МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кораблебудівний навчально-науковий інститут
(повна назва підрозділу)

Теорії та проектування суден
(повна назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖЕНО**
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.

# *РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

**Program of the Discipline**

# ДИСЦИПЛІНИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Special training disciplines on the research topic**

| | |
|---|---|
| рівень вищої освіти | другий магістерський |
| тип дисципліни | вибіркова |
| мова викладання | українська |

Миколаїв 2024

Робоча програма навчальної дисципліни **«Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень»,** як вибіркового курсу, призначена для студентів усіх спеціальностей та освітніх програм, за якими ведеться підготовка в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова

“ 27 ” 08 2024 року. – 19 с.

Розробник: Нєкрасов В.О., професор кафедри теорії та проектування суден, доктор технічних наук.

Проект робочої програми навчальної дисципліни **«Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень»,** розглянуто на засіданні кафедри теорії та проектування суден
Протокол № 1 .від “ 28 ” 08 2024 р.

Завідувач кафедри _____ В.О. Нєкрасов

Проект робочої програми навчальної дисципліни **«Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень», розглянуто** методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту
Протокол № 1 від “ 19 ” вересня 2024 р.

Голова _____ О.В. Бондаренко

Проект робочої програми навчальної дисципліни **«Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень»,** погоджено з навчальним відділом

Начальник навчального
відділу _____ А.В. Лабарткава

Проект робочої програми навчальної дисципліни **«Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень»,** затверджено Навчально-методичною радою НУК
Протокол № 7 від “ 25 ” вересня 2024 р.

Голова НМР НУК _____ С.О. Слободян

**ЗМІСТ**

ВСТУП ..... 4
1. Опис навчальної дисципліни ..... 6
2. Мета та завдання навчальної дисципліни ..... 7
3. Передумови для вивчення дисципліни ..... 7
4. Очікувані результаті навчання ..... 7
5. Програма навчальної дисципліни ..... 8
Тематичний план навчальної дисципліни ..... 10
Теми практичних занять ..... 11
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування ..... 12
7. Форми поточного та підсумкового контролю ..... 12
8. Критерії оцінювання результатів навчання ..... 15
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисциплін ..... 16
10. Рекомендовані джерела інформації ..... 17
11. Інформаційні ресурси в інтернет ..... 18
ДОДАТОК ..... 19

# ВСТУП

**Анотація.** Підготовкою магістрів галузі знань «Механічна інженерія», присвяченої суднобудуванню, передбачено набуття студентами компетенцій у сфері відповідної інженерної діяльності. Починається таке набуття з вибору теми наукового-дослідження, виконання якого завершається захистом дипломної роботи, присвяченої розв'язанню проблеми або задачі, що пов'язана з життєвим періодом кораблів, суден різних типів, морських плавучих споруд та засобів океанотехніки. У цьому періоді є часи їх проектування, конструювання, побудови, ремонту, реновації, експлуатації та утилізації. Найбільш повне представлення особливостей існування та створення цих складних інженерних споруд надається дисципліною проектування суден та рядом спеціальних дисциплін, що поглиблюють її зв'язок з особливостями існування та створення вказаних рухомих морських об'єктів.

Тому зміст навчальної дисципліни «Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень» початково передбачає аналіз структури процесу проєктування суден, який включає створення концептуальних, технічних і робочих проєктів кораблів, суден, морських плавчих споруд та їх угруповань. Особлива увага при цьому надається новітнім принципам і методам проєктування цих об'єктів, що забезпечують реалізацію основних цілій проєктування - визначення ефективності та надійності їх експлуатації, за допомогою алгоритмів теорії ймовірностей. Необхідність використання таких алгоритмів обумовлює додатковий розгляд спеціальних дисциплін сучасного проєктування суден, які використовують методи теорії випадкових подій, величин і функцій та адаптовані до них методи лінійного і нелінійного програмування, що реалізують оптимізаційний пошук проектних характеристик морських рухомих об'єктів.

