

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кораблебудівний навчально-науковий інститут
Кафедра теорії та проектування суден

ЗАТВЕРДЖЕНО



Проректор з науково-
педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН
Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд
Hydroaerodynamics of ships, vessels and marine floating structures

рівень вищої освіти *третій (освітньо-науковий)*

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська, англійська*

Миколаїв 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» призначена для підготовки студентів третього (освітньо-наукового) рівня освіти усіх спеціальностей та освітніх програм, за якими ведеться підготовка у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова.

«21» березня 2025 р. 19 с.

Розробник: Некрасов В.О., доктор техн. наук, професор, завідувач кафедри теорії і проектування суден.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» погоджено з гарантом освітньої програми Суднобудування.

Гарант освітньої програми  В.О. Некрасов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» розглянуто на засіданні кафедри теорії та проектування суден

Протокол № 8 від 25 березня 2025 р.

Завідувач кафедри

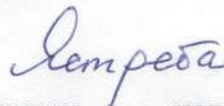


В.О. Некрасов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» розглянуто Навчально-методичною комісією кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол № ____ від 20 травня 2025 р.

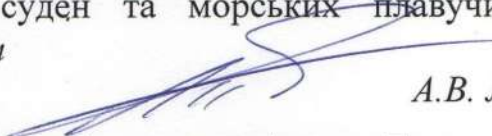
Голова



О.П. Ястреба

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



А.В. Лабарткава

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 6 від 25 червня 2025 р.

Голова НМР НУК



С.О. Слободян

©НУК, 2025

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	6
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	7
3. Очікувані результати навчання	7
4. Програма навчальної дисциплін	7
5. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	15
6. Форми поточного та підсумкового контролю	15
7. Критерії оцінювання результатів навчання	16
8. Засоби навчання	17
9. Рекомендовані джерела інформації	17

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою Суднобудування підготовки докторів філософії з суднобудування галузі знань G Інженерія, виробництво, будівництво, за спеціальністю G11 Машинобудування та спеціалізацією G11.04 Суднобудування передбачено підготовку фахівців, здатних вирішувати комплексні проблеми суднобудування, що пов'язані з підвищенням ефективності та безпеки кораблів Військово-Морських Сил та Морської охорони, водних видів транспорту та засобів освоєння Світового океану, проводити оригінальні самостійні наукові дослідження, які обумовлюють прогрес в цих областях, здійснювати наукову роботу в їх науково-дослідних інститутах, промислових підприємствах і відомствах, а також науково-педагогічну діяльність в вищих навчальних закладах.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» є сучасні наукові проблеми кораблів, суден, морських плавучих споруд та інших плавучих засобів дослідження і освоєння Світового океану, що пов'язані з їх взаємодією з водною середою і повітрям. Ці проблеми виникають в даний час в результаті постійної необхідності підвищення ефективності і надійності функціонування ВМС, експлуатації водного транспорту та засобів освоєння Світового океану. Тому вони становляться проблемами теорії корабля і впровадження її результатів у практику створення та експлуатації цих об'єктів, удосконалення або забезпечення їх ефективності і надійності.

Розглядаються основні властивості кораблів, суден та інших плавучих споруд, аналізуються етапи розвитку та джерела виникнення проблем в теорії їх морехідних якостей, таких як плавучість, непотоплюваність, остійність, ходовість, керованість та морехідність. Аналізуються традиційні шляхи визначення морехідних якостей та забезпечення надійності цих споруд по морехідним якостям, а також сучасні підходи, що ґрунтуються на використанні методів теорії ймовірностей. Визначаються проблеми забезпечення параметричної надійності цих об'єктів, вказуються практичні способи її вдосконалення. Для визначення характеристик морехідних якостей використовуються сучасні CAD, CAE, CAM і CFD технології, такі як Maxsurf, Aveva, Matlab і SolidWorks (CFD пакет). Розглядається також бортові обчислювальні комплекси і судові інтелектуальні системи управління, що призначені для ефективного використання морехідних якостей означеного комплексу інженерних споруд.

