажних і палубних механізмів тощо           | 5                    | 1            | –         | –        | 4         | 5                     | 1            | –        | 2        | 2         |
| <b>Лекція 8.</b> Автоматизація суднових систем: водопостачання; протипожежної; кондиціонування; фанової; пневмо- і гідророзподілу; заспокоювання хитавиці тощо   | 5                    | 1            | –         | –        | 4         | 5                     | –            | –        | –        | 5         |
| <b>Змістовий модуль 5. Програмовані логічні контролери. Технічне обслуговування</b>  |                      |              |           |          |           |                       |              |          |          |           |
| <b>Лекція 9.</b> Програмовані логічні контролери: види ПЛК; устрій ПЛК; структури систем управління; віддалене управління і моніторинг; мови програмування; програмування ПЛК  | 4                    | 1            | –         | –        | 3         | 4                     | –            | –        | –        | 4         |
| <b>Лекція 10.</b> Технічне обслуговування (ТО): вимоги безпеки; щомісячне ТО системи; річне ТО системи; сезонне ТО системи; вимоги до виконання робіт; вимоги до ведення документації; вимоги до первинного обстеження системи | 4                    | 1            | –         | –        | 3         | 4                     | –            | –        | –        | 4         |
| <b>Разом за модулем 2:</b>   | <b>30</b>            | <b>5</b>     | <b>7</b>  | <b>–</b> | <b>18</b> | <b>30</b>             | <b>2</b>     | <b>–</b> | <b>2</b> | <b>26</b> |
| <b>Усього годин:</b>   | <b>60</b>            | <b>15</b>    | <b>15</b> | <b>–</b> | <b>30</b> | <b>60</b>             | <b>6</b>     | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>46</b> |

*Примітки:* 1) для ЗВО заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами модулів у обсягах відповідно до табл. 3;

2) л – лекції; лаб. – лабораторні роботи; пр. – практичні заняття; с.р. – самостійна робота.

## 5.2 Теми лабораторних робіт

Перелік тем лабораторних робіт навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» наведений у табл. 4.

Таблиця 4 – Перелік тем лабораторних робіт

| № з/п  | Назва теми  | Кількість годин      |                      |
|--|---|----------------------|----------------------|
|  |   | денна форма навчання | денна форма навчання |
| <b>Модуль 1</b>  |   |                      |                      |
| Змістовий модуль 1. <b>Вимірювальні та керуючі пристрої (датчики)</b>            |   |                      |                      |
| 1  | Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки. Методика виконання лабораторних робіт. Вимоги до форми представлення звіту.<br><b>Лабораторна робота № 1.</b> Ознайомлення з пакетом програм MATLAB.<br><i>Література:</i> [3] с. 3–10 | 2                    | 2                    |
| Змістовий модуль 2. <b>Автоматизація суднових головних і допоміжних двигунів</b> |   |                      |                      |
| 2  | <b>Лабораторна робота № 2.</b> Дослідження ДВЗ як об'єкта регулювання частоти обертання вала.<br><i>Література:</i> [3] с. 11–18  | 2                    | 2                    |
| 3  | <b>Лабораторна робота № 3.</b> Дослідження системи автоматичного регулювання частоти обертання вала ДВЗ з регулятором, що працює за інтегральним законом.<br><i>Література:</i> [3] с. 19–25  | 2                    | --                   |
| 4  | <b>Лабораторна робота № 4.</b> Дослідження впливу додаткового сигналу по навантаженню на генератор на роботу системи автоматичного регулювання дизель-генератора.<br><i>Література:</i> [3] с. 36–31  | 2                    | --                   |
| <b>Модуль 2</b>  |   |                      |                      |
| Змістовий модуль 3. <b>Автоматизація суднової котельної установки</b>            |   |                      |                      |
| 5  | <b>Лабораторна робота № 5.</b> Судновий котел як об'єкт регулювання рівня води в барабан.<br><i>Література:</i> [3] с. 49–54  | 2                    | --                   |
| 6  | <b>Лабораторна робота № 6.</b> Дослідження двоімпульсного регулятора рівня води в барабані котла.<br><i>Література:</i> [3] с. 55–64  | 2                    | --                   |
| 7  | <b>Лабораторна робота № 7.</b> Дослідження системи автоматичного регулювання тиску й рівня води в барабані котла.<br><i>Література:</i> [3] с. 65–75  | 3                    | --                   |
| <b>Разом:</b>  |   | <b>15</b>            | <b>4</b>             |