У цьому зв'язку викладаються основи теорії стохастичного концептуального (дослідницького) проєктування та його складові: стохастичні моделі середовищ побудови, підтримки життєвого періоду та експлуатації морських рухомих об'єктів; їх інженерних та навігаційних (морехідних) якостей; функціонування в середовищах існування; критерії ефективності та надійності функціонування; методи формулювання і розв'язання задач функціонування; оптимізаційні задачі вибору головних елементів суден та їх флотів.

У технічному проєктуванні суден теж звертається увага на стохастичну основу вимог Міжнародної морської організації (ІМО) і класифікаційних товариств до забезпечення морехідних якостей суден, реалізацію в цих вимогах методів теорії ймовірностей. Наводяться рекомендації ІМО щодо впровадження методології Формалізованої оцінки безпеки судноплавства.

У робочому проєктування та його алгоритмах визначається домінування концепції Shipbuilding 4.0, що потребує цифровізації операцій у суднобудівний галузі виробництва та суднобудівній освіті, всесвітнього використання програмного забезпечення. У цьому зв'язку розглядаються необхідні комплекси програмного забезпечення дисциплін теорії корабля, конструювання

та проєктування суден, найбільш поширена символіка інтерфейсу цих програмних комплексів, визначається сенс складових символіки, необхідність використання в програмному забезпеченні проєктування кораблів, суден, та морських плавучих споруд штучного інтелекту.

**Ключові слова:** судно, морська плавуча споруда, флот, стохастичне проєктування

**Abstract.** The training of masters in the field of knowledge "Mechanical Engineering", dedicated to shipbuilding, provides for the acquisition of competencies by students in the area of relevant engineering activities. Such acquisition begins with the choice of a research topic, the implementation of which is completed by the defense of a diploma thesis dedicated to solving a problem or task related to the life cycle of warships, ships of various types, marine floating structures and ocean engineering facilities. This period includes the times of their design, construction, construction, repair, renovation, operation and disposal. The most complete presentation of the features of the existence and creation of these complex engineering structures is provided by the discipline of ship design and special disciplines that deepen its connection with the features of the existence and creation of these mobile marine objects.

Therefore, the content of the academic discipline "Disciplines of special training on the topic of research" initially involves an analysis of the structure of the ship design process, which includes the creation of conceptual, technical and working designs of warships, ships, marine floating structures and their groups. Special attention is paid to the latest principles and methods of designing these objects, which ensure the implementation of the main design goals - determining the efficiency and reliability of their operation, using algorithms of probability theory. This necessitates additional consideration of special disciplines of modern ship design, which use methods of the theory of random events, quantities and functions and adapted methods of linear and nonlinear programming, which implement the optimization search for design characteristics of marine mobile objects.

In this regard, the basics of the theory of stochastic conceptual (research) design and its components such as stochastic models of environments for construction, life support and operation of marine mobile objects, their engineering and navigational (seakeeping) qualities, functioning in living environments; criteria for efficiency and reliability of functioning, methods for formulating and solving functioning problems, optimization problems of selecting the main elements of ships and their fleets are outlined.

In the technical design of ships, attention is also paid to the stochastic basis of the requirements of the International Maritime Organization (IMO) and classification societies for ensuring the seaworthiness of ships, the implementation of probability theory methods in creation of these requirements. IMO recommendations on the implementation of the Formalized Shipping Safety Assessment methodology are given.

In the working design and its algorithms, the dominance of the Shipbuilding 4.0 concept is determined, which requires digitalization of operations in the ship-

building industry and shipbuilding education, the worldwide use of software. In this regard, the necessary software complexes of the disciplines of ship theory, ship construction and design are considered, most common interface symbols of these software complexes are determined, the meaning of the components of the symbols of such complexes are determined and the need to use artificial intelligence in software for the design of ships, vessels, and marine floating structures are discussed.