Ключові слова: *корабель, судно, плавуча споруда, морехідні якості.*

Annotation

The educational program Shipbuilding for the preparation of Philosophy Doctors in Shipbuilding in the field of knowledge G Engineering, Production, Construction, in the specialty G11 Mechanical Engineering and the specialization G11.04 Shipbuilding provides for the training of specialists capable of solving complex shipbuilding problems related to increasing the efficiency and safety of ships of the Naval Forces and Maritime Security, water transport and means of exploring the World Ocean, conducting original independent scientific research that determines progress in these areas, carrying out scientific work in their research institutes, industrial enterprises and departments, as well as scientific and pedagogical activities in higher educational institutions.

The subject of the discipline "Hydroaerodynamics of ships, vessels and marine floating structures" is the current scientific problems of ships, vessels, marine floating structures and other floating means of research and development of the oceans, related to their interaction with the aquatic environment and air. These problems now arise as a result of the constant need to increase the efficiency and reliability of the Navy and Coast Guard, the operation of water transport and the development of the oceans. Therefore, they become problems of ship theory and the implementation of it results in the practice of creating and operating these objects, improving or ensuring their efficiency and reliability.

The main properties of warships, ships and other floating structures are considered, the stages of development and sources of problems in the theory of their seaworthiness, such as buoyancy, unsinkability, stability, manoeuvrability, controllability and seaworthiness are analyzed. Traditional ways of determining seaworthiness and ensuring the reliability of these structures in seaworthiness, as well as a modern approach based on the use of methods of probability theory are determined. Problems of ensuring parametric reliability of these objects are defined and practical ways of improvement of reliability are analyzed. Modern CAD, CAE, CAM and CFD technologies, such as Maxsurf, Aveva, Matlab and SolidWorks (CFD package) are used to determine the characteristics of seaworthiness. On-board computer systems and ship intelligent control systems designed for efficient use of seaworthiness of the specified complex of engineering constructions are also considered.

Key words: *warship, ship, floating structure, seaworthiness.*

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –5,0		Вибіркова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Усі спеціальності та освітні програми, за якими ведеться підготовка в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Немає		4-й	4-й
		Лекцій	
		30 год.	14 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	14 год.
Загальна кількість годин - 150		Лабораторні	
		-	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи здобувача – 6.	Освітній рівень: третій (освітньо-науковий) Мова викладання: українська, англійська	Самостійна робота	
		90 год.	122 год.
		Індивідуальні завдання: – год.	
		Види контролю:	
		Залік	Залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» є формування у студентів наступних знань і компетентностей:

1) Наявність глибоких обґрунтованих знань з теорії корабля, здатність удосконалення цієї теорії та використання отриманих результатів в суднобудуванні і судноремонті, просуванні ефективної продукції суднобудівних підприємств в підрозділі Військово-Морських сил та Морської охорони, галузі водного транспорту та освоєння Світового океану.

2) Знання сучасного стану, вимог міжнародного та національного законодавства в суднобудуванні та судноремонті, засад і принципів забезпечення надійності суднобудівної продукції, здатність підтримки необхідного рівня ефективності і живучості рухомих та нерухомих засобів ВМС та Морської охорони, безпеки судноплавства на водному транспорті та експлуатації засобів освоєння Світового океану.

3. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни «Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд» передбачає формування та розвиток у аспірантів таких результатів навчання:

1) Демонструвати детальне розуміння методів теорії корабля для подальшого їх використання в проектуванні та експлуатації кораблів і суден, морських і річкових плавучих споруд, засобів океанотехніки.

2) Знати особливості функціонування цих плавучих споруд в водному та повітряному середовищах, методи визначення їх морехідних якостей, оцінки функціональної ефективності та параметричної надійності.

3) Знати вимоги міжнародного та національного законодавства для створення необхідного рівня безпеки в суднобудуванні, військово-морських операціях, судноплавстві та освоєнні Світового океану.