### 5.3 Теми практичних занять

Практичні заняття з навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання суднових енергетичних установок» проводяться для ЗВО заочної форми навчання. Перелік тем практичних занять наведений у табл. 5.

Таблиця 5 – Перелік тем практичних занять

| № з/п  | Назва теми   | Кількість годин для заочної форми навчання |
|--|--|--|
| <b>Модуль 1</b>  |  |  |
| Змістовий модуль 2. <b>Автоматизація суднових головних і допоміжних двигунів</b> |  |  |
| 1  | Автоматична система сепарування Альфакс фірми «Alfa Laval».<br><i>Література:</i> [1] с. 158–160; [7] с. 35–37                                   | 2  |
| <b>Модуль 2</b>  |  |  |
| Змістовий модуль 4. <b>Автоматизація суднових допоміжних установок та систем</b> |  |  |
| 2  | Схема системи автоматичного керування та захисту гвинтовим компресором, виконана на інтегральних мікросхемах.<br><i>Література:</i> [7] с. 84–85 | 2  |
| <b>Разом:</b>  |  | <b>4</b>                                   |

### 5.4 Самостійна робота

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

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

Опрацювання лекційного матеріалу полягає в роботі з конспектом лекцій. На даному етапі треба розібратися з новими поняттями та положеннями, домогтися розуміння логічного змісту формулювань. При цьому варто використовувати основну і додаткову літературу, а при нерозумінні окремих питань необхідно звернутися за консультацією до науково-педагогічного працівника (НПП).

Підготовка до лабораторних і практичних занять, виконання звітів із них допоможе ЗВО закріпити теоретичні знання і набути практичні навички розробки систем і засобів автоматичного управління і регулювання суднових дизельних енергетичних установок та їх систем і складових елементів.

Виконання контрольної роботи, підготовка до підсумкового модульного контролю повинні здійснюватися протягом усього семестру шляхом проробки лекційного матеріалу і літературних джерел.

Розподіл годин самостійної роботи навчальної дисципліни «Автоматична діагностика та регулювання судових енергетичних установок» наведений у табл. 6.

Таблиця 6 – Розподіл годин самостійної роботи

| № з/п         | Вид роботи                                  | Кількість годин   |                      |                       |
|---------------|---|---|----------------------|-----------------------|
|               |   | Норматив  | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| 1             | Підготовка до лекційних занять              | 0,5 (1) годин на 1 лекцію                                       | 8                    | 4                     |
| 2             | Підготовка до лабораторних робіт            | до 1 (2) години на 1 роботу                                     | 7                    | 4                     |
| 2             | Підготовка до практичних занять             | до 1 (2) години на 1 роботу                                     | --                   | 4                     |
| 3             | Підготовка до поточного модульного контролю | підготовка до контрольних заходів – до 15 (30) годин на 1 захід | 8                    | --                    |
| 4             | Підготовка до екзамену                      |   | 7                    | 17                    |
| 5             | Виконання контрольної роботи                | до 30 годин на 1 роботу   | --                   | 17                    |
| <b>Разом:</b> |   |   | <b>30</b>            | <b>46</b>             |

*Примітка:* у дужках для ЗВО, що навчаються за заочною формою навчання

### 5.5 Контрольна робота

Контрольна робота передбачена для ЗВО заочної форми навчання і складається з п'яти відповідей на теоретичні питання за матеріалами кожного змістового модуля (наведені у Додатку).

