

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

Кораблебудівний навчально-науковий інститут
Навчально-науковий центр Гідромеханіка



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з НПП

С.О. Слободян

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ РУШІЙНО-РУЛЬОВОГО КОМПЛЕКСУ СУДЕН
ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ОСВОЄННЯ ОКЕАНУ**

**METHODS OF OPTIMIZATION OF THE PROPULSION AND STEERING
COMPLEX OF SHIPS AND TECHNICAL MEANS OF OCEAN
DEVELOPMENT**

рівень вищої освіти *третій (освітньо-науковий)*

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська*

Миколаїв – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 6 Інженерія, виробництво, будівництво.

"28" травня 2026 року. 14 с.

Розробник: Король Ю.М., канд. техн. наук, доцент, керівник навчально-наукового центру Гідромеханіка

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану» розглянуто на засіданні навчально-наукового центру Гідромеханіка
Протокол № 2 від «1» червня 2026 р.

керівник навчально-наукового центру Гідромеханіка  Ю.М. Король

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану» розглянуто Науково-методичною комісією кораблебудівного навчально-наукового інституту

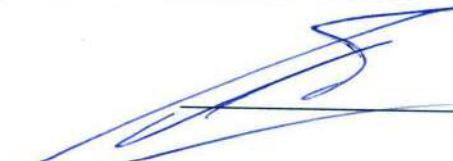
Протокол № 10 від «9» серпня 2026 р.

Голова

 О.П. Ястреба

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

 А.В. Лабарткава

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 6 від «24» 06 2026 р.

Голова НМР НУК

 С.О. Слободян

© НУК, 2026

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 Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7 Форми поточного та підсумкового контролю	10
8 Критерії оцінювання результатів навчання	12
9 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	12
10 Рекомендовані джерела інформації	13

ВСТУП

Анотація

Освітніми програмами підготовки докторів філософії галузі знань G Інженерія, виробництво, будівництво передбачено набуття здобувачами знань, навичок та умінь в генерації нових ідей (креативність), здатності до практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), виробництва (CAM), інженерних розрахунків (CAE) та спеціалізованого прикладного програмного забезпечення для виконання наукових досліджень.

Зміст навчальної дисципліни «Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану» передбачає вивчення: засобів побудови тривимірних моделей судових рушіїв та рулів; засоби визначення гідродинамічних характеристик ізольованих елементів рушійно-рульового комплексу методами обчислювальної гідродинаміки; визначення гідродинамічних характеристик системи рушій-руль; визначення гідродинамічних характеристик корпус-рушій-руль. Навчальний процес здійснюється за допомогою ліцензованого програмного забезпечення CAD SolidWorks, CAE CFD FlowSimulation та FlowVision.

Ключові слова: *побудова тривимірних моделей рушіїв та рулів, обчислювальна гідродинаміка, визначення гідродинамічних характеристик рушійно-рульового комплексу.*

Annotation

Educational training programs for Doctor of Philosophy, knowledge G Engineering Production Building, provides for the acquisition of knowledge, skills and abilities in the generation of new ideas (creativity), the ability to use computer systems (CAD), production (CAM), engineering calculations (CAE) and specialized application software for research.

The content of the discipline "Methods of optimization of the propulsion and steering complex of ships and technical means of ocean development" involves the study of: means of building three-dimensional models of ship propulsion and rudders; means for determining the hydrodynamic characteristics of the isolated elements of the propulsion-steering complex by methods of computational hydrodynamics; determination of hydrodynamic characteristics of the propulsion-steering system; determination of hydrodynamic characteristics of the body-propulsion-steering wheel. The training process is carried out using licensed software CAD SolidWorks, CAE CFD FlowSimulation and FlowVision.

