

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова**

**КОРАБЛЕБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**

**Кафедра морських технологій та океанотехніки**

Код РПНД:



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної роботи

Слободян С.О.

2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Program of the Discipline**

**АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН**

**AUTOMATED DESIGN OF STEERING MACHINE MECHANISMS**

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

тип дисципліни обов'язкова  
обов'язкова вибіркова

мова(и) викладання українська  
українська англійська

Робоча програма навчальної дисципліни «*АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН*»

Розробник: Зайцев В.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри морських технологій та океанотехніки.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «*АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН*» розглянуто на засіданні кафедри морських технологій та океанотехніки

Протокол № 9 від «26» квітня 2022 р.

Завідувач кафедри морських технологій та океанотехніки Зайцев В.В. д.т.н., професор Зайцев В.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «*АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН*» узгоджено з гарантом освітньої програми спеціальності 135-Суднові машини і механізми

Гарант освітньої програми

Доктор техн. наук, професор

Зайцев В.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «*АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН*» розглянуто Науково-методичною комісією кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 7 від «25» травня 2022 р.

/ Голова Бондаренко О.В. к.т.н., проф. Бондаренко О.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «*АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН*» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу Лабарткава А.В. к.т.н., доц. Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «*АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН*» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від «25» 05 2022 р.

Голова НМР НУК Трушляков Є.І.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                  | Стор. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Вступ.....                                                                                                       | 4     |
| 1. Опис навчальної дисципліни.....                                                                               | 5     |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....                                                                      | 6     |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни .....                                                                      | 6     |
| 4. Очікувані результати навчання.....                                                                            | 6     |
| 5. Програма навчальної дисципліни.....                                                                           | 6     |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх<br>демонстрування .....                 | 11    |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю.....                                                                 | 11    |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....                                                                | 14    |
| 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких<br>передбачає навчальна дисципліна ..... | 14    |
| 10. Рекомендовані джерела інформації.....                                                                        | 15    |
| Додаток 2.....                                                                                                   | 17    |

## ВСТУП

### Анотація

Програма дисципліни має на меті ознайомлення з особливостями проектування різних типів рульових машин, які використовуються на сучасних транспортних суднах, з використанням автоматизованого проектування та сучасного програмного забезпечення.

У курсі *вивчаються*: особливості конструкції основних типів рульових машин сучасних транспортних суден, типи інженерних програмних забезпечень, методи автоматизованого проектування.

**Ключові слова:** суднові пристрої, рульовий пристрій, рульова машина, механізми рульової машини, програмне забезпечення, автоматизоване проектування.

### Abstract

The program of the discipline aims to familiarize with the peculiarities of designing various types of steering machines used on modern transport vessels, using computer-aided design and modern software.

The course covers the design features of the main types of steering machines of modern transport vessels, types of engineering software, and computer-aided design methods.

**Keywords:** ship's devices, steering device, steering machine, steering mechanisms, software, computer-aided design.

# 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 – 4                                                                                              | Галузь знань<br><br>13 – Механічна інженерія                                                                            | Обов’язкова                             |                          |
| Модулів – 1                                                                                                         |                                                                                                                         | Рік підготовки:                         |                          |
| Змістових модулів – 3                                                                                               |                                                                                                                         | 1-й                                     | -                        |
| Електронний адрес РПНД<br>на сайті Університету                                                                     | <i>Спеціальність</i><br><br><i>135– Суднобудування</i><br><br><i>Освітня програма – суднові<br/>машини та механізми</i> | Семестр                                 |                          |
| Індивідуальне науково-<br>дослідне завдання<br>-                                                                    |                                                                                                                         | 1-й                                     | -                        |
| Загальна кількість годин -<br>120                                                                                   |                                                                                                                         | Лекцій                                  |                          |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | 30 год.                                 | -                        |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | Практичні, семінарські                  |                          |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | 30 год.                                 | -                        |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | Лабораторні                             |                          |
|                                                                                                                     | 0 год.                                                                                                                  | -                                       |                          |
| Тижневих годин для<br>денної форми навчання:<br>аудиторних – 4 год.<br><br>Самостійної роботи<br>студента – 4 год.. | <b>Освітній рівень:</b><br><br><b>магістр</b>                                                                           | Самостійна робота                       |                          |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | 60 год.                                 | -                        |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | Індивідуальні завдання:<br>-            |                          |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | Вид контролю: екзамен                   |                          |
|                                                                                                                     |                                                                                                                         | Форма контролю: комбінована             |                          |