Варіант контрольної роботи обирається згідно з табл. 7 за порядковим номером ЗВО в групі (відповідно до журналу академічної групи).

Таблиця 7 – Вибір варіанту контрольної роботи

| Номер ЗВО у групі                | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Номери питань контрольної роботи |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Змістовий модуль 1               | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| Змістовий модуль 2               | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| Змістовий модуль 3               | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| Змістовий модуль 4               | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 |
| Змістовий модуль 5               | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 |

Продовження табл. 7

| Номер ЗВО у групі                | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25  | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| Номери питань контрольної роботи |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |    |    |    |    |
| Змістовий модуль 1               | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| Змістовий модуль 2               | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30  | 40 | 28 | 27 | 26 | 25 |
| Змістовий модуль 3               | 50 | 49 | 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41  | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |
| Змістовий модуль 4               | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 |
| Змістовий модуль 5               | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 |

Контрольна робота виконується у години самостійної роботи ЗВО після пророблення і засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Контрольна робота повинна бути виконана на аркушах формату А4, надрукована або написана акуратно і розбірливо чорнилом одного кольору; рисунки повинні бути виконані засобами машинної графіки або олівцем із застосуванням креслярських пристосувань, дотримуючись масштабу і ДСТУ.

Варто пронумерувати сторінки і залишити з правої сторони аркуша поля не менш 30 мм для зауважень викладача.

Формулювання контрольних питань повинні бути переписані повністю. Відповіді на контрольні питання повинні бути сформовані з використанням основних теоретичних положень. Вони повинні бути стислими, але вичерпними.

У кінці контрольної роботи необхідно навести повний список використаних джерел, якими користувалися.

Наприкінці роботи треба проставити дату виконання роботи і підпис.

Якщо в роботі допущені недоліки і помилки, то ЗВО повинен виконати усі вказівки НПП, які зазначені в рецензії.

Робота, виконана не за своїм варіантом, не зараховується і повертається ЗВО без оцінки.

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

**Методи навчання:** робота з літературою; пояснення; демонстрування; лекція; бесіда; ілюстрування; відеометод; лабораторна робота; інструктаж; фронтальне опитування.

**Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:** усні відповіді; контрольні роботи; екзамен; завдання на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах тощо.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента є своя частина в загальній системі оцінок.

У проміжних оцінках ЗВО може набрати 60 балів (табл. 8). Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконання та захист лабораторних робіт, виконання двох модульних контрольних робіт за матеріалами відповідно першого та другого модулів – для ЗВО денної форми навчання; виконання та захист лабораторних і практичних робіт, виконання контрольної роботи – для ЗВО заочної форми навчання).

Таблиця 8 – Максимальні бали проміжних оцінок

| Форма контролю               | Максимальна кількість балів        |                                     |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                              | денна форма навчання               | заочна форма навчання               |
| Виконання лабораторних робіт | 7 робіт × 4 бали = <b>28 балів</b> | 2 роботи × 4 бали = <b>8 балів</b>  |
| Виконання практичних робіт   | –                                  | 2 роботи × 4 бали = <b>8 балів</b>  |
| Поточний модульний контроль  | 2 ПМК × 16 балів = <b>32 бали</b>  | –                                   |
| Виконання контрольної роботи | –                                  | 1 робота × 44 бали = <b>44 бали</b> |
| <b>Усього:</b>               | <b>60</b>                          | <b>60</b>                           |

*Примітка:* ПМК – поточний модульний контроль

ЗВО денної та заочної форм навчання складають заключний екзамен. Питом вага екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів.

Право здавати заключний екзамен надається ЗВО, який з кожного виду поточного модульного контролю набирає не менше 60 % від максимальної кількості балів.

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



## Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

### *Лабораторні роботи*

Критерії оцінювання лабораторних робіт наведені у табл. 9.

