

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут  
Кафедра суднового машинобудування та енергетики

T8417

**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**

**“Судномеханічний комплекс”**  
**“Ship-mechanical complex”**

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| рівень вищої освіти | <i>другий (магістерський)</i> |
| тип дисципліни      | <i>обов'язкова</i>            |
| мова викладання     | <i>українська</i>             |

**Миколаїв - 2023**

Робоча програма навчальної дисципліни "Судномеханічний комплекс", яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 "Механічна інженерія" спеціальності 135 "Суднобудування" освітньо-професійні програми: "Суднові енергетичні установки та устаткування" і "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок".

"25" \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2023 року. – 42 с.

Розробники: Соломенцев О.І. – д.т.н., професор НУК кафедри суднового машинобудування та енергетики; Пирисунько М.А. – к.т.н., доцент кафедри суднового машинобудування та енергетики.

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни "Судномеханічний комплекс" узгоджено з гарантими освітніх програм:

Гарант освітньої програми "Суднові енергетичні установки та устаткування"

д.т.н, професор НУК \_\_\_\_\_ /Соломенцев О.І./

Гарант освітньої програми "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок"

к.т.н, доцент кафедри СМЕ \_\_\_\_\_ /Пирисунько М.А./

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни "Судномеханічний комплекс" розглянуто на засіданні кафедри СМЕ ХННІ НУК

Протокол № 03 від "27" 10 2023 року.

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

Робоча програма навчальної дисципліни "Судномеханічний комплекс" затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 04 від "16" 11 2023 року.

Голова \_\_\_\_\_ /Дудченко О.М./

© Соломенцев О.І., 2023 рік  
© Пирисунько М.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.....  | 6  |
| 4. Очікувані результати навчання.....   | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни.....  | 7  |
| 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.....  | 22 |
| 9. Засоби навчання.....   | 23 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації.....   | 23 |
| Додаток 1. Контрольні питання до проміжного модульного<br>контролю.....                         | 27 |
| Додаток 2. Завдання до виконання ІНДЗ .....   | 29 |
| Додаток 3. Теми до виконання ІНДЗ.....  | 30 |
| Додаток 4. Екзаменаційні білети .....   | 32 |

## **ВСТУП**

### **Анотація**

Освітньо-професійними програмами "Суднові енергетичні установки та устаткування" і "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" підготовки магістрів передбачено формування здобувачами вищої освіти (ЗВО) уявлення про фізичні процеси у пропульсивному комплексі та корпусних конструкціях, а також отримання навичок реалізації теоретичних і прикладних знань у практичній діяльності інженера-судномеханіка.

Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач в області методик аналізу і розрахунку опору руху судна на основі системного підходу та прийняття раціональних проектних рішень щодо усунення шкідливої вібрації та недопустимих коливань в судномеханічному комплексі.

Дисципліна "Судномеханічний комплекс" носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку ЗВО до вивчення навчальних дисциплін "Випробовування та експлуатація суднових енергетичних установок і суднових технічних засобів" та "Проектування суднових енергетичних установок", а також підготовку до виконання відповідних розділів випускної магістерської роботи.

**Ключові слова:** судномеханічний комплекс, судновий двигун, гребний гвинт, пропульсивний комплекс, валопровід, опір руху судна.

### **Annotation**

Vocational training programmes "Ship power plants and equipment" and "Operation, testing and installation of ship power plants" for masters provided by the formation of applicants for higher education idea of the physical processes in the propulsive complex and hull structures as well as obtaining skills realization of theoretical and applied knowledge in the practice of engineering - ship mechanics.

The program envisages the integrated application of the acquired competences to the solving applied problems in the field of methods for analyzing and calculating resistance to the movement of a ship based on a systematic approach and making rational design decisions to eliminate harmful vibration and unacceptable vibrations in the ship-mechanical complex.

The discipline "Ship-mechanical complex" is multidisciplinary, it provides training for students to study the subjects "Testing and operation of ship power plants and ship technical equipment" and "Design of ship power plants", as well as the preparation for the implementation of the relevant sections of the final master's thesis.

**Key words:** ship-mechanical complex, ship engine, propeller, propulsion complex, shaft line, resistance to the movement of the ship.

# 1. Опис навчальної дисципліни

## Основні характеристики навчальної дисципліни

| Найменування показників   | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень  | Характеристика навчальної дисципліни для форми навчання |                            |
|---|---|---|----------------------------|
|   |   | денної  | заочної                    |
| Кількість кредитів – 6  | Галузь знань:<br><b><u>13 "Механічна інженерія"</u></b>   | <b>Обов'язкова</b>                                      |                            |
| Модулів – 3   | Спеціальність:<br><b><u>135 "Суднобудування"</u></b>  | <b>Рік підготовки</b>                                   |                            |
| Змістових модулів – 4   | Освітні програми:<br><b><u>"Суднові енергетичні установки та устаткування";</u></b><br><b><u>"Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок"</u></b> | 1-й   | 1-й                        |
| <a href="http://www.kb.nuos.edu.ua/\Licensing%20and%20accreditation%20specialties/Shipbuilding-SEU.html">http://www.kb.nuos.edu.ua/\Licensing%20and%20accreditation%20specialties/Shipbuilding-SEU.html</a> |   | <b>Семестр</b>  |                            |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ) «Визначення сталої судномеханічного комплексу судна при середньостатистичній висоті хвиль»   |   | 1-й   | 1-й                        |
| Загальна кількість годин – 180  |   | <b>Лекції</b>   |                            |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br><br>аудиторних – 3;<br>самостійної роботи ЗВО студента – 9   | Освітній рівень:<br><b><u>(другий) магістерський</u></b>  | 30 годин  | 14 годин                   |
|   |   | <b>Практичні заняття</b>                                |                            |
|   |   | 15 годин  | 6 годин                    |
|   |   | <b>Самостійна робота</b>                                |                            |
|   |   | 105 годин   | 130 годин                  |
|   |   | <b>Індивідуальне завдання</b>                           |                            |
|   |   | 30  | 30                         |
|   |   | <b>Види контролю</b>                                    |                            |
|   |   | екзамен   | контрольна робота, екзамен |
|   |   | <b>Форма контролю</b>                                   |                            |
| письмова  |   |   |                            |

## **2. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою вивчення навчальної дисципліни “Судномеханічний комплекс” є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 963 від 10.07.2019р., та освітньо-професійними програмами другого (магістерського) рівня вищої освіти “Суднові енергетичні установи та устаткування” і “Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок” таких компетентностей.

Загальні компетентності:

ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності:

СК06. Здатність до проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об’єктів, явищ і процесів у сфері суднобудування відповідно до спеціалізації з використанням принципів та методів механічної інженерії, математичного апарату високого рівня;

СК07. Здатність самостійно формулювати цілі, ставити конкретні завдання наукових та прикладних проектів у фундаментальних і прикладних областях суднобудівної сфери (відповідно до спеціалізації) і вирішувати їх за допомогою сучасних дослідницьких методів з використанням новітнього вітчизняного та зарубіжного досвіду і з застосуванням сучасної апаратури, обладнання та інформаційних технологій;

СК08. Здатність презентувати результати виконання наукових та прикладних проектів представникам різних професійних груп, у тому числі фахівцям із суднобудування;

СК09. 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;

СК10. Здатність планувати та здійснювати проектно-конструкторські роботи у сфері професійної діяльності відповідно до спеціалізації.