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «*АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН*» є формування у студентів відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

1. ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
2. К10. Здатність приймати інженерні рішення в сфері суднобудування на альтернативній основі, за наявності суперечливих вимог і нестачі інформації, з урахуванням вимог законодавства, економічних, екологічних, соціальних та етичних аспектів.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: Теорія корабля, Конструкція корпусу корабля, Будівельна механіка корабля, Основи технології суднобудування, Загальносуднові пристрої та системи.

## 4. Очікувані результати навчання

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

1. ПР13. Уміти обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються проблем суднобудування.

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Основи механізмів рульових машин.

**Тема 1. Вступ в рульові машини.** Історія та розвиток рульових механізмів. Основні функції та вимоги до рульових машин.

**Література:** [1] с. 9-63; с. 91-117; [3] с. 6-65.

**Тема 2. Класифікація і типи рульових машин.** Різні типи рульових машин: гідравлічні, електричні, механічні. Порівняння і застосування типів залежно від класу судна.

**Література:** [4] с. 5-84; [10].

**Тема 3. Основні компоненти та матеріали.** Вивчення ключових компонентів: приводи, системи керування, вихідні механізми. Матеріали, що використовуються у виробництві рульових машин.

**Література:** [3] с. 66-94; [18] с. 37-66.

**Тема 4. Принципи роботи рульових машин.** Робочі процеси всередині різних типів рульових машин. Аналіз взаємодії компонентів під час роботи.

**Література:** [3] с. 112-154; [18] с. 67-99.

**Тема 5. Вимоги класифікаційних товариств до рульових машин.** Огляд критеріїв і вимог, що висувуються класифікаційними товариствами до рульових машин. Важливість дотримання цих вимог у процесі проектування та експлуатації.

**Література:** [19] с. 11-45; [20] с. 5-23; [21] с. 25-73.

**Змістовий модуль 2.** Програмне забезпечення для проектування рульових машин.

**Тема 6. Огляд програмного забезпечення.** Програмні інструменти в суднобудуванні. Спеціалізоване ПЗ для проектування механічних систем.

**Література:** [13]; [15].

**Тема 7. Основи роботи з CAD-системами.** Робота з моделями в CAD: створення, аналіз, оптимізація. Інтеграція CAD з іншими інженерними інструментами.

**Література:** [22] с. 9-160.

**Тема 8. Моделювання та аналіз у CAE-системах.** Симуляція роботи механізмів, навантажувальні тести. Використання результатів аналізу для поліпшення конструкцій.

**Література:** [15]; [24] с. 31-251.

**Тема 9. Автоматизація проектування.** Алгоритми та методи автоматизації проектування. Приклади успішного застосування автоматизації в розробленні рульових машин.

**Література:** [5] с. 11-152; [6] с. 14-237.

**Тема 10. Розроблення програм керування.** Програмування керування кермовими машинами. Тестування та налагодження керуючих програм.

**Література:** [16].

**Змістовий модуль 3.** Застосування та оптимізація рульових машин

**Тема 11. Впровадження рульових машин у конструкцію судна.** Обговорення того, як кермові машини інтегруються в системи судна і взаємодіють з ними. Розгляд питань сумісності та адаптації механізмів.

**Література:** [2] с. 232-298; [8] с. 25-219.

**Тема 12. Поліпшення ефективності рульових машин.** Методи підвищення ефективності роботи механізмів. Приклади успішного впровадження поліпшень.

**Література:** [7] с. 131-211; [10].

**Тема 13. Технічне обслуговування та експлуатація.** Регулярне технічне обслуговування рульових машин. Усунення несправностей і ремонт.

**Література:** [19] с. 67-85; [20] с. 33-38; [21] с. 142-157.

**Тема 14. Інновації в проектуванні рульових машин.** Останні розробки та дослідження в галузі рульових машин. Тенденції та перспективи розвитку технологій.