4) Розуміти шляхи розв'язання комплексних проблем теорії корабля, що пов'язані з удосконаленням морехідних якостей плавучих інженерних споруд.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Плавучість, остійність та непотоплюваність кораблів, суден, морських плавучих споруд та засобів дослідження і освоєння Світового океану.

Тема 1. Основні цілі створення, використання за призначенням та експлуатації кораблів, суден, засобів освоєння океану та інших плавучих споруд. Конструктивні способи забезпечення їх ефективності і надійності, морехідні якості. [1], с. 12 – 16; [6], с. 7– 8.

Тема 2. Проблеми забезпечення плавучості. Запас плавучості і безпечний надводний борт. Вимоги ВМС та класифікаційних товариств до плавучості кораблів, суден, засобів освоєння океану та інших плавучих споруд. [3], с. 14 – 39; [4], с. 53 – 90; [5] с. 327 – 342.

Тема 3. Фізичний та статистичний напрямки класичної теорії остійності суден та плавучих споруд. Переваги і недоліки. [3], с. 41 – 127; [4], с. 91 – 143; [13].

Тема 4. Сучасний підхід до остійності суден і плавучих споруд в умовах шторму. Рівняння хитавиці, кінетичні рівняння характеристик хитавиці, рівняння статистичних моментів процесів хитавиці. [10].

Тема 5. Локальна та нелокальна стійкість кораблів, суден і плавучих споруд в умовах шторму. Стійкість в середньому квадратичному та її зв'язок з класичною теорією остійності корабля при великих кутах нахилу. [12]; [13].

Тема 6. Показники надійності кораблів, суден та плавучих споруд океанотехніки в умовах шторму. Режим роботи та виживання плавучих споруд. Імовірнісні характеристики їх робочого часу, імовірність виживання. [11];[13].

Тема 7. Непотоплюваність. Історія вимог до непотоплюваності. Фактор розподілу на відсіки, імовірнісний індекс розподілу. Живучість кораблів. Вимоги Бундесверу ФРГ та класифікаційних товариств до непотоплюваності. Імовірність непотоплюваності. [4], с. 166 – 230; [7], с. 473 – 534; [1], с. 30 – 33; [10].

Змістовий модуль 2. Ходовість, керованість та морехідність кораблів, суден, морських плавучих споруд та засобів дослідження і освоєння Світового океану.

Тема 8. Ходовість водотоннажних суден. Удосконалення їх пропульсивних комплексів. [2], с. 231 – 269.

Тема 9. Ходовість суден з динамічними принципами підтримки. Катера що глісують. Вплив інтерцепторів, реданів, повільної повітряної вентиляції зареданого простору. [4], с. 265 – 299.

Тема 10. Ходовість суден на повітряній подушці і на підводних крилах, екранопланів. [1], с. 13-40; [4], с. 304 – 430.

Тема 11. Проблеми керованості кораблів і суден. Способи поліпшення стійкості на курсі і маневреності. Стандартні маневри та їх характеристики. Вимоги до керованості. [1], с. 13-40; [4], с. 9 – 212.

Тема 12. Морехідність кораблів, суден та плавучих споруд. Характеристики морехідності. Спектральна теорія перетворення вітро-хвильових впливів в хитавицю плавучих споруд. [1], с. 13-40; [4], с. 181 – 438.

Тема 13. Сучасна теорія перетворення вітро-хвильових впливів в хитавицю кораблів, суден, плавучих споруд та засобів дослідження і освоєння Світового океану. [1], с. 13-40; [13].

Тема 14. Узагальнений підхід до забезпечення морехідності. Теорія технічної стійкості кораблів, суден, плавучих споруд та засобів дослідження та освоєння океану. [1], с. 13-40; [11].