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

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: “Теорія та будова суден”; “Суднові енергетичні установки”; “Загальносуднові системи”; “Суднові допоміжні механізми”, “Суднові двигуни внутрішнього згорання”.

## **4. Очікувані результати навчання**

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

ПРО3. Уміти зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, рішення, аргументи, висновки з проблем суднобудування до фахівців і нефахівців,

представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами;

ПР05. Знаходити оптимальні рішення при проектуванні, конструюванні, виробництві, ремонті, реновації, експлуатації, обслуговуванні та утилізації продукції суднобудування (відповідно до спеціалізації) з урахуванням вимог якості, надійності, безпеки, енергоефективності, вартості та строків виконання;

ПР07. Мати спеціалізовані концептуальні знання з суднобудування, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, необхідні для інноваційної та дослідницької діяльності (відповідно до спеціалізації);

ПР08. Уміти приймати ефективні рішення з інженерних питань суднобудування у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів прогнозування та засобів підтримки прийняття рішень;

ПР10. Уміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми суднобудування, що потребують оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;

ПР11. Володіти сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації (відповідно до спеціалізації);

ПР12. Знати та використовувати в професійній діяльності ефективні методи аналізу, синтезу та оптимізації об'єктів, явищ і процесів у сфері суднобудування відповідно до спеціалізації;

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### *5.1 Денна форма навчання*

#### **Модуль 1**

#### **Змістовий модуль 1. Судномеханічний комплекс як єдина неподільна підсистема судна**

#### **Тема 1. Підсистеми судна, як складна технічна система**

Лекція 1. Вступ. Складові судномеханічного комплексу. Особливості вивчення дисципліни. Місце дисципліни у підготовці інженера-механіка (магістра). Зв'язок дисципліни з дипломним проектуванням. Літературні джерела та їх коментар. – 1 година.

Література: [1]; [2] с. 3 – 6; [3] с. 10 – 16.

Лекція 2. Судно – складна технічна система. Її підсистеми. Пропульсивна установка. Судномеханічний комплекс як єдина неподільна підсистема судна; її проектування, побудова та експлуатація. – 2 години.

Література: [1]; [2] с. 3 – 6; [3] с. 10 – 29.

## **Змістовий модуль 2. Пропульсивні якості судна**

### **Тема 2. Характеристики судна**

Лекція 3. Архітектура та конструкція корпусу судна. Класифікація суден. Ознаки класифікації. Типи суден у залежності від їх призначення. Головні конструктивні елементи корпусу. Конструктивні особливості суден різних типів. – 2 години.

Література: [6] с. 382 – 399, 478 – 490.

Лекція 4. Форма корпусу судна. Система суднових координат. Головні площини, осі, перерізи. Головні розміри судна. – 2 години.

Література: [2] с. 14 – 16; [4] с. 40 – 46; [6] с. 9 – 14.

Лекція 5. Коефіцієнти повноти корпусу судна. Теоретичне креслення судна та гідростатичні криві. – 2 години.

Література: [2] с. 16 – 21; [6] с. 27 – 31.

### **Тема 3. Опір руху судна**

Лекція 6. Опір руху судна за умов здавально-приймальних випробувань і в умовах експлуатації. Основні складові опору руху судна та способи їх визначення. Зниження швидкості руху судна внаслідок обростання та корозії підводної частини його корпусу. – 2 години.

Література: [2] с. 23 – 31; [3] с. 83 – 84, 112 – 118, 167 – 168; [6] с. 31 – 38.

Лекція 7. Опір руху судна в умовах експлуатації. Додатковий опір, зумовлений дією вітру. Додатковий опір, зумовлений хитавицею. Характеристики вітру та хитавиці. – 2 години.

Література: [2] с. 23 – 34; [3] с. 179 – 184; [6] с. 31 – 38.

Лекція 8. Вплив гідрометеорологічних факторів на опір руху судна. Моделювання гідрометеорологічної ситуації. – 1 година.

Література: [3] с. 112 – 113, 166 – 167, 329 – 339.

Лекція 9. Нормативні терміни служби суден. Докові та міждокові очищення корпусу. Вплив малих глибин, вузькостей тощо на опір руху судна. – 1 година.

Література: [1]; [3] с. 182 – 183; [5] с. 244 – 249; [6] с. 538 – 542.

## **Модуль 2**

### **Змістовий модуль 3. Гребний гвинт і дизель – джерела вібрації на судні**

#### **Тема 4. Суднові гребні гвинти**

Лекція 10. Характеристика гребних гвинтів. Діаграми для їх розрахунку. Проектування та експлуатація гребних гвинтів. Кавітація гребних гвинтів. – 2 години.



Література: [3] с. 19 – 21, 83 – 86; [4] с. 49 – 52, 370 – 375; [6] с. 249 – 262.

Лекція 11. Підвищення ефективності гребних гвинтів. Нові профілі гребних гвинтів. Розміщення рушія у кормовій кінцевій частині судна. – 1 година.

Література: [3] с. 86 – 87; [4] с. 53 – 60, 376 – 395; [6] с. 264 – 270.

Лекція 12. Робота дизеля у складі пропульсивного комплексу. Режими сумісної роботи малообертового двигуна (МОД) із гвинтом регульованого кроку. Паспортна діаграма пропульсивного комплексу. – 1 година.

Література: [3] с. 110 – 131; [4] с. 60 – 74; [6] с. 46 – 59; 63 – 71.

#### **Тема 5. Система "колінчастий вал – валопровід – гвинт"**

Лекція 13. Гребний гвинт і дизель – джерела вібрації корпусних конструкцій та коливань валопроводу. Основні характеристики вібрації та коливань. Заходи щодо зменшення вібрації валопроводу та корпусу. – 2 години.

Література: [1], Т.2, с. 237 – 256; [6], с. 71 – 80.

Лекція 14. Кавітація гребних гвинтів і вібрація кормової кінцевої частини судна. Динаміка системи "колінчастий вал – валопровід – гвинт". – 2 години.

Література: [3], с. 80 – 81, 96 – 98.

#### **Змістовий модуль 4. Вібрація, деформація та коливання в елементах судномеханічного комплексу**

#### **Тема 6. Вібрація на судні**

Лекція 15. Особливості будови та проектування комплексних конструкцій у районі машинного відділення. Фундаменти та амортизатори механізмів. Конструктивні вузли корпусних конструкцій. – 2 години.

Література: [6], с. 85 – 95, 100 – 113, 122 – 129, 139 – 143.

Лекція 16. Забезпечення допустимого рівня вібрації на судні. Критерії оцінювання вібрації. Боротьба з вібрацією суднових механізмів. – 2 години.

Література: [6], с. 81 – 84, 113 – 118.

#### **Тема 7. Міцність стосовно судномеханічного комплексу**

Лекція 17. Жорсткість, пружність і залишкові деформації корпусних конструкцій та елементів валопроводу. Розміщення валопроводу на судні. Умови роботи валопроводу. – 2 години.