**Література:** [5] с. 312-329; [10]; [16].

**Тема 15. Огляд сучасних рульових машин та їхніх виробників.** Аналіз останніх моделей рульових машин від провідних виробників. Обговорення особливостей і переваг новітніх технологій у цій галузі.

**Література:** [11]; [17]; [4] с. 769-832.

**Тематичний план навчальної дисципліни**  
**4. Структура навчальної дисципліни**

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                                       | Кількість годин |              |    |    |     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|----|-----|------|
|                                                                                                                                                                                                                                     | денна форма     |              |    |    |     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                     | усьог<br>о      | у тому числі |    |    |     |      |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                 | л            | лб | пр | інд | с.р. |
| 1                                                                                                                                                                                                                                   | 120             | 30           |    | 30 |     | 60   |
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                                                                                                                                     |                 |              |    |    |     |      |
| <b>Змістовий модуль 1. Основи механізмів рульових машин</b>                                                                                                                                                                         |                 |              |    |    |     |      |
| <b>Тема 1.</b> Вступ в рульові машини. Історія та розвиток рульових механізмів. Основні функції та вимоги до рульових машин.                                                                                                        | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| <b>Тема 2.</b> Класифікація і типи рульових машин. Різні типи рульових машин: гідравлічні, електричні, механічні. Порівняння і застосування типів залежно від класу судна.                                                          | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| <b>Тема 3.</b> Основні компоненти та матеріали. Вивчення ключових компонентів: приводи, системи керування, вихідні механізми. Матеріали, що використовуються у виробництві рульових машин.                                          | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| <b>Тема 4.</b> Принципи роботи рульових машин. Робочі процеси всередині різних типів рульових машин. Аналіз взаємодії компонентів під час роботи.                                                                                   | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| <b>Тема 5.</b> Вимоги класифікаційних товариств до рульових машин. Огляд критеріїв і вимог, що висуваються класифікаційними товариствами до рульових машин. Важливість дотримання цих вимог у процесі проєктування та експлуатації. | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                                                                                                                                        | 45              | 10           |    | 10 |     | 25   |
| <b>Змістовий модуль 2. Програмне забезпечення для проєктування рульових машин</b>                                                                                                                                                   |                 |              |    |    |     |      |
| <b>Тема 6.</b> Огляд програмного забезпечення. Програмні інструменти в суднобудуванні. Спеціалізоване ПЗ для проєктування механічних систем.                                                                                        | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| <b>Тема 7.</b> Основи роботи з CAD-системами. Робота з моделями в CAD: створення, аналіз, оптимізація. Інтеграція CAD з іншими інженерними інструментами.                                                                           | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| <b>Тема 8.</b> Моделювання та аналіз у CAE-системах. Симуляція роботи механізмів, навантажувальні тести. Використання результатів аналізу для поліпшення конструкцій.                                                               | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |
| <b>Тема 9.</b> Автоматизація проєктування. Алгоритми та методи автоматизації проєктування. Приклади успішного застосування автоматизації в розробленні рульових машин.                                                              | 9               | 2            |    | 2  |     | 5    |

|                                                                                                                                                                                                            |     |    |  |    |  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|--|----|--|----|
| <b>Тема 10.</b> Розроблення програм керування. Програмування керування рульовими машинами. Тестування та налагодження керуючих програм.                                                                    | 9   | 2  |  | 2  |  | 5  |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                                                                                                                               | 45  | 10 |  | 10 |  | 25 |
| <b>Змістовий модуль 3. Застосування та оптимізація рульових машин</b>                                                                                                                                      |     |    |  |    |  |    |
| <b>Тема 11.</b> Впровадження рульових машин у конструкцію судна. Обговорення того, як рульові машини інтегруються в системи судна і взаємодіють з ними. Розгляд питань сумісності та адаптації механізмів. | 6   | 2  |  | 2  |  | 2  |
| <b>Тема 12.</b> Поліпшення ефективності рульових машин. Методи підвищення ефективності роботи механізмів. Приклади успішного впровадження поліпшень.                                                       | 6   | 2  |  | 2  |  | 2  |
| <b>Тема 13.</b> Технічне обслуговування та експлуатація. Регулярне технічне обслуговування рульових машин. Усунення несправностей і ремонт.                                                                | 6   | 2  |  | 2  |  | 2  |
| <b>Тема 14.</b> Інновації в проектуванні рульових машин. Останні розробки та дослідження в галузі рульових машин. Тенденції та перспективи розвитку технологій.                                            | 6   | 2  |  | 2  |  | 2  |
| <b>Тема 15.</b> Огляд сучасних рульових машин та їхніх виробників. Аналіз останніх моделей рульових машин від провідних виробників. Обговорення особливостей і переваг новітніх технологій у цій галузі.   | 6   | 2  |  | 2  |  | 2  |
| Разом за змістовим модулем 3                                                                                                                                                                               | 30  | 10 |  | 10 |  | 10 |
| <b>Всього годин</b>                                                                                                                                                                                        | 120 | 30 |  | 30 |  | 60 |