**Keywords:** ship, marine floating structure, fleet, stochastic design

## 1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма) освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Галузь знань Механічна інженерія</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів - 1</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів - 2</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="2">Спеціальність усі</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання:<br>Не передбачається</td><td rowspan="3">Освітня програма усі</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 3;<br>самостійної роботи студента – 7</td><td rowspan="11">Освітній рівень другий (магістерський)</td><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>130 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td>Залік</td><td>Залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчання навчальної дисципліни «Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень» э формування у студентів наступних компетентностей:

1) Знати основні цілі сучасного проєктування рухомих морських об'єктів, його новітніх методологій концептуального, технічного і робочого проєктування кораблів, суден, морських плавучих споруд та їх угруповань у флоти, тобто – створення проектів цих об'єктів на основі визначення самих високих (оптимізаційних) значень показників їх ефективності та надійності використання по призначенню в реальних (стохастичних) умовах побудови і експлуатації, та вміти використовувати ці знання у практичної діяльності.

2) Здатність володіти знаннями та практичними навиками реалізації знань в області використання методів стохастичного проектування при визначенні показників ефективності і надійності експлуатації рухомих морських об'єктів та методів оптимізації цих показників при створені проєктних рішень цих об'єктів.

3) Здатність володіння знаннями та навиками їх здійснення в інженерній діяльності в сфері суднобудування у відповідності з сучасними вимогами Міжнародної морської організації та Правил Класифікаційних товариств, що базуються на відображенні реальних умов побудові та експлуатації суден за допомогою використання методів теорії ймовірностей.

4) Здатність мати знання та практичні навики виконання інженерної діяльності відповідно до вимог концепції Shipbuilding 4.0.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни:
не передбачаються

## 4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни «Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень» передбачає формування та розвиток у студентів наступних результатів навчання:

1) Знати сучасні методи визначення показників ефективності та надійності рухомих морських об'єктів в стохастичних умовах їх існування.

3) Знати новітні положення і вимоги Міжнародної морської організації і Правил Класифікаційних товариств по забезпеченню надійності експлуатації цих об'єктів.

3) Уміти на основі цих знань вибирати та мати навики практичної реалізації сучасних методів створення концептуальних, технічних та робочих проектів кораблів, суден, морських плавучих споруд та їх угруповань у флоти.

4) Уміти формулювати складні задачі, що пов’язані з визначенням головних елемент рухомих морських об’єктів з урахуванням зазначених умов їх існування, та мати навики їх розв’язання відповідно до вимог концепції Shipbuilding 4.0 і необхідності використання штучного інтелекту.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Модуль 1**

**Змістовий модуль 1. Визначення показників ефективності та надійності при створенні проектів морських рухомих об’єктів.**

**Тема 1.** Розвиток методів проектування кораблів, суден, морських плавучих споруд та їх угруповань у флоти.

**Лекція 1.** Проектні організації суднобудування. Концептуальні, технічні і робочі проекти кораблів, суден та морських плавчих споруд та їх угруповань. Існуючі та новітні принципи і методи проектування цих об’єктів.

Література: [1], с. 15 – 18; [4], с. 37 – 54.

**Лекція 2.** Забезпечення реалізації основних цілій проектування на основі визначення ефективності та надійності їх експлуатації за допомогою використання методів теорії ймовірностей. Концептуальне (дослідницьке) проектування та його складові.

Література: [1], с. 8 – 15; [13], с. 12 – 40.

**Тема 2.** Використання методів теорії ймовірностей у сучасному проєктуванні суден.

**Лекція 3.** Методи теорії випадкових величин та їх використання при моделюванні середовищ погодних умов експлуатації морських рухомих об’єктів.

Література: [1], с. 34 – 35; [2], с. 15 – 57.

**Лекція 4.** Методи теорії ймовірностей та їх використання при моделюванні середовищ побудови та підтримки життєвого періоду морських рухомих об’єктів.

Література: : [1], с. 19 – 29; [2], с. 90 – 106.

**Лекція 5.** Використання методів теорії ймовірностей при моделюванні інженерних та навігаційних (морехідних) якостей морських рухомих об’єктів.

Література: [1], с. 41 – 44; [2], с. 254 – 282; [4], с. 55 – 78.