Таблиця 9 – Критерії оцінювання лабораторних робіт

| Кількість балів | Критерії оцінювання  |
|-----------------|--|
| 4               | 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 |
| 3               | Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації НПП; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та невеликі помилки                            |
| 2               | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує лабораторну роботу під керівництвом НПП; складений звіт містить неточності у висновках та помилки  |
| 0               | Робота не виконувалася   |

### *Практичні роботи*

Критерії оцінювання практичних робіт наведені у табл. 10.

Таблиця 10 – Критерії оцінювання практичних робіт

| Кількість балів | Критерії оцінювання   |
|-----------------|---|
| 4               | ЗВО повністю і правильно виконав практичну роботу та добре володіє матеріалом відповідно до теми практичного заняття          |
| 3               | Практичну роботу виконано в основному вірно, ЗВО має уявлення про базовий матеріал відповідно до теми практичного заняття     |
| 2               | Практична робота виконана з суттєвими помилками, ЗВО має уявлення про базовий матеріал відповідно до теми практичного заняття |
| 0               | Робота не виконувалася  |

### *Контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання)*

Контрольна робота для ЗВО заочної форми навчання включає п'ять питань за матеріалами кожного змістового модуля (див. п. 5.5). Максимальна кількість балів, які набирає ЗВО, складає 44 бали.

Критерії оцінювання якості відповіді на питання контрольної роботи наведені у табл. 11.

Таблиця 11 – Критерії оцінювання контрольної роботи

| Кількість балів | Критерії оцінювання  |
|-----------------|--|
| 44              | Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях і в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах |
| 33              | Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності  |
| 22              | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально, або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності   |
| 11              | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки   |
| 0               | Роботу не виконано   |

### *Поточний модульний контроль*

Поточний модульний контроль для ЗВО денної форми передбачає виконання двох модульних контрольних робіт (ПМК1, ПМК2) за матеріалами кожного із двох модулів. Кожна робота включає чотири контрольні питання (перелік контрольних питань наведений у Додатку), які оцінюють за критеріями, що наведені нижче у табл. 12.

Таблиця 12 – Критерії оцінювання письмових відповідей поточної модульної контрольної роботи (1 питання – 4 бали)

| Кількість балів | Критерії оцінювання одного питання   |
|-----------------|--|
| 4               | Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки |
| 3               | Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу                              |
| 2               | Відповідь має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія   |
| 1               | Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована   |
| 0               | ЗВО не дає відповіді   |

Загальна максимальна кількість проміжних балів за кожен поточний модульний контроль складає 16 балів; разом – 32 бали.

### ***Підсумковий контроль***

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену й складається з письмової відповіді на п'ять питань за матеріалами кожного змістового модуля (перелік контрольних питань наведений у Додатку). Повна відповідь на всі контрольні питання оцінюється до 40 балів (максимальна кількість балів на одне питання – 8 балів).

Критерії оцінювання письмової відповіді на одне питання підсумкового контролю наведені у табл. 13.

Таблиця 13 – **Критерії оцінювання відповіді підсумкового контролю** (1 питання – 8 балів)

| <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання</b>  |
|------------------------|---|
| 8                      | Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки   |
| 6                      | Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок |
| 4                      | Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок                              |
| 2                      | Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість як дрібних, так і грубих помилок                     |
| 0                      | Відповідь на питання відсутня   |

## **8. Критерії оцінювання результатів навчання**

Можливі поточні бали за опанування матеріалу кожної теми, виконання кожної лабораторної та практичної робіт, а також бали складання поточного модульного контролю та екзамену наведені в табл. 14.

Підсумкова оцінка знань ЗВО у залежності від набраної суми балів формується у відповідності до наступної шкали (табл. 15), в якій представлено відповідність між набраними балами, оцінкою ECTS та традиційною системою оцінювання.