Література: [3], с. 195 – 210, 214 – 216; [4], с. 109 – 110.

Лекція 18. Поздовжні та крутильні коливання в елементах судномеханічного комплексу. Поздовжні, крутильні та згинальні коливання валопроводу. Коливання надбудови судна. Підтримання у безпечному стані рушійної установки. – 1 година.

Література: [1], Т.3, с. 370 – 375; [6], с. 96 – 100, 129 – 134.

## Модуль 3

Індивідуальне науково-дослідне завдання на тему "Визначення сталої судномеханічного комплексу т/х "Назва судна" при середньостатистичній висоті хвиль" – див. Додаток 2 та Додаток 3.

### 5.2 Заочна форма навчання

## Модуль 1

### Змістовий модуль 1. Судномеханічний комплекс як єдина неподільна підсистема судна

#### Тема 1. Підсистеми судна як складна технічна система

Лекція 1. Вступ. Складові судномеханічного комплексу. Літературні джерела. – 1 година.

Література: [1]; [2] с. 3 – 6; [3] с. 10 – 16.

### Змістовий модуль 2. Пропульсивні якості судна

#### Тема 2. Характеристики судна

Лекція 2. Архітектура та конструкція корпусу судна. Класифікація суден. Конструктивні особливості суден різних типів. – 1 година.

Література: [6] с. 382 – 399, 478 – 490.

#### Тема 3. Опір руху судна

Лекція 3. Пропульсивні показники судна. Опір руху судна за умов здавально-приймальних випробувань. Взаємодія між корпусом і рушієм. – 1 година.

Література: [2] с. 23 – 31; [3] с. 83 – 84, 112 – 118.

Лекція 4. Пропульсивний коефіцієнт. Основні складові опору руху судна та способи їх визначення. – 1 година.

Література: [2] с. 9 – 13, 23 – 24; [3] с. 82 – 83, 112 – 118.

## Модуль 2

### Змістовий модуль 3. Гребний гвинт і дизель – джерела вібрації на судні

#### Тема 4. Суднові гребні гвинти

Лекція 5. Характеристика гребних гвинтів. Діаграми для їх розрахунку. Розміщення рушія у кормовій кінцевій частині судна. – 1 година.

Література: [3] с. 19 – 21, 83 – 86; [4] с. 370 – 375; [6] с. 249 – 262.

**Тема 5.** Система "колінчастий вал – валопровід – гвинт"

Лекція 6. Заходи щодо зменшення вібрації валопроводу та корпусу. Кавітація гребних гвинтів і вібрація кормової кінцевої частини судна. – 1 година.  
Література: [1], Т.2, с. 237 – 256; [3] с. 19 – 21, 83 – 86.

**Змістовий модуль 4.** Вібрація, деформація та коливання в елементах судномеханічного комплексу

**Тема 6.** Вібрація на судні

Лекція 7. Забезпечення допустимого рівня вібрації на судні. Критерії оцінювання вібрації. Боротьба з вібрацією суднових механізмів. – 1 година.  
Література: [6], с. 85 – 95, 100 – 113, 122 – 129, 139 – 143.

**Тема 7.** Міцність стосовно судномеханічного комплексу

Лекція 8. Розміщення валопроводу на судні. Умови роботи валопроводу. Коливання надбудови судна. Підтримання у безпечному стані рушійної установки. – 1 година.  
Література: [3], с. 195 – 210, 214 – 216; [4], с. 109 – 110; [6], с. 96 – 100, 129 – 134.

**Модуль 3**

Індивідуальне науково-дослідне завдання на тему "Визначення сталої судномеханічного комплексу т/х "Назва судна" при середньостатистичній висоті хвиль" – див. Додаток 2 та Додаток 3.

### 5.3 Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем   | Кількість годин для форми навчання |              |           |            |            |              |          |            |
|---|------------------------------------|--------------|-----------|------------|------------|--------------|----------|------------|
|   | денної                             |              |           |            | заочної    |              |          |            |
|   | Усього                             | у тому числі |           |            | Усього     | у тому числі |          |            |
|   |                                    | л            | п         | с.р.       |            | л            | п        | с.р.       |
| <b>Модуль 1</b>   |                                    |              |           |            |            |              |          |            |
| <b>Змістовий модуль 1. Судномеханічний комплекс як єдина неподільна підсистема судна</b>            |                                    |              |           |            |            |              |          |            |
| Тема 1. Підсистеми судна, як складна технічна система   | 15                                 | 3            | 2         | 10         | 15         | 2            | –        | 13         |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>   | <b>15</b>                          | <b>3</b>     | <b>2</b>  | <b>10</b>  | <b>15</b>  | <b>2</b>     | <b>–</b> | <b>13</b>  |
| <b>Змістовий модуль 2. Пропульсивні якості судна</b>  |                                    |              |           |            |            |              |          |            |
| Тема 2. Характеристики судна  | 15                                 | 6            | 2         | 7          | 15         | 2            | 1        | 12         |
| Тема 3. Опір руху судна   | 15                                 | 6            | 3         | 6          | 15         | 2            | 2        | 11         |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>   | <b>30</b>                          | <b>12</b>    | <b>5</b>  | <b>13</b>  | <b>30</b>  | <b>4</b>     | <b>3</b> | <b>23</b>  |
| <b>Усього годин за модулем 1</b>  | <b>45</b>                          | <b>15</b>    | <b>7</b>  | <b>23</b>  | <b>45</b>  | <b>6</b>     | <b>3</b> | <b>36</b>  |
| <b>Модуль 2</b>   |                                    |              |           |            |            |              |          |            |
| <b>Змістовий модуль 3. Гребний гвинт і дизель – джерела вібрації на судні</b>                       |                                    |              |           |            |            |              |          |            |
| Тема 4. Суднові гребні гвинти   | 20                                 | 4            | 4         | 12         | 20         | 2            | 2        | 16         |
| Тема 5. Система "колінчастий вал – валопровід – гвинт"  | 10                                 | 4            | –         | 6          | 10         | 2            | –        | 8          |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>   | <b>30</b>                          | <b>8</b>     | <b>4</b>  | <b>18</b>  | <b>30</b>  | <b>4</b>     | <b>2</b> | <b>24</b>  |
| <b>Змістовий модуль 4. Вібрація, деформація та коливання в елементах судномеханічного комплексу</b> |                                    |              |           |            |            |              |          |            |
| Тема 6. Вібрація на судні   | 20                                 | 4            | 4         | 12         | 20         | 2            | 1        | 17         |
| Тема 7. Міцність стосовно судномеханічного комплексу  | 10                                 | 3            | –         | 7          | 10         | 2            | –        | 8          |
| <b>Разом за змістовим модулем 4</b>   | <b>30</b>                          | <b>7</b>     | <b>4</b>  | <b>19</b>  | <b>30</b>  | <b>4</b>     | <b>1</b> | <b>25</b>  |
| <b>Усього годин за модулем 2</b>  | <b>60</b>                          | <b>15</b>    | <b>8</b>  | <b>37</b>  | <b>60</b>  | <b>8</b>     | <b>3</b> | <b>49</b>  |
| <b>Модуль 3</b>   |                                    |              |           |            |            |              |          |            |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання   | 75                                 | -            | -         | 75         | 75         | -            | -        | 75         |
| <b>Усього годин</b>   | <b>180</b>                         | <b>30</b>    | <b>15</b> | <b>135</b> | <b>180</b> | <b>14</b>    | <b>6</b> | <b>160</b> |