**Лекція 6.** Методи теорії випадкових величин та їх використання при моделюванні результатів операцій функціонування морських рухомих об’єктів.

Література: [1], с. 34 – 41; [2], с. 90 – 106.

**Лекція 7.** Методи теорії випадкових функцій та їх використання при моделюванні функціональних операцій морських рухомих об’єктів. Критерії ефективності та надійності операцій.

Література: [1], с. 44 – 48; [2], с. 15 – 57; 90 – 106; [4], с. 78 – 90.

**Змістовий модуль 2. Сучасні методи визначення головних елементів при проектування морських рухомих об’єктів**

**Тема 3.** Особливості стохастичного концептуального (дослідницького) проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд.

**Лекція** 8. Формулювання проблеми вибору головних розмірів та характеристик суден як задачі оптимизації показників ефективності та надійності сукупності їх функціональних операцій.

Література: [1], с. 49 – 50; [4], с. 58 – 72.

**Лекція** 9. Використання методів лінійного та нелінійного програмування для розв'язання оптимізаційних задач вибору головних елементів морських рухомих об'єктів.

Література: [1], с. 50 – 61; 65 – 110; [4], с. 91 – 158; [7], с. 242 – 378.

**Тема 4.** Особливості сучасного технічного проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд.

**Лекція** 10. Технічне проектування суден. Вимоги Міжнародної морської організації (ІМО) та класифікаційних товариств до забезпечення морехідних якостей суден. Рекомендації ІМО щодо впровадження методології Формалізованої оцінки безпеки судноплавства.

Література: [4], с. 80 – 86; [13], с. 41 – 85.

**Лекція** 11. Елементи теорії надійності. Реалізація методів теорії ймовірностей при виконанні вимог ІМО.

Література: [1], с. 44 – 48; [13], с. 15 – 40.

**Тема 5.** Особливості сучасного робочого проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд.

**Лекція** 12. Робоче проектування та його алгоритми. Концепція Shipbuilding 4.0. Цифровізація операцій у суднобудуванні та у суднобудівній освіти. Всесвітнє використання програмного забезпечення.

Література: [5]; [13], с. 86 –109.

**Тема 6.** Сучасні програмі комплекси концептуального, технічного та робочого проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд.

**Лекція** 13. Комплекси програмного забезпечення теорії корабля, проектування та конструювання суден.

Література: [1], с. 53 – 61; [4], с. 9 – 33.

**Лекція** 14. Найбільш поширена символіка інтерфейсу програм теорії корабля, конструювання та проектування суден, представлення сенсу символів, що використовуються в цих програмах.

Література: [1], с. 53 – 61; [4], с. 33 – 36.

**Лекція** 15. Використання в програмному забезпеченні проектування кораблів, суден, та морських плавучих споруд штучного інтелекту

Література: [1], с. 34 – 41; [6].

## Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | |
| | Усь-ого | у тому числі | | | ‘Усь-ого | у тому числі | | |
| | | л | пр | с.р | | л | пр | с.р |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **Модуль 1** | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1. Визначення показників ефективності та надійності при створенні проектів морських рухомих об’єктів** | | | | | | | | |
| Тема 1. Розвиток методів проектування кораблів, суден, морських плавучих споруд та їх угруповань у флоти | 8 | 4 | | 4 | 10 | 1 | | 9 |
| Тема 2. Використання методів теорії ймовірностей у сучасному проєктуванні суден. | 52 | 10 | 14 | 28 | 50 | 3 | 4 | 43 |
| **Разом за змістовим модулем 1** | **60** | **14** | **14** | **32** | **60** | **4** | **4** | **52** |
| **Змістовий модуль 2. Сучасні методи визначення головних елементів при проектування морських рухомих об’єктів** | | | | | | | | |
| Тема 3. Особливості стохастичного концептуального (дослідницького) проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд. | 20 | 4 | 4 | 12 | 30 | 2 | 2 | 26 |
| Тема 4. Особливості сучасного технічного проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд | 20 | 4 | 4 | 12 | 16 | 1 | 1 | 14 |
| Тема 5. Особливості сучасного робочого проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд | 15 | 2 | 2 | 11 | 16 | 1 | 1 | 14 |
| Тема 6. Сучасні програмі комплекси концептуального, технічного та робочого проектування кораблів, суден та морських плавчих споруд | 35 | 6 | 6 | 23 | 28 | 2 | 2 | 24 |
| **Разом за змістовим модулем 2** | **90** | **16** | **16** | **58** | **90** | **6** | **6** | **78** |
| **Усього годин** | **150** | **30** | **30** | **90** | **150** | **10** | **10** | **130** |

## Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Випадкові події. Характеристики випадкових подій. Основні операції теорії випадкових подій та приклади їх використання в теорії проектування суден | 2 | 1 |
| 2 | Випадкові величини та їх інтегральні характеристики. Щільність ймовірності, функція розподілу та забезпеченість. Генерація випадкової величині із заданим законом розподілу. Гістограма розподілу. Закони розподілу характеристик вітру та морського хвилювання районів експлуатації суден. Визначення часу простою судна за погодними умовами | 4 | 2 |
| 3 | Визначення вартості і терміну побудови судна, ризиків вартості та терміну побудови. Робочі стани судна по морехідним якостям. Визначення ймовірностей відмов робочих станів | 4 | 1 |
| 4 | Статистичні моменти випадкових величин. Визначення статистичних моментів економічних характеристик рейсу судна Визначення ймовірнісних характеристик показників ефективності та надійності судна | 4 | 2 |
| 5 | Окремий випадок оптимізаційної задачі проектування судна. Формулювання оптимізаційної задачі витрат палива в акваторії з різними областями погодних умов. Пошук рішення оптимізаційної задачі витрат палива в акваторії з різними областями погодних умов | 4 | 1 |
| 6 | Аналізування Методології формалізованої оцінки рівня безпеки судна. Визначення показників надійності аварійного судна по показникам остійності в умовах зими Південної Атлантики. Використання пасивних та активних засобів захисту | 4 | 1 |
| 7 | Аналізування аспектів концепції Shipbuilding 4.0. Визначення призначення та можливостей комплексів програмного забезпечення теорії корабля, конструювання та проектування суден | 4 | 1 |
| 8 | Складання тезаурусу символіки інтерфейсів програмного забезпечення теорії корабля, конструювання та проектування суден. Аналізування прикладів використання штучного інтелекту в задачах загального розташування суден | 4 | 1 |
| **Разом** | | **30** | **10** |

## Самостійна робота
## Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Вид роботи | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Підготовка до лекцій | 30 | 10 |
| 2 | Підготовка до контрольних заходів | 30 | 20 |
| 3 | Підготовка, оформлення та захист практичних робіт | 15 | 15 |
| 4 | Підготовка та оформлення конспекту | - | 65 |
| 5 | Підготовка до заліку | 15 | 10 |
| | **Разом** | **90** | **130** |

## Індивідуальне науково-дослідне завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачене навчальним планом.

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

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

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:

- залік;
- модульна контрольна робота;
- конспект лекцій;
- рішення задач на практичних заняттях.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати 70 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконання та захист лабораторних робіт і виконання контрольних робіт за матеріалами 1-го та 2-го змістових модулів для студентів денної форми навчання; виконання та захист практичних робіт і підготовка конспекту лекцій для студентів заочної форми навчання).

Для студентів денної форми навчання поточний контроль включає оцінювання виконання та захисту практичних робіт та виконання контрольних робіт за матеріалами 1-го та 2-го змістових модулів. Студенти виконують та захищають практичні роботи у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за кожний розділ роботи становить 5 балів з урахуванням правильності

та якості оформлення звіту, обробки результатів аналізів та розрахунків, а також і доповідей на контрольні запитання. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 розділів роботи по 5 балів). Студенти денної форми навчання виконують дві контрольні роботи за матеріалами 1-го та 2-го змістових модулів. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (2 контрольні роботи по 15 балів). Кожна контроль на робота включає два питання (8+7 балів). Тривалість виконання роботи 60 хв.