### Теми практичних робіт

| № з/п              | Назва теми                                                             | Кількість годин |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                    |                                                                        | Денна форма     |
| Змістовий модуль 1 |                                                                        |                 |
| 1                  | Практична робота №1. Аналіз конструкції рульових машин.                | 5               |
| 2                  | Практична робота №2. Застосування CAD для моделювання рульової машини. | 5               |
|                    | Змістовий модуль 2                                                     |                 |
| 4                  | Практична робота №3. Симуляція роботи рульової машини в САЕ-системі.   | 6               |
| 5                  | Практична робота №4. Автоматизація проектування рульових машин.        | 4               |
|                    | Змістовий модуль 3                                                     |                 |
| 7                  | Практична робота №5. Оптимізація дизайну рульової машини.              | 6               |
| 8                  | Практична робота №6. Аналіз та оцінка сучасних рульових машин.         | 4               |
|                    | Разом                                                                  | 30              |

### Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **2-3 год. / 1 лекцію;**
- підготовка до практичних занять – **3-4 год. / 1 заняття;**
- підготовка до реферату – **8-10 год;**
- підготовка до екзамену – **3-5 год.**

### Завдання для самостійної роботи

| № з/п               | Вид роботи                     | Кількість годин |
|---------------------|--------------------------------|-----------------|
|                     |                                | Денна форма     |
| Змістовний модуль 1 |                                |                 |
| 1                   | Підготовка до лекційних занять | 8               |
| 2                   | Підготовка до практичних робіт | 10              |
| 3                   | Підготовка до тестування       | 7               |
|                     | Разом за змістовним модулем 1  | 25              |
| Змістовний модуль 2 |                                |                 |
| 4                   | Підготовка до лекційних занять | 8               |
| 5                   | Підготовка до практичних робіт | 7               |
| 6                   | Реферат                        | 10              |
|                     | Разом за змістовним модулем 2  | 25              |
| Змістовний модуль 3 |                                |                 |
| 7                   | Підготовка до лекційних занять | 3               |
| 8                   | Підготовка до практичних робіт | 2               |
| 9                   | Підготовка до екзамену         | 3               |
|                     | Разом за змістовним модулем 3  | 10              |
|                     | Разом                          | 60              |

### Індивідуальне науково дослідне завдання

Не передбачено.

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

Методи навчання:

- робота з літературою;
- лекція;
- відеометод;
- практична робота

засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

- виконання практичних завдань;
- усні відповіді;
- стандартизовані тести;
- реферати;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень.

## **7. Форми поточного та підсумкового контролю**

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді тестових завдань різної складності, перевірки результатів виконання практичних робіт та підсумкового контролю у формі екзамена. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів.

Поточний контроль проводиться на кожній практичній роботі та за результатами самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми шляхом тестування (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання практичних робіт. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль у формі тестування – до 28 балів, результатів виконання практичних робіт – до 32 балів, та екзамену – до 40 балів.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Право здавати заключний екзамен дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового завдання для самостійного виконання, зокрема участю у науковій конференції з обов'язковою публікацією тез доповідей, або публікацією статті у фаховому вітчизняному чи закордонному виданні, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.

Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий семестровий екзамен (що проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію), до якого він допускається після виконання всіх передбачених елементів модулів, результатом якого є отримання необхідної мінімальної суми 60 балів.

## Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

| Практична робота | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                | Студент самостійно виконав всі етапи рішення задачі. В представленому звіті немає помилок. Можливі одна-дві різні неточності, які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу.                                                                                                                                                                      |
| 4                | Робота виконана не в повному обсязі. Допущено більше однієї помилки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3                | Роботу в основному не виконано (обсяг виконаної частини менше 2/3 від загального обсягу завдання). Студент показує незнання основних понять, нерозуміння вивчених закономірностей і взаємозв'язків, не вміє вирішувати кількісні та якісні завдання. Допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі. |
| 1                | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі, вміннями і навичками практичної роботи, або значна частина роботи виконана не самостійно.                                                                                                        |
| 0                | Роботу повністю не виконано або допущені суттєві помилки та робота показала повну відсутність у студента обов'язкових знань та вмінь за темами, що перевіряються.                                                                                                                                                                                                     |
|                  | <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 робіт по 5 балів).</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### Поточний модульний контроль у формі тестування

| Правильних відповідей, % | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
|--------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Бал                      | 10  | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |

| Форма контролю                                 | Максимальна кількість балів |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                | Денна форма                 |
| Виконання практичних робіт                     | 6x5 балів = 30 балів        |
| Поточний модульний контроль у формі тестування | 2x10 балів = 20 балів       |
| Реферат                                        | 10 балів                    |
| <b>Всього</b>                                  | <b>60</b>                   |

### Критерії оцінювання реферату

**9-10 балів** оцінюються реферати, зміст яких заснований на глибокому і всебічному знанні теми, вивченої літератури, викладено логічно, аргументовано і в повному обсязі. Основні поняття, висновки і узагальнення сформульовані переконливо і доказово.

**7-8 балів** оцінюються реферати, засновані на твердому знанні досліджуваної теми. Можливі недоліки в систематизації або в узагальненні матеріалу, неточності у висновках. Студент твердо знає основні категорії, вміло застосовує їх для викладання матеріалу.

**5-6 балів** оцінюються реферати, які базуються на знанні основ предмета, але є значні прогалини у викладі матеріалу, труднощі в його викладі і систематизації, висновки слабо аргументовані, в змісті допущені теоретичні помилки.

**3-4 балів** оцінюються реферати, в яких виявлено неправильне викладання основних питань теми, узагальнень і висновків немає. Текст реферату цілком або в значній частині дослівно переписаний з першоджерела без посилань на нього.

**1-2 балів** оцінюються реферати, в яких виявлено неправильне викладання основних питань теми, узагальнень і висновків немає. Текст реферату цілком або в значній частині дослівно переписаний з першоджерела без посилань на нього.

### **Критерії оцінювання знань з дисципліни у формі екзамену**

Екзамен проводиться в письмовій формі та складається з трьох завдань – двох теоретичних запитань та тесту. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів

*Виконання першого завдання потребує повної аналітичної і змістовної відповіді (оцінюється від 0 до 15 балів).*

**13-15 балів** отримують студенти, які повно та ґрунтовно розкрили теоретичне питання, використавши при цьому не лише обов'язкову, а й додаткову літературу, в повному обсязі володіють навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладають під час письмової відповіді.

**10-12 балів** отримують студенти, які достатньо повно володіють навчальним матеріалом, в цілому розкрили теоретичне питання, однак не повно, і допустили деякі несуттєві неточності та незначні помилки, не вистачає достатньої глибини та аргументації. При цьому не було використано на достатньому рівні обов'язкову літературу.

**8-9 балів** отримують студенти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання, але розкрили його не повністю, без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допустивши деякі незначні помилки.

**6-7 балів** отримують студенти, які в цілому володіють навчальним матеріалом, правильно визначили сутність питання але без використання необхідної літератури, розкривши його частково і допустивши при цьому окремі суттєві неточності і помилки, котрі частково впливають на загальне розуміння питання.

**3-5 балів** отримують студенти, які не в повному обсязі володіють матеріалом, загалом правильно визначили сутність питання, однак недостатньо або поверхнево розкривши більшість його окремих положень і допустивши при цьому окремі помилки, які частково вплинули на загальне розуміння проблеми.