Keywords: *construction of three-dimensional models of engines and rudders, computational hydrodynamics, determination of hydrodynamic characteristics of the engine-steering complex.*

1 Опис навчальної дисципліни

Освітній ступень	Третій (освітньо-науковий)
Назва списку вибіркового курсу*	Вибірковий курс 4
Рік навчання, семестр	2, 4 семестр;
Мова(и) викладання	Українська, англійська
Форма навчання	Денна/заочна
Обсяг курсу кредитів/годин	3/90
Розподіл годин за видами занять	
Денна форма	Лекції – 30; Практичні заняття – 30; Самостійна робота – 60
Заочна форма	Лекції – 14; Практичні заняття – 14 Самостійна робота – 122
Форма контролю	Залік
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	https://nuos.edu.ua/studentu/vibirkovi-kursi/

2 Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану» є формування у здобувачів таких компетентностей:

- 1) Здатність до постановки та пошуку методів розв'язування гідродинамічних задач аналізу, синтезу і функціонування кораблів та об'єктів океанотехніки.
- 2) Здатність до розв'язування складних задач гідродинаміки суден за допомогою сучасного програмного забезпечення.
- 3) Спроможність на основі результатів наукових досліджень ініціювати нові рішення, ідеї та сприяти їх втіленню в практику суднобудування.
- 4) Здатність до самостійної науково-дослідної діяльності.
- 5) Здатність до самовдосконалення у професійній сфері протягом життя, відповідальність за навчання інших при проведенні науково-педагогічної діяльності та наукових досліджень в професійній галузі.

3 Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна ґрунтується на таких дисциплінах: Вища математика, Фізика, Теоретична механіка, Гідроаеромеханіка, Обчислювальна гідродинаміка.

Забезпечує підготовку до вивчення навчальних дисциплін: Методи оптимізації форми корпусу судна та технічних засобів освоєння океану, Методи оптимізації рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану, Гідроаеродинаміка кораблів, суден та морських плавучих споруд, Математичне моделювання при проєктуванні засобів океанотехніки.

4 Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни «Чисельні методи гідродинаміки корабля та об'єктів океанотехніки» передбачає формування та розвиток у здобувачів таких результатів навчання:

- 1) володіння знаннями, навичками, вміннями з чисельних методів гідродинаміки, необхідними для проведення науково-дослідної діяльності;
- 2) використання сучасних інформаційних технологій і програмних продуктів для оцінки гідродинамічної якості об'єкта досліджень і актуальності наукової проблеми;
- 3) володіння сучасними CAD, CAE і CAM системами аналізу, синтезу і функціонування складних технічних об'єктів;
- 4) володіння навичками подання отриманих результатів у вигляді презентацій з елементами анімації при розв'язуванні нестационарних задач гідродинаміки;
- 5) володіння навичками ведення наукової дискусії;
- 6) володіння методами оцінки отриманих результатів, та оптимізації витрат на наукові дослідження.

5 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Побудова 3D моделей та технологія визначення гідродинамічних характеристик елементів рушійно-рульового комплексу суден методами і засобами обчислювальної гідродинаміки.

Тема 1. Побудова 3D моделей рушіїв. [1] с.187-211, [3] с.47-83, [11] с.28-32.

Тема 2. Визначення гідродинамічних характеристик ізольованих рушіїв. [1] с.49-101, [10] с.30-36, [15].

Тема 3. Побудова 3D моделей рулів. [3] с.338-374,

Тема 4. Визначення гідродинамічних характеристик ізольованих рулів. [9] с.20-24. [5], [6], [7].

Змістовий модуль 2. Методологія використання сучасних CFD комплексів для визначення гідродинамічних характеристик систем рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану.

Тема 5. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи рушій-руль. [8] с.10-14, [9] с.20-24.

Тема 6. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи рушій-поворотна насадка. [3] с.309-332, [8] с.10-14.

Тема 7. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи корпус-рушій-руль. [2] с.258-260, [12] с.30-38/

Тема 8. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи корпус-рушій-підрулюючий пристрій. [2] с.227-243.