Студенти заочної форми навчання виконують та захищають практичні роботи та мають підготувати конспект лекцій за темами дисципліни. Максимальна оцінка студента за
практичні роботи 30 балів (6 робіт по 5 балів). Максимальна оцінка студента за конспект лекцій 40 балів (8 тем по 5 балів).

Студенти денної та заочної форми навчання складають заключний залік. Питома вага заліку в загальній системі оцінок – 30 балів. Залік проводиться в письмовій формі.

Право здавати заключний залік дається студенту, якій з урахуванням проміжних оцінок і максимального балу заключного заліку набирає не менше 60 балів..

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

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

| **Кількість балів** | **Критерії оцінювання практичних занять** |
|---|---|
| 5 | Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує роботу самостійно згідно методичних вказівок; чітко формулює мету роботи та основні положення теорії; Звіт відповідає встановленим вимогам. Студент правильно відповідає на контрольні запитання |
| 4 | Робота виконана у встановлений термін або з незначним запізненням. Студент виконує практичну роботу самостійно згідно методичних вказівок, іноді після консультацій викладача; правильно формулює мету роботи та основні положення теорії; в цілому правильно складає звіт, робить висновки та відповідає на контрольні запитання |
| 3 | Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно методичних вказівок, складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки, які він може виправити самостійно, з помилками відповідає на контрольні запитання |
| 2 | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки, відповідає не на всі контрольні запитання |
| 1 | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки; відповідає лише на деякі контрольні запитання |
| 0 | Студент не виконує завдання |

| | |
|---|---|
| | *Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 розділів роботи по 5 балів).* |

| **Кількість балів** | **Критерії оцінювання контрольних робіт** |
|---|---|
| 14…55 | Контрольна робота виконана у встановлений термін без помилок або з незначною помилкою. Відповіді на питання правильні, повні, логічні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, аргументовані висновки. |
| 12…13 | Контрольна робота виконана у встановлений термін з декількома незначними помилками. Відповіді на питання переважно правильні та повні. |
| 8…11 | Контрольна робота виконана у встановлений термін зі значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно правильні. |
| 5…7 | Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів з однією грубою помилкою та значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно неправильні |
| 0…4 | Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів зі значною кількістю грубих помилок. Відповіді на питання переважно неправильні. |
| | *Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (2 контрольні роботи по 15 балів).* |

| **Кількість балів** | **Критерії оцінювання конспекту лекцій** |
|---|---|
| 5 | Питання лекцій теми розкриті повністю, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули |
| 4 | Питання більшості лекцій теми розкриті повністю, але деякі потребують доопрацювання, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули |
| 3 | Питання значної кількості лекцій теми розкриті не повністю і потребують доопрацювання, деякі лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули. |
| 2 | Питання більшості лекцій теми розкриті не повністю і потребують доопрацювання, а лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули. |
| 0…1 | Питання більшості лекцій теми не розкриті. |
| | *Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 тем по 5 балів).* |

| **Кількість балів** | **Критерії оцінювання заліку** |
|---|---|
| 10 | Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки. |
| 8…9 | Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок. |
| 6…7 | Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок. |
| 3…5 | Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок. |
| 0…2 | Відповідь на питання неповна або відсутня, не підтверджена відповідними |

| | |
|---|---|
| | формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок. |
| | *Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 тем по 5 балів).* |
| | **Розв'язання задачі** |
| 8…10 | Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може запропонувати альтернативні варіанти рішення. Коректно будує розрахункову схему, може оцінити результати розрахунків |
| 5…7 | Студент знає потрібні формули та схеми. Розв'язує задачу, користуючись алгоритмом. Рішення може містити незначні неточності у висновках та непринципові помилки, які студент самостійно виправляє. |
| 2…4 | Студент складає скорочену умову задачі, робить спрощені обчислення за готовою формулою. Рішення містить неточності у висновках. |
| 0…1 | Студент не може вирішити задачу або вирішує її з принциповими помилками. |
| | *Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (3 питання по 10 балів).* |