Примітка: л – лекції; п – практичні заняття; с.р. – самостійна робота

## 5.4 Теми практичних занять

| № з/п   | Назва теми  | Кількість годин |              |
|---|---|-----------------|--------------|
|   |   | денна форма     | заочна форма |
| <b>Модуль 1</b>   |   |                 |              |
| <b>Змістовий модуль 1. Судномеханічний комплекс як єдина неподільна підсистема судна</b>            |   |                 |              |
| 1   | Параметри судномеханічних комплексів транспортних суден   | 2               | –            |
| <b>Змістовий модуль 2. Пропульсивні якості судна</b>  |   |                 |              |
| 2   | Розгляд та аналіз конструктивних особливостей транспортних суден, їх класифікація   | 2               | 1            |
| 3   | Аналіз рівнянь, які використовуються для розрахунку опору руху суден. Моделювання гідрометеорологічної ситуації   | 3               | 2            |
| <b>Модуль 2</b>   |   |                 |              |
| <b>Змістовий модуль 3. Гребний гвинт і дизель – джерела вібрації на судні</b>                       |   |                 |              |
| 4   | Аналіз характеристик гребних гвинтів сучасних транспортних суден. Експлуатація гребних гвинтів. Аналіз умов виникнення кавітації та її вплив на ККД гребного гвинта | 4               | 2            |
| <b>Змістовий модуль 4. Вібрація, деформація та коливання в елементах судномеханічного комплексу</b> |   |                 |              |
| 5   | Аналіз чинників виникнення вібрації валопроводу та корпусу судна. Заходи щодо запобігання виникнення кавітації гребного гвинта                                      | 2               | 1            |
| 6   | Корпусні конструкції та фундаменти у районі МВ. Аналіз явищ, пов'язаних з виникненням залишкових деформацій в корпусних конструкціях                                | 2               | –            |
| <b>Усього</b>   |   | <b>15</b>       | <b>6</b>     |

## 5.5 Самостійна робота

### Розподіл годин самостійної роботи

| № з/п         | Вид роботи                                  | Кількість годин  |             |              |
|---------------|---|--|-------------|--------------|
|               |   | Норматив   | денна форма | заочна форма |
| 1             | Підготовка до лекційних занять              | 0,5 (1) годин на 1 лекцію                                    | 8           | 11           |
| 2             | Підготовка до практичних робіт              | до 1(2) години на 1 роботу                                   | 7           | 14           |
| 3             | Підготовка до поточного модульного контролю | підготовка до контрольних заходів – 15 (30) годин на 1 захід | 15          | -            |
| 4             | Підготовка до екзамену                      |  | 30          | 30           |
| 5             | Виконання контрольної роботи                | до 30 годин на 1 роботу                                      | –           | 30           |
| 6             | Виконання ІНДЗ                              |  | 75          | 75           |
| <b>Разом:</b> |   |  | <b>135</b>  | <b>160</b>   |

*Примітка.* У дужках для заочної форми навчання

## Контрольна робота

Контрольна робота виконується ЗВО заочної форми навчання. Вона представляє собою письмові відповіді на питання (Додаток 1) відповідно до номеру варіанту ЗВО (згідно журналу академічної групи). Відповідність номера питань до варіанту наведено нижче в таблиці.

У контрольній роботі мають бути продемонстровані знання здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни, його вміння відбирати і узагальнювати матеріал, супроводжуючи його необхідними схемами, графіками, формулами і поясненнями, обґрунтовувати свої висновки і пропозиції, логічно викладати думки, грамотно, ясно і дохідливо оформлювати текстовий матеріал.

Відповідність номера питань до варіанту ЗВО заочної форми навчання

| Номер варіанту | Номер питання | Номер варіанту | Номер питання |
|----------------|---------------|----------------|---------------|
| <i>1</i>       | 1; 31         | <i>16</i>      | 30; 60        |
| <i>2</i>       | 2; 32         | <i>17</i>      | 29; 59        |
| <i>3</i>       | 3; 33         | <i>18</i>      | 28; 58        |
| <i>4</i>       | 4; 34         | <i>19</i>      | 27; 57        |
| <i>5</i>       | 5; 35         | <i>20</i>      | 26; 56        |
| <i>6</i>       | 6; 36         | <i>21</i>      | 25; 55        |
| <i>7</i>       | 7; 37         | <i>22</i>      | 24; 54        |
| <i>8</i>       | 8; 38         | <i>23</i>      | 23; 53        |
| <i>9</i>       | 9; 39         | <i>24</i>      | 22; 52        |
| <i>10</i>      | 10; 40        | <i>25</i>      | 21; 51        |
| <i>11</i>      | 11; 41        | <i>26</i>      | 20; 50        |
| <i>12</i>      | 12; 42        | <i>27</i>      | 19; 49        |
| <i>13</i>      | 13; 43        | <i>28</i>      | 18; 48        |
| <i>14</i>      | 14; 44        | <i>29</i>      | 17; 47        |
| <i>15</i>      | 15; 45        | <i>30</i>      | 16; 46        |

## Індивідуальне науково-дослідне завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання із навчальної дисципліни “Судномеханічний комплекс” складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини з одного аркуша (формат А3). Тема та зміст

роботи можуть бути пов'язані із судном, на якому ЗВО проходив виробничо-експлуатаційну практику. Основою для ІНДЗ можуть слугувати проектні дані будь-якого транспортного, або іншого, судна, відомості з фахових періодичних видань, спеціальної літератури тощо.

Тема на виконання наукової роботи в ІНДЗ (Додаток 3) ЗВО узгоджує з керівником роботи.

Загалом, робота ЗВО над ІНДЗ полягає у поглибленому вивченні ним окремих питань даної дисципліни відповідно до її робочої навчальної програми. У рамках ІНДЗ він консультиється з питань майбутньої випускної магістерської роботи щодо початкової інформації, методів і методик для її виконання.

Розрахункова та графічна частини ІНДЗ виконуються згідно з вимогами ЄСКД та іншими нормативними документами й оформлюються як конструкторська документація.

Зразок завдання до ІНДЗ наведений у Додатку 2. Воно видається ЗВО на початку навчального семестру.

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

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди: репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);

- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

для практичних занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- поточні модульні контрольні роботи;
- практичні заняття;
- індивідуальне науково-дослідне завдання;
- контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання);
- підсумковий контроль (екзамен).

Для ЗВО денної форми навчання оцінювання рівня засвоєння матеріалу, викладеного на лекціях і закріпленого й розширеного на практичних заняттях і внаслідок самостійної роботи, здійснюється поточним модульним контролем – співбесідами на практичних заняттях, оцінюванням індивідуального конспекту в аспекті подання інформації, її якості та повноти щодо СЕУ та відповідних коментарів, виконання ІНДЗ.

ЗВО денної форми навчання вважається допущеним до складання екзамену, якщо отримав при поточному модульному контролі не менше, ніж 50 балів.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право скласти заключний екзамен надається ЗВО, який набирає з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного екзамену не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.