Тематичний план 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. Побудова 3D моделей та технологія визначення гідродинамічних характеристик елементів рушійно-рульового комплексу суден										
Тема 1. Побудова 3D моделей рушіїв.	9	2	-	1	6	6	1	-	1	4
Тема 2. Визначення гідродинамічних характеристик ізольованих рушіїв.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Тема 3. Побудова 3D моделей рулів.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Тема 4. Визначення гідродинамічних характеристик ізольованих рулів.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Разом за змістовим модулем 1	45	8	-	7	30	30	7	-	7	16
Підготовка до контрольної роботи (ДФ)	30	-	-	-	30	-	-	-	-	-
Підготовка конспекту лекцій(ЗФ)	-	-	-	-	-	30	-	-	-	30
Змістовий модуль 2. Методологія використання сучасних CFD комплексів для визначення гідродинамічних характеристик систем рушійно-рульового комплексу суден та технічних засобів освоєння океану.										
Тема 5. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи рушій-руль.	9	2	-	1	6	6	1	-	1	4
Тема 6. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи рушій-поворотна насадка.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Тема 7. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи корпус-рушій-руль.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Тема 8. Визначення параметрів CFD моделювання і дослідження гідродинамічних характеристик системи корпус-рушій-підрулюючий пристрій.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Разом за змістовим модулем 2	45	8	-	7	30	30	7	-	7	16
Підготовка конспекту лекцій (ЗФ)	-	-	-	-	-	30	-	-	-	30
Підготовка до заліку (ДФ, ЗФ)	30	-	-	-	30	30	-	-	-	30
Разом за курсом	150	16	-	14	120	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. Construction of 3D models and technology for determining the hydrodynamic characteristics of elements of the propulsion and steering complex of vessels using methods and tools of computational hydrodynamics										
Topic 1. Construction of 3D models of thrusters.	9	2	-	1	6	6	1	-	1	4
Topic 2. Determination of hydrodynamic characteristics of isolated thrusters.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Topic 3. Construction of 3D models of rudders.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Topic 4. Determination of hydrodynamic characteristics of isolated rudders.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Together by content module 1	45	8	-	7	30	30	7	-	7	16
Preparation for the test (FF)	30	-	-	-	30	-	-	-	-	-
Preparation of lecture notes (EF)	-	-	-	-	-	30	-	-	-	30
Content module 2. Methodology of using modern CFD complexes to determine the hydrodynamic characteristics of the propulsion and steering systems of ships and technical means of ocean exploration.										
Topic 5. Determination of CFD modeling parameters and study of hydrodynamic characteristics of the propulsion-rudder system.	9	2	-	1	6	6	1	-	1	4
Topic 6. Determination of CFD modeling parameters and study of hydrodynamic characteristics of the propulsion-rotary nozzle system.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Topic 7. Determination of CFD modeling parameters and study of hydrodynamic characteristics of the hull-propulsion-rudder system.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Topic 8. Determination of CFD modeling parameters and study of hydrodynamic characteristics of the hull-propulsion-thruster system.	12	2	-	2	8	8	2	-	2	4
Together by content module 2	45	8	-	7	30	30	7	-	7	16
Preparation of lecture notes (SF)	-	-	-	-	-	30	-	-	-	30
Preparation for the test (DF, SF)	30	-	-	-	30	30	-	-	-	30
Together by course	150	16	-	14	120	150	14	-	14	122

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Очна форма	Заочна форма
1	Технологія визначення функціональних параметрів і побудова тривимірних моделей суднових рушіїв в CAD SolidWorks.	4	1
2	Побудова проєкту і виконання розрахунків для визначення ГДХ ізольованих рушіїв методами і засобами ОГД.	4	2
3	Технологія визначення функціональних параметрів і побудова тривимірних моделей суднових рулів в CAD SolidWorks.	4	2
4	Побудова проєкту і виконання розрахунків для визначення ГДХ ізольованих рушіїв методами і засобами ОГД.	4	2
5	Побудова проєкту і виконання розрахунків для визначення ГДХ системи рушій-руль методами і засобами ОГД.	4	2
6	Побудова проєкту і виконання розрахунків для визначення ГДХ системи рушій-поворотна насадка методами і засобами ОГД.	4	2
7	Побудова проєкту і виконання розрахунків для визначення ГДХ системи корпус-рушій-руль методами і засобами ОГД.	4	2
8	Побудова проєкту і виконання розрахунків для визначення ГДХ системи корпус-рушій-підрулюючий пристрій методами і засобами ОГД.	2	1
Разом		30	14