**Поточний модульний контроль**

| Форма контролю | Максимальна кількість балів | |
|---|---|---|
| | Денна форма | Заочна форма |
| Виконання та захист розділів практичних робіт | 8*5 балів = 40 | 8*5 балів = 40 |
| Модульна контрольна робота | 2*15 балів = 30 | – |
| Конспект лекцій | – | 6*5 балів = 30 |
| **Всього** | **70** | **70** |

## 8. Критерії оцінювання результатів навчання

| Змістовий модуль | Теми занять | Денне відділення | |
|---|---|---|---|
| | | Вид роботи | Кількість балів |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЗМ1 | Т1 | Практичне завдання № 1 | 5 |
| | Т2 | Практичне завдання № 2 | 5 |
| | Т3 | Практичне завдання № 3 | 5 |
| ЗМ2 | Т4 | Практичне завдання № 4 | 5 |
| | Т5 | Практичне завдання № 5 | 5 |
| | Т6 | Практичне завдання № 6 | 5 |
| | Т7 | Практичне завдання № 7 | 5 |
| | Т8 | Практичне завдання № 8 | 5 |
| ЗМ1 | | Контрольна робота №1 | 15 |
| ЗМ2 | | Контрольна робота №2 | 15 |
| Підсумковий контроль | | Залік | 30 |
| **Сума** | | | **100** |

| Змістовий модуль | Теми занять | Заочне відділення | |
|---|---|---|---|
| | | Вид роботи | Кількість балів |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ЗМ1 | Т1 | Практичне завдання № 1 | 5 |
| | Т2 | Практичне завдання № 2 | 5 |
| | Т3 | Практичне завдання № 3 | 5 |
| ЗМ2 | Т4 | Практичне завдання № 4 | 5 |
| | Т5 | Практичне завдання № 5 | 5 |
| | Т6 | Практичне завдання № 6 | 5 |
| | Т7 | Практичне завдання № 7 | 5 |
| | Т8 | Практичне завдання № 8 | 5 |
| ЗМ1 | Т1 | Конспект лекцій | 5 |
| | Т2 | Конспект лекцій | 5 |
| ЗМ2 | Т3 | Конспект лекцій | 5 |
| | Т4 | Конспект лекцій | 5 |
| | Т5 | Конспект лекцій | 5 |
| | Т6 | Конспект лекцій | 5 |
| Підсумковий контроль | | Залік | 30 |
| **Сума** | | | **100** |

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

У якості методичного забезпечення використовуються підручники та методичні вказівки до виконання практичних робіт, а також матеріали лекційних та практичних занять.

Крім традиційних паперових носіїв, підручники та методичні вказівки використовуються в електронному вигляді. При проведенні лекцій використовується мультимедійний проектор.

З метою роз’яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання практичних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

У якості наочного матеріалу під час лекційних та лабораторних робіт використовують плакати, слайди, проспекти фірм-виробників суден, комп’ютерні програми, які є на кафедрі.

Для поглибленого вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацювання фахових журналів: "Суднобудування", "Морський збірник", "Катери і яхти", закордонних фахових журналів, сайтів "Операції функціонування" та використання інших ресурсів Інтернет.

Під час проведення контрольних заходів рівень застосування матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР) та захисту практичних робіт.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

**Базова**

1. Nekrasov V. Conceptual Designing of Ships. – Kyiv-Kherson: Oldi-Plus, 2019. – 112 p.

2. Гнєденко Б. В. Курс теорії ймовірностей: підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 464 с.

3. Вашедченко А. М., Кротов О. І., Бондаренко О. В. Оптимальне проектування суден: Ч. 1. Основи теорії і методології. Навчальний посібник. – Миколаїв: НУК, 2011.– 111 с.

4. Вашедченко А.Н. Автоматизированное проектирование судов. Учебное пособие – Л.: Судостроение, 1985. – 163 с.