Тема 15. Практичні способи підвищення параметричної надійності кораблів та суден. Бортові обчислювальні комплекси і корабельні інтелектуальні системи управління морехідними якостями. [1], с.13 – 32; [3], с. 86 – 109;

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма (ДФ)					Заочна форма (ЗФ)				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лр.	.пр.	с.р.		л	лр.	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Сучасні проблеми теорії корабля, морських плавучих споруд та засобів дослідження і освоєння Світового океану										
Тема 1. Основні цілі створення, використання за призначенням та експлуатації кораблів, суден, засобів освоєння океану та інших плавучих споруд. Конструктивні способи забезпечення їх ефективності і надійності, морехідні якості.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Тема 2. Проблеми забезпечення плавучості. Запас плавучості і безпечний надводний борт. Вимоги ВМС та класифікаційних товариств до плавучості кораблів, суден, засобів освоєння океану та плавучих споруд.	11	2	-	2	7	10	1	-	1	9
Тема 3. Фізичний та статистичний напрямки класичної теорії остійності суден та плавучих споруд. Переваги і недоліки.	11	2	-	2	7	10		-		9
Тема 4. Сучасний підхід до остійності суден і плавучих споруд в умовах шторму. Рівняння хитавиці, кінетичні рівняння характеристик хитавиці, рівняння статистичних моментів процесів хитавиці.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Тема 5. Локальна та нелокальна стійкість кораблів, суден і плавучих споруд в умовах шторму. Стійкість в середньому квадратичному та її зв'язок з класичною теорією остійності корабля при великих кутах нахилу.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Тема 6. Показники надійності кораблів, суден та плавучих споруд в умовах шторму. Режим роботи та виживання плавучих споруд. Імовірнісні характеристики їх робочого часу, імовірність виживання.	10	2	-	2	6	11	1	-	1	9
Тема 7. Непотоплюваність. Історія вимог до непотоплюваності. Фактор розподілу на відсіки, імовірнісний індекс розподілу. Живучість кораблів. Вимоги Бундесверу ФРГ та класифікаційних товариств до непотоплюваності. Імовірність непотоплюваності.	10	2	-	2	6	11	1	-	1	9
Разом за змістовим модулем 1	75	14	-	14	47	75	6	-	6	63

Змістовий модуль 2. Ходовість, керованість та морехідність кораблів, суден, морських плавучих споруд та засобів дослідження і освоєння Світового океану										
Тема 8. Ходовість однокорпусних водотоннажних суден, катамаранів і тримаранів. Удосконалення їх пропульсивних комплексів..	9	2	-	2	5	4	1	-	1	8
Тема 9. Ходовість суден з динамічними принципами підтримки. Катера що глісують. Вплив інтерцепторів, реданів, повільної повітряної вентиляції зареданого простору.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	8
Тема 10. Ходовість суден на повітряній подушці і на підводних крилах, екранопланів.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	8
Тема 11. Проблеми керованості кораблів і суден. Способи поліпшення стійкості на курсі і маневреності. Стандартні маневри та їх характеристики. Вимоги до керованості.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	7
Тема 12. Морехідність кораблів, суден та плавучих споруд. Характеристики морехідності. Спектральна теорія перетворення вітро-хвильових впливів в хитавицю плавучих споруд.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	7
Тема 13. Сучасна теорія перетворення вітро-хвильових впливів в хитавицю кораблів, суден, плавучих споруд та засобів дослідження і освоєння Світового океану	10	2	-	2	6	4	1	-	1	7
Тема 14. Узагальнений підхід до забезпечення морехідності. Теорія технічної стійкості кораблів, суден, плавучих споруд та засобів дослідження та освоєння океану.	10	2	-	2	6	4	1	-	1	7
Тема 15. Практичні способи підвищення параметричної надійності кораблів та суден. Бортові обчислювальні комплекси і корабельні інтелектуальні системи управління морехідними якостями.	10	2		2	6	4	1		1	7
Разом за змістовим модулем 2	75	16	-	16	43	75	8	-	8	59
Разом за курсом	150	30	-	30	90	150	14	-	14	122