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**

#### **Практична робота**

| <b>Бал</b> | <b>Критерії оцінювання</b>  |
|------------|---|
| 5          | Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, правильно і повністю виконані цілі та завдання роботи. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів |
| 4          | Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує практичну роботу, іноді після консультації з НПП; в цілому правильно робить висновки                                     |
| 3          | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу після консультації з НПП; складає висновки, що містить неточності та помилки               |
| 2          | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу згідно методики; складений висновок містить неточності та помилки                          |
| 1          | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу під керівництвом НПП; складений висновок містить неточності та помилки                     |
| 0          | Робота не виконувалася  |

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

| <b>Бал</b> | <b>Критерії оцінювання</b>  |
|------------|---|
| 20         | 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  |
| 15 | 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   |
| 10 | 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 |
| 5  | 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 навчання складається з двох модульних контрольних робіт (МКР), кожна з яких передбачає письмову відповідь на 2 контрольних питання з відповідного модуля (Додаток 1).

### **Письмова відповідь (для ЗВО денної форми навчання)**

| <b>Бал</b> | <b>Критерії оцінювання</b>   |
|------------|--|
| 5          | ЗВО вільно володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модулю, вміє проводити аналіз ефективності прийнятих рішень |
| 4          | ЗВО володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модулю, але не вміє проводити аналіз ефективності прийнятих рішень |
| 3          | ЗВО орієнтується у пройдену матеріалі, але відповіді на теоретичні питання не повні  |

|   |   |
|---|---|
| 2 | ЗВО не орієнтується у пройденому матеріалі, але може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модулю |
| 1 | ЗВО не орієнтується у пройденому матеріалі, відповіді на теоретичні питання не повні                              |
| 0 | ЗВО не орієнтується у пройденому матеріалі, не може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модулю  |

| Форма контролю               | Максимальна кількість балів    |                                |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                              | денна форма навчання           | заочна форма навчання          |
| Виконання практичних робіт   | 6 робіт × 5 балів = 30 балів   | 4 роботи × 5 балів = 20 балів  |
| Поточний модульний контроль  | 2 МКР × 5 балів = 10 балів     | -                              |
| Виконання контрольної роботи | -                              | 1 робота × 20 балів = 20 балів |
| Виконання ІНДЗ               | 1 робота × 20 балів = 20 балів | 1 робота × 20 балів = 20 балів |
| <b>Усього</b>                | <b>60</b>                      | <b>60</b>                      |

### Підсумковий контроль у формі екзамену

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену й складається з письмової відповіді на 2 контрольних питання. Варіанти екзаменаційних білетів наведені у Додатку 4. Відповідь на одне контрольне питання оцінюється до 20 балів.

### Письмова відповідь (1 питання - до 20 балів)

| Бал | Критерії оцінювання  |
|-----|--|
| 20  | ЗВО вільно володіє матеріалом, знає поелементний склад і будову судномеханічного комплексу морського судна, вміє розраховувати опір руху судна за будь-яких умов експлуатації та використовувати діаграми для розрахунку гребних гвинтів і підтримувати у безпечному стані його рушійну установку, ознайомлений з фізичними процесами у пропульсивному комплексі та корпусних конструкціях, опанував методики розрахунку опору руху й прийняття раціональних проектних рішень щодо усунення шкідливої вібрації та недопустимих коливань у судномеханічному комплексі |

|    |  |
|----|--|
| 16 | ЗВО знає поелементний склад і будову судномеханічного комплексу морського судна, вміє розраховувати опір руху судна за будь-яких умов експлуатації та використовувати діаграми для розрахунку гребних гвинтів, ознайомлений з фізичними процесами у пропульсивному комплексі, опанував методики розрахунку опору руху й прийняття раціональних проектних рішень щодо усунення шкідливої вібрації та недопустимих коливань у судномеханічному комплексі |
| 12 | ЗВО знає поелементний склад судномеханічного комплексу морського судна, має уявлення щодо проведення розрахунку опору руху судна, ознайомлений з фізичними процесами у пропульсивному комплексі, опанував методики розрахунку опору руху й прийняття раціональних проектних рішень щодо усунення шкідливої вібрації у судномеханічному комплексі   |
| 8  | ЗВО знає поелементний склад судномеханічного комплексу морського судна, ознайомлений з фізичними процесами у пропульсивному комплексі, опанував методики прийняття раціональних проектних рішень щодо усунення шкідливої вібрації у судномеханічному комплексі   |
| 4  | ЗВО знає склад судномеханічного комплексу морського судна, ознайомлений з фізичними процесами у пропульсивному комплексі, має уявлення про прийняття раціональних проектних рішень щодо усунення шкідливої вібрації у судномеханічному комплексі   |
| 0  | ЗВО не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни   |

### Індивідуальне науково-дослідне завдання

| Параметри оцінювання | Бал | Критерії оцінювання  |
|----------------------|-----|--|
| Пояснювальна записка | 5   | Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику у відповідності із планом |

|                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
|                         |   | виконання ІНДЗ   |
|                         | 2 | ЗВО відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою НПП може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих  |
|                         | 0 | Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які висуваються до ІНДЗ. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер  |
| <b>Графічна частина</b> | 5 | Графічна частина гарно виконана, доповідь супроводжується графічними матеріалами, матеріали графічної частини підготовлені відповідно до вимог, що висуваються   |
|                         | 2 | Графічна частина гарно виконана, доповідь супроводжується графічними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або графічні матеріали оформлені з незначними зауваженнями  |
|                         | 0 | Графічні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на графічні матеріали   |
| <b>Наукова частина</b>  | 5 | Зміст наукової роботи відповідає обраному завданню; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач наукового дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми наукового дослідження; відповідність висновків меті та завданням дослідження.  |
|                         | 2 | Зміст наукової роботи не повністю відповідає обраному завданню. ЗВО відтворює значну частину наукового матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою НПП може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих   |
|                         | 0 | Наукова робота не має аналізу і не відповідає вимогам, які висуваються до неї.   |
| <b>Захист роботи</b>    | 5 | Доповідь логічно побудована, ЗВО чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції з теми дослідження, під час доповіді вміло використовує графічну частину, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | 2 | ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи |
|  | 0 | ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію   |

## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

Можливі поточні бали за опанування матеріалу кожної теми, виконання кожної практичної роботи, а також складання поточного модульного контролю та екзамену наведені в наступній таблиці.

| Номер модуля | Номер теми                  | Денна форма навчання |                 | Заочна форма навчання |                 |
|--------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
|              |                             | Вид роботи           | Кількість балів | Вид роботи            | Кількість балів |
| М 1          | Т1                          | Практична робота № 1 | 0...5           | Практична робота № 1  | -               |
|              | Т2                          | Практична робота № 2 | 0...5           | Практична робота № 2  | 0...5           |
|              | Т3                          | Практична робота № 3 | 0...5           | Практична робота № 3  | 0...5           |
|              | Поточний модульний контроль | МКР № 1              | 0...5           | -                     | -               |
| М 2          | Т4                          | Практична робота № 4 | 0...5           | Практична робота № 4  | 0...5           |
|              | Т6                          | Практична робота № 5 | 0...5           | Практична робота № 5  | 0...5           |
|              | Т6                          | Практична робота № 6 | 0...5           | Практична робота № 6  | -               |
|              | Поточний модульний контроль | МКР № 2              | 0...5           | -                     | -               |
| М 3          | -                           | ІНДЗ                 | 0...20          | ІНДЗ                  | 0...20          |
|              | -                           | -                    | -               | Контрольна робота     | 0...20          |
|              | Підсумковий контроль        | Екзамен              | 0...40          | Екзамен               | 0...40          |
|              | <b>Сума</b>                 | -                    | <b>0...100</b>  | -                     | <b>0...100</b>  |