5. Xiaowei Zhang, Daoyi Chen. Shipbuilding 4.0: A Systematic Literature Review. – *Appl. Sci.* 2024, *14*(14), 6363; https://doi.org/10.3390/app14146363

6. Sheikh Abdullah. Unleashing the Potential of Artificial Intelligence in Shipbuilding. – Shipbuilding & Offshore Energy, December 4, 2023; https://www.linkedin.com/ pulse/unleashing-potential-artificial-intelligence-sheikh-abdullah-v4jwf/

7. Himmelblau D. M. Applied nonlinear programming. McGraw-Hill, 1972. – 498 p.

**Допоміжна**

1. Барандич К. С., Подолян О. О., Гладський М. М. Системи автоматизованого проєктування. Конспект лекцій. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

2. Nekrasov V.A. Probabilistic tasks of ships seakeeping. – L.: Shipbuilding, 1978. –300 p.

3. Tupper Eric C. Introduction to Naval Architecture, 5th edition. - Butterworth-Heinemann, 2013. – 456 p.

4. The Maritime Engineering Reference Book. Editor: Anthony F. Molland. - Butterworth-Heinemann, 2008. – p. 636-727.

5. Damyanliev T., Georgiev P., Garbatov Y. Conceptual ship design framework for designing new commercial ships. In book: Progress in the Analysis and Design of Marine Structures. Editors: Carlos Guedes Soares, Yordan Garbatov. - Taylor & Francis, 2017. – 952 p.

6. Nekrasov V.A. Product-oriented and systems-oriented designing at the stage of research design of ships // Materials of the All-Ukrainian science and technology conference with an international participation “Successful technology design, building, operation and repair of ships, marine technical means and engineering structures”. 23-24 May 2018. - Nikolayev: NUOS, Ukraine, 2018. – p. 19 – 23.

7. Nekrasov V.A. Optimization in engineering design. Part II. Determination of the optimal main dimensions of ship project for given area of operation. Lecture Course. - Gdansk: Gdansk University of Technology, 2018. – 47 p. Access Mode: https://oio.pg.edu.pl.

8. Ennis K.J., Dougherty J.J., Lamb T., Greenwell C.R., Zimmermann R. Product-Oriented Design and Construction Cost Model. – SNAME, Ship Production Symposium, New Orleans, Louisiana, April 21-23, 1997. – 17 p.

9. Deschamps L., Greenwell C. Integrating Cost Estimating with the Ship Design Process. – USA, SPAR Associates, Inc., 2009. – 24 p.

10. Work Breakdown Structures for Defense Material Items. Handbook. – USA, Department of Defense, MIL-HDBK-881A, 30 July 2005. – 128 p.

11. Classification for Weight Groups for Surface Ships. – UK, Ministry of Defense, UK Defense Standard 02-163, Issue 2, Publication Date: 19, March 2010. – 127 p.

12. Ventcel E. C. Probability Theory. – M.: Nauka, 1969. – 576 p.

13. Creation of universal transport ships and underwater vehicles. Monograph. Edited by S.S. Ryzhkov / [Author's collective: S.S. Ryzhkov, V.C. Blintsov, … V.A. Nekrasov, etc.]. – Nikolayev, NUOS, 2011. – 340 p.

## 11. Інформаційні ресурси в інтернет

www.sname.org/ – Society of Naval Architects and Marine Engineers
www.lr.org/home.html – UK: Lloyd's Register of Shipping
www.germanlloyd.de – Germany: Germanischer Lloyd
www.wmu.se – World Maritime University
www.imare.org.uk – Institute of Marine Engineers (UK)
https://umich.edu/ University of Michigan (USA)
www.tuns/ca:80/cmvdr – Centre for Marine Vessel Design and Research
www.usmma.edu/ – United States Merchant Marine Academy
www.sudostroy.com

**Додаток**

## Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни «Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень»

### Теми лекцій

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | **Разом** | | |

### Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---|---|---|---|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | **Разом** | | |

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Дисципліни спеціальної підготовки за темою досліджень» розглянуто на засіданні кафедри теорії та проєктування суден

Протокол №___ від «___»_____20__ р.

Завідувач кафедри _____ В.О. Нєкрасов