**0-2 бали** отримують студенти, які частково володіють навчальним матеріалом, фрагментарно та поверхнево розкрили лише окремі положення питання і допустили при цьому певні суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання.

*Друге питання потребує короткої відповіді, котра розкриває сутність того чи іншого поняття або теоретичного положення (оцінюється від 0 до 15 балів).*

**12-15 балів** отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.

**7-11 балів** отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття, або поверхнево проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

**3-6 балів** отримують студенти, які правильно, але лише частково визначили те чи інше поняття, або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.

**0-2 бали** отримують студенти, які частково і поверхнево визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

|                      |    | Денне відділення<br>6-й семестр |                 |
|----------------------|----|---------------------------------|-----------------|
|                      |    | Вид роботи                      | Кількість балів |
| ЗМ 1                 | T1 | Практична робота №1             | 5               |
|                      | T2 | Практична робота №2             | 5               |
| ЗМ 2                 | T3 | Практична робота №3             | 5               |
|                      | T4 | Практична робота №4             | 5               |
| ПМК                  |    | Тест                            | 10              |
| ЗМ 3                 | T5 | Практична робота №7             | 5               |
|                      | T6 | Практична робота №8             | 5               |
| ПМК                  |    | Тест                            | 10              |
|                      |    | Реферат                         | 10              |
| Підсумковий контроль |    | Екзамен                         | 40              |
| Сума                 |    |                                 | <b>100</b>      |

### 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проектор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проектора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності), або мультимедійному проекторі. Це дає можливість студенту не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни *"АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ РУЛЬОВИХ МАШИН"*.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна література

1. Lewis, E. V. "Principles of Naval Architecture", Vol. III: Motions in Waves and Controllability. Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1989. – 320 p.
2. Burcher, R., & Rydill, L. - "Concepts in Submarine Design". Cambridge University Press, 1994. ISBN: 9780521559263. – 382 p.
3. Taylor, D. A. - "Introduction to Marine Engineering", 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, 1996. ISBN: 9780750616478. – 384 p.
4. Molland, A. F. - "The Maritime Engineering Reference Book; A Guide to Ship Design, Construction and Operation". Butterworth-Heinemann, 2008. ISBN: 9780750689878. – 920 p.
5. Watson, D. G. M. - "Practical Ship Design", Elsevier Ocean Engineering Book Series, 2002. ISBN: 9780080439503. – 368 p.
6. Bertram, V. - "Practical Ship Hydrodynamics", 2nd Edition. Butterworth-Heinemann, 2011. ISBN: 9780080971506. – 384 p.
7. Rawson, K. J., & Tupper, E. C. - "Basic Ship Theory", 5th Edition, Vol. 1. Butterworth-Heinemann, 2001. ISBN: 9780750653985. – 356 p.
8. Rawson, K. J., & Tupper, E. C. - "Basic Ship Theory", 5th Edition, Vol. 2. Butterworth-Heinemann, 2001. ISBN: 9780750653985. – 449 p.
9. Munson, B. R. "Fundamentals of Fluid Mechanics", 7th Edition. Wiley, 2012. – 816 p.
10. Vlachos, D. S. "Marine Rudder Design, Features and Regulations". Marine Technology and SNAME News, Vol. 47, No. 2, April 2010, pp. 100-110.
11. Norrbin, N. H. "Hydraulic Machinery for Steering Gear Applications in Ships". Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 22, No. 5, May 1996, pp. 14-22.
12. Rahman, M. and Sahoo, P. "Classification Societies and Ship Safety: An Overview". Marine Systems & Ocean Technology, Vol. 6, No. 1-2, June 2011, pp. 17-29.
13. Lampert, A. "Integration of CAD/CAM Systems in Shipbuilding". Computer-Aided Design, Vol. 35, No. 3, March 2003, pp. 225-240.
14. Castelli, R. "Development and Application of a CAD System for the Design of Steering Mechanisms". Journal of Mechanical Design, Vol. 129, No. 7, July 2007, pp. 761-769.
15. Wang, G. and Zheng, Y. "Advanced CAE Techniques for Marine Equipment Design". Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, Vol. 198, No. 45-46, November 2009, pp. 3538-3546.
16. Viana, F. "Application of Response Surface Methods to the Design of Ship Steering Systems". Journal of Ship Research, Vol. 53, No. 3, September 2009, pp. 162-174.
17. Bose, N. and Loken, A. "Advances in Marine Systems Design and Operation". Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment, Vol. 224, No. 3, August 2010, pp. 207-218.
18. "Requirements Concerning Machinery Installations". International Association of Classification Societies (IACS). [Online]. Available: [IACS URL]. – 112 p.
19. "Rules for Building and Classing Steel Vessels". American Bureau of Shipping (ABS), latest edition. [Online]. Available: [ABS URL]. – 300 p.
20. "Ship Right - Steering Gear". Lloyd's Register, latest edition. [Online]. Available: [Lloyd's Register URL]. – 50 p.
21. "Rules for Classification of Ships, Newbuildings". Det Norske Veritas (DNV), latest edition. [Online]. Available: [DNV URL]. – 350 p.
22. Kuang-Hua, Chang. "Applied SolidWorks". McGraw-Hill Education, 2013. – 639 p.
23. Musteata, R.D. "AutoCAD for Ship Design and Construction". Lulu.com, 2016. – 227 p.
24. Madenci, E., Guven, I. "The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS®". Springer, 2015. – 702 p.