Примітка: ІНДЗ – індивідуальне науково-дослідне завдання; М – модуль; МКР – модульна контрольна робота; Т1, Т2, ... Т7 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ESTS

| Сума балів за всі види освітньої діяльності | Оцінка ESTS | Оцінка за національною шкалою для екзамену                    |
|---|-------------|---|
| 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

Для проведення аудиторних занять виготовлені слайди за основними темами дисципліни, які постійно оновлюються.

Для поглибленого вивчення даної дисципліни ЗВО мають можливість опрацювати фахові журнали, наприклад такі:

- "Significant Ships" (електронний варіант);
- "Significant Small Ships" (електронний варіант);
- "Ships Monthly" (електронний варіант);
- "Судостроение" (електронний варіант) тощо

та відповідну інформацію на сторінках у мережі Інтернет.

Крім того, доступ ЗВО до змісту екзаменаційних білетів (Додаток 4) забезпечено.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна література

1. Правила класифікації та побудови морських суден [Текст]. – У 4-х томах. – К.: Регістр судноплавства України, 2014. (електронний варіант)

2. **Шостак, В.П.** Опір докілья руху транспортного судна [Текст]: навчальний посібник / В. П. Шостак, А. Ю. Манзюк. – Миколаїв: НУК, 2012. – 184 с. (електронний варіант)

3. **Шостак, В.П.** Проектування пропульсивної установки суден з прямою передачею потужності на гвинт [Текст]: навчальний посібник / В. П. Шостак,

В.І. Гершанік, В. П. Кот, М. С. Бондаренко; за ред. В. П. Шостака. – Миколаїв: УДМТУ, 2003.– 500 с. (електронний варіант)

4. **Kuiken K.**, Diesel engines for ship propulsion and power plants. Part 1. - Onnen, The Netherlands, July 2008. — 509 p. (електронний варіант)

5. **Kuiken K.**, Diesel engines for ship propulsion and power plants. Part 2. - Onnen, The Netherlands, July 2008. — 442 p. — ISBN 978-90-79104-02-4. (електронний варіант)

6. **Горбов, В.М.** Енциклопедія суднової енергетики [Текст]: підручник. Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. - Миколаїв : НУК, 2010. - 624 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 597-602. - 170 прим. - ISBN 978-966-321-158-9 (електронний варіант)

7. **Пирисунько М. А.** Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Судномеханічний комплекс» / М. А. Пирисунько, А. А. Андреев, О. І. Соломенцев. – Миколаїв : НУК, 2022. – 68 с.

### Допоміжна література

8. **Holtrop, J.** An Approximate Power Prediction Method [Text] / J. Holtrop, G. G. J. Mennen // International Shipbuilding Progress. – 1982. – Vol. 29, No. 335. – P. 166–170.

9. **Holtrop, J.** A Statistical Analysis of Performance Test Results [Text] / J. Holtrop // International Shipbuilding Progress. – 1977. – Vol. 24, No. 270. – P. 23–28.

10. **Holtrop, J.** A Statistical Resistance Prediction Method with a Speed Dependent Form Factor [Text] / J. Holtrop // BSCH. – 1988. – Vol. 1, 17–22 Oct.

11. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Materials and Mechanical Design. Volume 1 - 3rd ed. – 2006. — 1341 p.

12. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Instrumentation, Systems, Controls, and MEMS. Volume 2 - 3rd ed. – 2006. — 907 p.

13. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Manufacturing and Management, and MEMS. Volume 3 - 3rd ed. – 2006. — 824 p.

14. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Energy and Power, and MEMS. Volume 4 - 3rd ed. – 2006. — 1088 p.

15. **Taylor D.A.**, Introduction to Marine Engineering. Elsevier, 2003. 372 p. — ISBN:0 7506 2530 9.

16. **Jackson L., Morton Th.D.**, Reed's General Engineering Knowledge for Marine Engineers. Thomas Reed Publications, 2006. 529 p. — ISBN 0947637761.

17. **Горбов, В.М.** Пропульсивні комплекси морських суден [Текст]: навчальний посібник / В.М. Горбов, Б.М. Личко, В.С. Мітенкова. – Миколаїв: НУК, 2012. – 104 с.

18. **Горбов, В.М.** Суднова енергетика та Світовий океан [Текст]: підручник / В. М. Горбов, І. О. Ратушняк, Є. І. Трушляков, О. К. Чередніченко. – Миколаїв: НУК, 2007. – 596 с.



19. **Шостак, В.П.** Моделювання зниження швидкості ходу транспортного судна протягом його строку служби [Текст] / В. П. Шостак, В. І. Гершанік, А. І. Кісарова // Вісн. НУК. (електронне вид.). – Миколаїв, 2011. – № 2.

20. **Шостак, В.П.** Моделювання показників порівняльної ефективності альтернативних суднових енергетичних установок [Текст] / В. П. Шостак, Б. М. Личко // Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв, 2005. – № 6. – С. 205–213.

21. **Шостак, В.П.** Напрями удосконалення пропульсивних комплексів транспортних суден [Текст] / В. П. Шостак, Б. М. Личко, А. Ю. Манзюк // Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв, 2010. – № 5(434). – С. 82–90.

### Інформаційні ресурси в інтернет

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. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>  
*Морські класифікаційні товариства:*
8. Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України (каталог видань): <http://shipregister.ua/books/index.html>
9. Lloyds Register of Shipping: <http://www.lr.org/en/>
10. Російський Морський Регістр Судноплавства: <http://www.rs-class.org/ru/>
11. Російський Річковий Регістр <http://www.rivreg.ru/>
12. China Classification Society: <http://www.ccs.org.cn/ccswz/>
13. Germanischer Lloyd: <https://www.dnvgl.de/>
14. Polski Rejestr Stralkow - Polish Register of Shipping: <https://www.prs.pl/>

15. Міжнародна морська організація (International Maritime Organization): <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>  
16. National Marine Manufacturers Association (NMMA): <https://www.nmma.org/>

***Провідні двигунобудівні фірми:***

17. Society of Automotive Engineers (SAE): <http://www.sae.org/>  
18. Сайт Wartsila: <https://www.wartsila.com/>  
19. Wärtsilä Encyclopedia of Marine Technology: <https://www.wartsila.com/encyclopedia>  
20. General Technical Data is an engine simulation tool: <https://www.wingd.com/en/media/general-technical-data/>  
21. Сайт MAN Diesel: <https://www.man-es.com/>  
22. MAN Two-stroke project guides: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/project-guides/two-stroke>  
23. CEAS engine calculations: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/ceas-engine-calculations>  
24. Сайт Caterpillar: <http://www.caterpillar.com/ru.html>  
25. Сайт Mitsubishi: <http://www.mhi.co.jp/>  
26. Сайт Akasaka Diesels Ltd: <http://www.akasaka-diesel.jp/en/>  
27. Сайт Daihatsu Diesel: <http://www.dhtd.co.jp/ja/index.html>  
28. Сайт Niigata: <http://www.niigata-power.com/english/index.html>  
29. Сайт Hyundai: <http://www.hyundai-engine.com/>

**Розробники:**

д.т.н., професор НУК



О.І. Соломенцев

к.т.н., доцент б.вч.зв.