Structure of the discipline

Names of content modules and topics	Number of hours									
	Full-time form (FF)					Extramural form (EF)				
	total	including				total	including			
		L	LW	PW	IW		L	LW	PW	IW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Module 1										
Content module 1. Buoyancy, stability and unsinkability of warships, ships, marine floating structures and means of research and development of the World Ocean.										
Topic 1. The main objectives of the creation, intended use and operation of warships, ships, ocean development facilities and other floating structures. Constructive ways to ensure their efficiency and reliability, seaworthiness.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Topic 2. Problems of buoyancy. Buoyancy and safe freeboard. Requirements of Navy and Classification Societies for buoyancy of warships, ships, means of ocean development and other floating structures.	11	2	-	2	7	10	1	-	1	9
Topic 3. Physical and statistical directions of the classical theory of stability of ships and floating structures. Advantages and disadvantages.	11	2	-	2	7	10			-	9
Topic 4. Modern approach to the stability of ships and floating structures in storms. Equations of oscillation, kinetic equations of characteristics of oscillation, equations of statistical moments of processes of oscillation.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Topic 5. Local and non-local stability of warships, ships and floating structures in storm conditions. Stability in the root mean square and its connection with the classical theory of ship stability at large angles of inclination.	11	2	-	2	7	11	1	-	1	9
Topic 6. Reliability indicators of warships, ships and floating structures of ocean technique in storm conditions. Modes of operation and survival of floating structures. Probabilistic characteristics of their working time, probability of survival.	10	2	-	2	6	11	1	-	1	9
Topic 7. Unsinkability. History of unsinkability requirements. Compartment distribution factor, probability distribution index. Survival of warships. Requirements of the German Bundeswehr and Classification Societies for unsinkability. Probability of unsinkability.	10	2	-	2	6	11	1	-	1	9
Together by content module 1	75	14	-	14	47	75	6	-	6	63

3
M

Content module 2. Propulsion, controllability and seakeeping of warships, ships, marine floating structures and means of research and development of the World Ocean.										
Topic 8. Propulsion of single-hull ships, catamarans and trimarans. Improving their propulsive complexes.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	8
Topic 9. Propulsion of ships with dynamic principles of support. Gliding boats. Influence of interceptors, redans, and slow air ventilation of the after-redan space.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	8
Topic 10. Propulsion of hovercrafts and hydrofoils, flyboats.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	8
Topic 11. Problems of controllability of warships and ships. Ways to improve course stability and manoeuvrability. Standard maneuvers and their characteristics. Requirements for controllability.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	7
Topic 12. Seakeeping of warships, ships and floating structures. Characteristics of seakeeping. Spectral theory of transformation of wind-wave influences into oscillation of floating constructions.	9	2	-	2	5	4	1	-	1	7
Topic 13. Modern theory of transformation of wind and wave effects in the oscillation of ships, vessels, floating structures and means of research and development of the oceans	10	2	-	2	6	4	1	-	1	7
Topic 14. Generalized approach to seakeeping. The theory of technical stability of warships, ships, floating structures and means of research and development of the	10	2	-	2	6	4	1	-	1	7
Topic 15. Practical ways to increase the parametric reliability of warships and ships. On-board computer systems and ship's intelligent marine quality management systems.	10	2		2	6	4	1		1	7
Together by content module 2	75	16	-	16	43	75	8	-	8	59
Together by course	150	30	-	30	90	150	14	-	14	122