Таблиця 14 – Поточні бали за опанування матеріалу дисципліни

| Номер змістового модуля | Номер теми                  | Денна форма навчання   |                 | Заочна форма навчання  |                 |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
|                         |                             | Вид роботи             | Кількість балів | Вид роботи             | Кількість балів |
| <b>Модуль 1</b>         |                             |                        |                 |                        |                 |
| ЗМ 1                    | Т 1                         | Лабораторна робота № 1 | 0...4           | Лабораторна робота № 1 | 0...4           |
|                         | Т 2                         | --                     | --              | --                     | --              |
| ЗМ 2                    | Т 3                         | Лабораторна робота № 2 | 0...4           | Лабораторна робота № 2 | 0...4           |
|                         |                             | Лабораторна робота № 3 | 0...4           |                        |                 |
|                         | Т 4                         | --                     | --              | Практична робота № 1   | 0...4           |
|                         | Т 5                         | Лабораторна робота № 4 | 0...4           | --                     | --              |
|                         | Поточний модульний контроль | ПМК 1                  | 0...16          | --                     | --              |
| <b>Модуль 2</b>         |                             |                        |                 |                        |                 |
| ЗМ 3                    | Т 6                         | Лабораторна робота № 5 | 0...4           | --                     | --              |
|                         |                             | Лабораторна робота № 6 | 0...4           |                        |                 |
|                         |                             | Лабораторна робота № 7 | 0...4           |                        |                 |
| ЗМ 4                    | Т 7                         | --                     | --              | Практична робота № 2   | 0...4           |
|                         | Т 8                         | --                     | --              | --                     | --              |
| ЗМ 5                    | Т 9                         | --                     | --              | --                     | --              |
|                         | Т 10                        | --                     | --              | --                     | --              |
|                         | Поточний модульний контроль | ПМК 2                  | 0...16          | --                     | --              |
| --                      | --                          | --                     | --              | Контрольна робота      | 0...44          |
|                         | Підсумковий контроль        | Екзамен                | 0...40          | Екзамен                | 0...40          |
| <b>Разом</b>            |                             |                        | <b>0...100</b>  | --                     | <b>0...100</b>  |

*Примітка:* ЗМ – змістовий модуль; ПМК – поточна модульна контрольна робота; Т 1, Т 2, ..., Т 10 – теми змістових модулів

Таблиця 15 – Шкала оцінювання: національна та ESTS

| Сума балів за всі види освітньої діяльності | Оцінка ESTS | Підсумкова оцінка за національною шкалою за дисципліну        |
|---|-------------|---|
| 90-100                                      | <b>A</b>    | відмінно  |
| 82-89                                       | <b>B</b>    | добре   |
| 74-81                                       | <b>C</b>    |   |
| 64-73                                       | <b>D</b>    | задовільно  |
| 60-63                                       | <b>E</b>    | задовільно  |
| 35-59                                       | <b>FX</b>   | незадовільно<br>з можливістю повторного складання             |
| 0-34  | <b>F</b>    | незадовільно<br>з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## 9. Засоби навчання

Засоби навчання складаються з лабораторного обладнання, зразків і макетів елементів автоматики, яке застосовується в галузі суднової енергетики, графічних засобів (плакати, схеми, креслення), технічних засобів (мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча апаратура, проектори, екрани тощо), комп'ютерів і локальної мережі, проекційного обладнання, програмного забезпечення (для здійснення дистанційного навчання, розрахунків на практичних заняттях).

Під час дистанційної роботи кожному ЗВО надається в електронному вигляді конспект лекцій, практикум для проведення практичних занять та лабораторний практикум, а також всі необхідні засоби поточного та підсумкового контролю.

Доступ ЗВО до змісту екзаменаційних білетів забезпечено.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна література

1. **Осовський, Д. І.** Системи автоматичного управління судновими енергетичними установками [Текст] : навчальний посібник / Д. І. Осовський. – К. : Видавництво Ліра-К, 2014. – 348 с.