М.А. Пирисунько

## Контрольні питання до проміжного модульного контролю

### Модуль 1

1. Назвіть основні складові судномеханічного комплексу й їх проектні та експлуатаційні характеристики.
2. Як пов'язана дисципліни з дипломним проектуванням?
3. Назвіть основні характеристики сучасних суден.
4. Як класифікуються транспортні судна?
5. Назвіть головні розміри транспортного судна.
6. Дайте визначення поняттю “внутрішні конструкції”.
7. Дайте визначення коефіцієнтам повноти корпусу судна.
8. Назвіть основні складові ходовості судна.
9. Назвіть основні характеристики корпусу судна.
10. Характеристики двигуна внутрішнього згорання в складі судномеханічного комплексу.
11. Охарактеризуйте архітектурно-конструктивні типи суден.
12. Від яких факторів залежать експлуатаційні умови, що змінюються протягом часу?
13. Назвіть первинні фактори, що впливають на зміни пропульсивних якостей судна.
14. Як впливає розміщення машинного відділення на технічні рішення, які пов'язані з конструкцією корпусу?
15. Як змінюється конструкція корпусу судна при кормовому розміщенні машинного відділення?
16. Як змінюється конструкція корпусу судна при зміщеному розміщенні машинного відділення?
17. Для чого передбачена центральна шахта машинного відділення?
18. Що передбачають робочі інструкції з експлуатації технічних засобів?
19. Дайте визначення поняттю “морехідність”.
20. Дайте визначення поняттю “штормові умови”.
21. Що охоплює проектування корпусних конструкцій?
22. Якими способами здійснюється удосконалення ходовості судна?
23. Назвіть основні складові опору руху судна за умов здавально-приймальних випробувань.
24. Назвіть основні складові опору руху судна в умовах експлуатації.
25. У чому полягає природа опору форми корпусу?
26. Як змінюється опір руху судна протягом його експлуатації?
27. Які основні характеристики вітру та хитавиці?
28. Як впливають різні форми носового краю на опір руху судна?
29. Як впливають гідрометеорологічні фактори на опір руху судна?
30. Наведіть нормативні терміни служби транспортних суден різних типів.

## Модуль 2

31. Назвіть характеристики гребних гвинтів.
32. Як забезпечити підвищення ефективності гребних гвинтів?
33. Наведіть рівняння розрахунку коефіцієнта середнього за диском гвинта ефективного потоку.
34. В яких діапазонах коливається значення коефіцієнту всмоктування?
35. Наведіть рівняння розрахунку пропульсивного коефіцієнту.
36. Поясніть паспортну діаграму пропульсивного комплексу.
37. Що входить в задачу експериментальної гідромеханіки?
38. Що є причиною опору тертя шорсткої поверхні?
39. Наведіть рекомендовані значення кореляційного коефіцієнта для різних типів суден.
40. Що застосовується для зниження руйнівної дії корозії на корпус судна?
41. Що мається на увазі під словом "обмежувальна" характеристика на робочому полі роботи двигуна?
42. Яка послідовність дій при розрахунку паспортних діаграм?
43. З яких елементів складається електрогребна енергетична установка?
44. Що являє собою гвинтова характеристика електрогребної установки із шунтовим електродвигуном?
45. Що являє собою гвинтова характеристика електрогребної установки із зміненою протикомпаундною характеристикою електродвигуна?
46. Як впливає шорсткість на опір і взаємодію гвинта із корпусом судна?
47. Назвіть основні характеристики вібрації та коливань.
48. Поясніть термін "кавітація гребних гвинтів".
49. Які режими роботи гвинта Ви знаєте?
50. Дайте аналіз нормальному режиму роботи гвинта.
51. Дайте аналіз роботі гвинта на режимі нульового упору.
52. Дайте аналіз швартовному режиму роботи гвинта.
53. Дайте аналіз роботі гвинта на режимі нульового моменту.
54. Проаналізуйте роботу гвинта при режимі реверса.
55. Від чого залежить напруженість деталей циліндро-поршневої групи ДВЗ?
56. Проаналізуйте керування головним двигуном під час руху судна.
57. Які фундаменти і амортизатори механізмів застосовуються на судні?
58. За якими критеріями оцінюється вібрація на судні?
59. За якими принципами виконуються розміщення валопроводу на судні?
60. Поясніть причини виникнення поздовжніх, крутних і згибних коливань валопроводу.

Міністерство освіти і науки України  
 Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
 Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового  
 машинобудування та енергетики

### ЗАВДАННЯ

до виконання індивідуального науково-дослідного завдання з дисципліни  
 "Судномеханічний комплекс"

Тема: "Визначення сталої судномеханічного комплексу  
 т/х "Назва судна" при середньостатистичній висоті хвиль"

Дані для виконання КР:

порти – відходу "Назва порту", приходу "Назва порту";  
 кут напрямку хвиль стосовно курсу судна –  $q_w = 65^\circ$ ;  
 час, що минув після докування, –  $\tau_d = 12$  міс.;  
 осадка судна – по вантажну ватерлінію.

Рейсова лінія може бути змінена з відповідним обґрунтуванням і погодженням з керівником.

### ЗМІСТ І ОБСЯГ РОБОТИ

#### 1. Розрахунково-пояснювальна записка

Вступ.

1. Призначення судна, його основні розміри та характеристики судномеханічного комплексу.
2. Аналіз буксирувального опору води руху судна.
3. Визначення буксирувального опору та сталої судномеханічного комплексу.
4. Розрахунок опору руху судна для характерних умов експлуатації.
  - 4.1. Аналіз характерних рейсових ліній суден типу "Назва судна".
  - 4.2. Визначення гідрометеорологічних обставин на рейсовій лінії "п. Назва порту" – п. "Назва порту".
  - 4.3. Формування таблиці початкових даних.
  - 4.4. Розрахунок опору руху судна із застосуванням ПЕОМ.
  - 4.5. Визначення сталої судномеханічного комплексу за умов експлуатації.
5. Аналіз структури опору руху судна та сталої судномеханічного комплексу.
6. Наукова частина.
 

Висновки.  
 Список використаних джерел.

#### 2. Графічна частина

Загальний вигляд судна, параметри судномеханічного комплексу, рейсова лінія, гістограми розподілу висоти хвиль і швидкості вітру, характерні залежності тощо.

#### Загальні вимоги до індивідуального науково-дослідного завдання

1. Обсяг пояснювальної записки – 25..40 сторінок машинописного чи рукописного тексту на аркушах формату А4.
2. Пояснювальна записка та графічна частина (на аркуші формату А1 або А2) повинні бути виконані згідно з вимогами ЄСКД.