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Очна форма	Заочна форма
1	Огляд методів забезпечення ефективності та надійності кораблів, суден та інших плавучих споруд.	2	1
2	Робота з вимогами ВМС та класифікаційних товариств до плавучості кораблів, суден, засобів освоєння океану та інших плавучих споруд. Використання програмних комплексів.	2	1
3	Вирішення традиційних задач визначення стійкості кораблів, суден та морських плавучих споруд під дією вітру та хвиль. Використання програмних комплексів.	2	1
4	Робота з програмами визначення характеристик регулярної та нерегулярної хитавиці судна в середовищі Matlab.	2	
5	Робота з програмою НУК визначення імовірнісних характеристик хитавиці судна в умовах шторму, його локальної та нелокальної стійкості.	2	1
6	Розв'язок задачі визначення показника надійності судна в умовах шторму, придатності павучої споруди до виживання	2	1
7	Визначення імовірнісного індексу розподілу на відсіки за допомогою програмного комплексу Maxsurf.	2	1
8	Ознайомлення з методами визначення складових загального пропульсивного коефіцієнту водотоннажних суден, оцінки їх значень для різних типів суден за допомогою програмних комплексів.	2	1
9	Визначення характеристик ходовості катерів, що глісують за допомогою програмних комплексів	2	1
10	Визначення характеристик ходовості екраноплана, його зльоту з хвильової поверхні моря, польоту над неї та приводнення за допомогою програмного комплексу Matlab.	2	1
11	Дослідження маневрів судна за допомогою програмного комплексу Matlab.	2	1
12	Визначення характеристик морехідності суден різних типів за допомогою програмного комплексу Maxsurf (спектральна теорія).	2	1
13	Визначення характеристик морехідності суден за допомогою програмного комплексу Matlab (теорія багатомірних марковських процесів).	2	1
14	Визначення критеріїв технічної стійкості кораблів, суден, плавучих споруд та засобів дослідження та освоєння океану.	2	1
15	Ознайомлення зі складом бортових обчислювальних комплексів і корабельних інтелектуальних систем управління морехідними якостями.	2	1
Разом		30	14

Topics of laboratory works

No.	Name topics	Number of hours	
		Full-time	Extramural
1	Review of methods to ensure the efficiency and reliability of warships, ships and other floating structures.	2	1
2	Work with the requirements of the Navy and classification societies for the buoyancy of warships, ships, ocean development facilities and other floating structures. Using of software packages.	2	1
3	Solving traditional problems of determining the stability of warships, ships and marine floating structures under the action of wind and waves. Using of software packages.	2	1
4	Work with programs for determining the characteristics of regular and irregular roll motion of the ship in the environment of Matlab.	2	
5	Work with the NUS program to determine the probabilistic characteristics of the ship's oscillation in storm conditions, its local and non-local stability.	2	1
6	Solution of the problem of determining the reliability of the ship in storms, the suitability of the floating structure for survival.	2	1
7	Determination of the probability index of compartment distribution using the Maxsurf software package.	2	1
8	Getting acquainted with the methods of determining the components of the total propulsive coefficient of tonnage ships, estimating their values for different types of ships, using software packages.	2	1
9	Determining the characteristics of the gliding boats propulsion, using software packages.	2	1
10	Determining the characteristics of the propulsion of the fly-boat, its takeoff from the wave surface of the sea, flight over it and landing, with the help of Matlab software.	2	1
11	Investigation of ship maneuvers using Matlab software.	2	1
12	Determination of seaworthiness characteristics of ships of different types using the software package Maxsurf (spectral theory).	2	1
13	Determination of seaworthiness characteristics of ships using Matlab software (theory of multidimensional Markov processes).	2	1
14	Determination of criteria for technical stability of warships, ships, floating structures and means of research and development of the ocean.	2	1
15	Acquaintance with the structure of on-board computer complexes and ship intelligent control systems of seaworthiness.	2	1
Together		30	14

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	15	15
2	Підготовка практичних робіт	15	17
3	Підготовка до поточного модульного контролю	30	-
4	Підготовка та оформлення конспекту лекцій	-	60
5	Підготовка до іспиту	30	30
Разом		90	122

5. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

На початку лекційного курсу аспірант вибирає судно або іншу плавучу споруду, яка переважно пов'язана з його дисертаційної роботою, і процес навчання реалізує на своєму об'єкті досліджень відповідно до тематики лабораторних робіт.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- виконання завдань за змістом лабораторних робіт;
- контрольні роботи за змістовими модулями;
- залік у формі стандартизованого комплексного тесту.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю, оцінки контрольних робіт за змістовими модулями і оцінки заліку.

Питома вага заліку - **40 балів**. Право здавати іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **38 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті за результатами виконання завдань за змістом лабораторної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання лабораторного завдання.