### Допоміжна література

1. Проектування загальносуднових пристроїв. / В. В., Зайцев, О. Ю. Еганов, Ю. М. Коробанов, Э. В. Толышев, Вал. В., Зайцев / [Текст]. – Миколаїв: Вид-во "ІЛІОН", – 2004. – 300 с.

### Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Marine Insight - <https://www.marineinsight.com>
2. The Maritime Executive - <https://www.maritime-executive.com>
3. Ship Technology - <https://www.ship-technology.com>
4. Naval Technology - <https://www.naval-technology.com>
5. International Maritime Organization (IMO) - <https://www.imo.org>
6. American Bureau of Shipping (ABS) - <https://ww2.eagle.org>
7. Lloyd's Register - <https://www.lr.org/en/>
8. Det Norske Veritas (DNV) - <https://www.dnv.com>
9. MarineLink - <https://www.marinelink.com>
10. SNAME (Society of Naval Architects and Marine Engineers) - <https://www.sname.org>
11. The Naval Architect - [https://www.rina.org.uk/The\\_Naval\\_Architect.html](https://www.rina.org.uk/The_Naval_Architect.html)
12. Marine Engineering and Research Institute - <http://www.imu.edu.in>
13. CADMATIC Marine Design software - <https://www.cadmatic.com>
14. CADTutor - <https://www.cadtutor.net>
15. SOLIDWORKS Forums - <https://forum.solidworks.com>
16. ANSYS Blog - <https://www.ansys.com/blog>

Розробник:

Завідувач кафедри морських технологій  
та океанотехніки  
д.т.н., професор



Зайцев В.В

Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни  
**«Автоматизоване проєктування механізмів рульових машин»**

**Теми практичних занять**

| №<br>з/п | Назва теми | Кількість годин |
|----------|------------|-----------------|
|          |            | Денна форма     |
| 1        |            |                 |
| 1        |            |                 |
| 2        |            |                 |
| ...      | Разом      |                 |

**Завдання для самостійної роботи**

| №<br>з/п | Вид роботи | Кількість годин |
|----------|------------|-----------------|
|          |            | Денна форма     |
| 1        |            |                 |
| 1        |            |                 |
| 2        |            |                 |
| ...      | Разом      |                 |

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизоване проєктування механізмів рульових машин» розглянуто на засідання кафедри морських технологій та океанотехніки

Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Завідувач кафедри МТО

В.В. Зайцев

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизоване проєктування механізмів рульових машин» узгоджено з гарантом освітньої програми спеціальності 135 – Суднові машини та механізми.

Гарант освітньої програми: д.т н, професор \_\_\_\_\_ В.В. Зайцев

## АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ ПЕРСОНАЛУ З ДОКУМЕНТОМ

[illegible]



## АРКУШ ОБЛІКУ ПЕРІОДИЧНИХ ПЕРЕВІРОК

[illegible]