Завдання видано "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Плановий термін захисту ІНДЗ "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Виконавець:

здобувач(ка) вищої освіти гр. 52 \_\_\_\_\_  
 (Підпис) (Прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_  
 (Підпис) (Прізвище та ініціали)

## ТЕМИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИДУАЛЬНОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ЗАВДАННЯ

1. Аналіз проектування форми корпусу судна з урахуванням плавання при хитавиці. Розробка рекомендацій.
2. Визначення розрахункових хвильових навантажень під час проектування конструкцій корпусу судна. Розробка рекомендацій.
3. Розвиток числових моделей гідродинаміки та гідропружності для задач проектування корпусу судна. Розробка рекомендацій.
4. Аналіз віброізоляції структурного шуму на судах. Розробка рекомендацій.
5. Удосконалення конструкції гребного гвинта на судах. Розробка рекомендацій.
6. Аналіз аеродинаміки суден з урахуванням граничного шару атмосфери. Розробка рекомендацій.
7. Аналіз технології проектування гребних гвинтів льодових транспортних суден з покращеними кавітаційними характеристиками на режимах руху у вільній воді. Розробка рекомендацій.
8. Аналіз кавітуючих гребних гвинтів, що працюють у косому потоці. Розробка рекомендацій.
9. Аналіз застосування гребної електричної установки «Azipod». Розробка рекомендацій.
10. Аналіз застосування гребної електричної установки «Azipod» типу Comract. Розробка рекомендацій.
11. Аналіз застосування гребної електричної установки «Azipod» типу X. Розробка рекомендацій.
12. Аналіз конструкції та використання гвинторульової колонки SRP (Schottel Ruderpropeller). Розробка рекомендацій.
13. Аналіз конструкції та використання гвинторульової колонки STP (Schottel Twin Propeller). Розробка рекомендацій.
14. Аналіз конструкції та використання гвинторульової колонки SCD (Schottel Combi Drive). Розробка рекомендацій.
15. Аналіз застосування на судах гребних електроустановок постійного струму. Розробка рекомендацій.
16. Аналіз тривалості експлуатації та підтримки технічного стану судномеханічного комплексу. Розробка рекомендацій.
17. Аналіз основних засобів щодо запобігання вібрації на судні. Розробка рекомендацій.
18. Конструктивний аналіз вібрації та заходи щодо її зниження. Розробка рекомендацій.

19. Методична схема аналізу вібрації, регламентована Germanischer Lloyd SE. Розробка рекомендацій.
20. Аналіз джерел вібрації корпусу та крутильних коливань валопроводу. Розробка рекомендацій.
21. Аналіз алгоритмів керування головним двигуном під час руху судна. Розробка рекомендацій.
22. Аналіз напрямів підвищення ефективності гребних гвинтів. Розробка рекомендацій.
23. Аналіз взаємодії рушійно-рульового комплексу із корпусом судна. Розробка рекомендацій.
24. Вітрові хвилі та аналіз класичної теорії хвиль. Розробка рекомендацій.
25. Аналіз проміжку квазістаціонарності. Функція спектральної густини хвилювання.
26. Аналіз особливостей незвичайних хвиль та причини їх виникнення. Розробка рекомендацій.
27. Аналіз кліматичного спектру морських хвиль. Розробка рекомендацій.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ**  
(все на 10 аркушах)

Кількість білетів – 20



Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 1

1. Склад судномеханічного комплексу і загальна характеристика його компонентів.
2. Додатковий опір руху судна, що зумовлений морською хитавицею.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 2

1. Взаємозв'язок між основними компонентами судномеханічного комплексу.
2. Серії гребних гвинтів. Діаграми для розрахунку гребних гвинтів.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 3

1. Ознаки класифікації транспортних суден. Судна технічного флоту, особливості їх судномеханічного комплексу.
2. Основні геометричні характеристики та конструкція гребного гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 4

1. Основні типи морських транспортних суден. Суховантажні судна загального призначення, особливості їх судномеханічного комплексу.
2. Ковзання й упор гребного гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 5

1. Основні типи морських транспортних суден. Спеціалізовані суховантажні судна, особливості їх судномеханічного комплексу.
2. Взаємодія гребного гвинта з корпусом судна.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 6

1. Основні типи морських транспортних суден. Суховантажні судна загального призначення, особливості їх судномеханічного комплексу.
2. Ковзання й упор гребного гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 7

1. Основні типи морських транспортних суден. Пасажирські, вантажно-пасажирські та спеціальні транспортні судна, особливості їх судномеханічного комплексу.
2. Взаємодія гребного гвинта з головним ДВЗ.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 8

1. Промислові судна. Призначення основних типів траулерів, особливості їх судномеханічного комплексу.
2. Поле вибору робочих параметрів ДВЗ, що працює у складі пропульсивного комплексу.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

г

М А П

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 9

1. Основні типи морських транспортних суден. Службово-допоміжні судна, особливості їх судномеханічного комплексу.
2. Основні характеристики вібрації та коливань цивільних суден.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

---

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 10

1. Суднова система координат. Перерізи корпусу координатними площинами.
2. Механічна невірноваженість гребного гвинта та його статичне балансування.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 11

1. Головні розміри судна та коефіцієнти повноти.
2. Гідродинамічна неврівноваженість гребного гвинта. Вібрація судового корпусу внаслідок дії періодичних сил, що спричинені роботою гребного гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 12

1. Теоретичне креслення судна. Теоретичні елементи судна та відповідні гідростатичні криві.
2. Гребний гвинт як джерело крутильних коливань.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «  » серпня 202 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 13

1. Головні розміри судна.
2. Коливання судового валопроводу. Поздовжні, крутильні, згинальні коливання.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 14

1. Архітектурно-конструктивні типи суден. Характеристики зовнішньої форми судна.
2. Вертикальні та горизонтальні згинальні коливання корпусу судна.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 15

1. Сили, що діють на судно, яке пересувається у спокійній воді.
2. Поздовжні коливання корпусу судна. Коливання надбудови судна.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «    » серпня 202    р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

---

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 16

1. Опір тертя та тиску при русі судна.
2. Гребний гвинт як джерело шумності.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «    » серпня 202    р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько



Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 17

1. В'язкісна та гравітаційна складові опору руху судна. Шляхи їх зменшення.
2. Дайте аналіз швартовному режиму роботи гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202\_р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 18

1. Додатковий опір руху судна, що зумовлений гідробіологічними та корозійними факторами.
2. Кавітаційний шум гребного гвинта. "Співання" гребного гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202\_р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 19

1. Додатковий опір руху судна, що зумовлений дією вітру.
2. Основні проектні заходи, які спрямовані на зменшення шуму гребного гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і  
"Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 9-й.

Навчальна дисципліна – "Судномеханічний комплекс".

## БІЛЕТ № 20

1. Додатковий опір руху судна, що зумовлений морською хитавицею.
2. Форми кавітації та її вплив на експлуатаційні характеристики гребного гвинта. Засоби боротьби з кавітаційною ерозією гребного гвинта.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.  
Протокол № 1 від «  » серпня 202   р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А.А. Андреев

Екзаменатор \_\_\_\_\_ М.А. Пирисунько