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

Практичне завдання

Бал	Критерії оцінювання
3	Завдання виконане у встановлений термін, самостійно, чітко сформований алгоритм розв'язання завдання. Застосовувалися коректні методи отримання результатів, виконаний їх аналіз.
2	Завдання виконане з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання після консультації викладача. Завдання виконане в цілому правильно, але містить помилки, які суттєво не впливають на кінцевий результат.
1	Завдання виконане з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання під керівництвом викладача. Отримані результати містять помилки, аналіз результатів відсутній.
0	Завдання не виконувалося.

Поточний модульний контроль у формі контрольної роботи (3 питання)

Бал	Критерії оцінювання
15	Подані правильні відповіді на всі контрольні питання, розкривають їх суть, викладені логічно, містять необхідні графічні ілюстрації, або приклади. Кожна відповідь закінчується короткими висновками.
8	Є відповіді на всі контрольні питання і достатньо розкривають їх суть. Відповіді можуть містити деякі неточності або помилки, містять необхідні графічні ілюстрації, або приклади.
2	Подані правильні, але неповні відповіді не менш ніж на 2/3 контрольних питань. Відповіді містять неточності або помилки, графічні ілюстрації або приклади відсутні.
0	Контрольна робота не виконувалася.

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів
Виконання практичних робіт	15 завд. × 3 бали = 45 балів
Поточний контроль	МКР або КЛ = 15 балів
Підсумковий контроль - залік	40
Всього	100

Підсумковий контроль - залік

Підсумковий контроль складається з 10 тестових питань:

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	40	36	32	28	24	20	16	12	8	4

8. Засоби навчання

Плакати (слайди)

1. Методи оцінювання характеристик морехідних якостей кораблів, суден та інших плавучих споруд.
2. Методи оцінки конструктивної надійності кораблів, суден та інших плавучих споруд по морехідним якостям.
3. Обчислювальні комплекси теорії корабля, проектування суден, будівництва і експлуатації суден та інших плавучих споруд.

9. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Створення універсальних транспортних суден та засобів океанотехніки. Монографія. За редакцією С.С. Рижкова. [Авторський колектив: С.С. Рижков, В.С. Блінцов, ..., В.О. Некрасов, та ін.]. Миколаїв, НУК, 2011.
2. Сизов В.Г. Теорія корабля. Одеса: ФЕНИКС, 2003
3. Rawson K.J., Tupper E.C. Basic Ship Theory. Volume 1, Hydrostatics and Strength. – Butterworth Heinemann, 2001.
4. Rawson K.J., Tupper E.C. Basic Ship Theory. Volume 2, Ship Dynamics and Design. – Butterworth Heinemann, 2001.
5. Eyres D.J. Ship Construction. Shipbuilding and Naval Architecture. – Butterworth Heinemann, 2001.
6. Nekrasov V.A. Conceptual Designing of Ships. Monograph. – Kherson: Oldi+, 2019.
7. Himmelblau D.M. Applied nonlinear programming. McGraw-Hill, 1972. 498 p.
8. Maxsurf. Bentley Engineering Inc, 2018.
9. Matlab MathWork Inc, 2020.

Допоміжна література

10. Nekrasov V.A. Capsizing of Ship in Low Cycle Resonance. Proc. of STAB97, Varna, Bulgaria, 1997, V. I. pp. 65-75.
11. Nekrasov V.A., Mykhaylov B. N. Reliability of Drilling Platforms for the Caspian Sea. Proc. ICOPMAS' 2002, Ramzar, 14-18 October 2002. pp. 35-43.
12. Nekrasov V.A. Nonlocal stability of Mobile Marine Objects. MAST'2013, Gdansk. – June 03-05, 2013. 9 p.
13. Nekrasov V. Mean-square non-local stability of ship in storm conditions of operation. Polish maritime research 4 (104) 2019 Vol. 26; pp. 6-15.

Інформаційні ресурси інтернет

14. Bureau Veritas Ukraine, Київ: URL: <https://www.bureauveritas.com.ua>
15. Регістр судноплавства України, Київ: URL: <http://shipregister.ua>
16. Журнал «Суднобудування і судноремонт»: URL: <http://sudostroy.com>
17. Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова: URL: <http://nuos.edu.ua>