<https://lira-k.com.ua/preview/12143.pdf>

2. **Черниш, І. І.** Сучасні суднові дизелі: особливості конструкції, експлуатації та автоматизованого управління [Текст] : навчальний посібник / І. І. Черниш, С. А. Кар'янський, Є. М. Оженко. – Одеса : НУ «ОМА», 2019. – 217 с. (електронний варіант)

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Автоматизація суднових енергетичних установок". У 2 ч. Ч. 2 / Л. І. Бугрім, І. С. Білюк, С. О. Гаврилов, І. О. Ратушняк, В. І. Подимака. – Миколаїв : НУК, 2019. – 78 с. (електронний варіант)

4. **Кар'янський, С. А.** Двигуни WinGD типу RT-flex/X з електронним управлінням [Текст] : навчальний посібник / С. А. Кар'янський, Є. М. Оженко, Ю. В. Лаврученко. – Одеса : НУ «ОМА», 2019. – 62 с. (електронний варіант)

5. **Nikolaos Xiros.** Robust Control of Diesel Ship Propulsion. Advances in Industrial Control Series. London. Springer, 2002. – 214 p. (електронний варіант)

[https://books.google.com.ua/books?id=drv2Md2wwwAC&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=drv2Md2wwwAC&printsec=frontcover&hl=uk&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

6. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників у 6 томах. Т. 3. Комп'ютерні системи керування ДВЗ / За редакцією А. П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А. Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ "ХПІ", 2004. – 429 с. (електронний варіант)

7. Конспект лекцій з дисципліни «Випробовування та експлуатація суднових енергетичних установок і суднових технічних засобів» / Укл. А. А. Андреев. – Херсон : ХННІ НУК, 2023. – 124 с.

### Допоміжна література

8. **Наливайко, В. С.** Суднові двигуни внутрішнього згоряння [Текст] : підруч. для студентів ВНЗ / В. С. Наливайко, Б. Г. Тимошевський, С. Г. Ткаченко. – Миколаїв : Торубара В. В. [вид.], 2015. – 331 с.

9. **Горбунов, В. Ф.** Автоматизовані системи управління технологічними процесами суднових енергетичних установок [Текст] : навчальний посібник / В. Ф. Горбунов. – Одеса : ОНМА, “ІздатІнформ”, 2004.

10. Курс лекцій з дисципліни «Автоматизація суднових енергетичних установок»/ уклад. В. О. Лещев, В. І. Чимшир, А. І. Найдьонов. – Ізмаїл : ДІ НУ "ОМА", 2019. – 104 с.

11. **Долганов, К. Є.** Автоматичне регулювання двигунів внутрішнього згоряння [Текст] : навчальний посібник / К. Є. Долганов, А. А. Лісовал – К.: НТУ, 2003. – 138 с.

12. **Таланін, Д.С.** Електронні системи автоматичного керування паливоподачою дизеля: практичний досвід синтезу та імплементації [Текст]: монографія / Д. С. Таланін, А. О. Прохоренко, С. С. Кравченко. – LAMBERT Academic Publishing, 2022. – 113 с.

### Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):

1.1 Підручники, навчальні посібники:

- видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХННІ НУК)

- Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>

1.2 Міжнародні наукові, та науково-метричні бази:

- Access Global NewsBank 2021:

<https://infoweb.newsbank.com/apps/news/easy-search?p=AWGLNB>

- Elsevier: <https://www.elsevier.com/>

- Web of Science: <http://webofknowledge.com>

- EBSCOhost: <http://search.ebscohost.com>

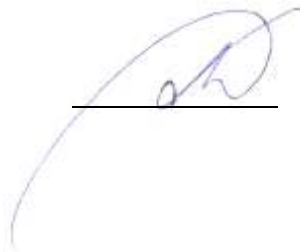
- Springer: <https://link.springer.com/>

2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>

3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова:  
<http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>
7. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (Електронний ресурс).  
Режим доступу: <https://nbuv.gov.ua>.
8. <https://ua.wikipedia.org>.
9. <https://www.teplo-polis.com.ua>.
10. <https://www.youtube.com>.
11. <https://ep3.nuwm.edu.ua>.

**Розробник:**

к.т.н., професор НУК



А.А. Андрєєв