Topics of practical works

No.	Name topics	Number of hours	
		Full-time	Extramural
1	Technology for determining functional parameters and building three-dimensional models of ship propulsion systems in CAD SolidWorks.	4	1
2	Design and calculation for determining the GDC of isolated propulsion systems using methods and means of OGD.	4	2
3	Technology for determining functional parameters and building three-dimensional models of ship rudders in CAD SolidWorks.	4	2
4	Design and calculation for determining the GDC of isolated propulsion systems using methods and means of OGD.	4	2
5	Design and calculation for determining the GDC of the propulsion-rudder system using methods and means of OGD.	4	2
6	Design and calculation for determining the GDC of the propulsion-rotary nozzle system using methods and means of OGD.	4	2
7	Design and calculation for determining the GDC of the hull-propulsion-rudder system using methods and means of OGD.	4	2
8	Design and calculation for determining the GDC of the hull-propulsion-steering device system using methods and means of OGD.	2	1
Together		30	14

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Норматив	Денна форма
1	Підготовка до лекцій	1 год. на 1 лек.	15
2	Підготовка до практичних робіт	1 год. на 1 л. р.	15
3	Підготовка до поточного модульного контролю	до 15 год. на 1 захід	30
	Разом		60

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

Методи навчання:

- 1) робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення навичок і вмінь;
- 2) лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- 3) відео метод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;
- 4) лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;
- 5) контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей);
- 6) дослідницький - творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:

- 1) усні відповіді;
- 2) перевірка результатів розв'язування практичних задач;
- 3) презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- 4) стандартизовані тести;
- 5) заліки.

7 Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль реалізується у формі захисту практичних завдань, та тестів. Результати поточного контролю (поточна успішність) є основною інформацією для виставлення заліку (за умови якщо здобувач набрав від 60 до 100 балів за всі види освітньої діяльності) враховуються викладачами при виставленні підсумкової оцінки (балів) з даної дисципліни.

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу - шляхом перевірки конспектів;

з практичних занять - шляхом перевірки і пояснення індивідуальних завдань.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни:

залік проводиться у формі тестування або у комбінованій формі (тестування та розв'язок ситуаційних задач).

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів та їх оцінювання

Звіти з індивідуальних завдань

Бал	Критерії оцінювання
4-5	Звіт виконаний у встановлений термін, самостійно, чітко сформований алгоритм розв'язання завдання. Застосовувалися коректні методи отримання результатів та виконаний їх аналіз.
3-2	Звіт виконаний з порушенням встановлених термінів. Здобувач виконав звіт після консультації викладача. Звіт виконаний в цілому правильно, але містить помилки, які суттєво не впливають на кінцевий результат.
1	Звіт виконаний з порушенням встановлених термінів. Здобувач виконав звіт під керівництвом викладача. Отримані результати містять помилки, аналіз результатів відсутній.
0	Звіт не виконувався.

Поточний модульний контроль у формі контрольного тесту (5 питань)

Бал	Критерії оцінювання
10	Подані правильні відповіді на 5 контрольних питань.
8	Подані правильні відповіді на 4 контрольних питання.
6	Подані правильні відповіді на 3 контрольних питання.
4	Подані правильні відповіді на 2 контрольних питання.
2	Подана правильна відповідь на 1 контрольне питання.
0	Контрольна робота не виконувалася.

Форма контролю	Максимальна кількість балів
Захист результатів індивідуальних завдань	8 звітів. $\times$ 5 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль	2 МКТ $\times$ 10 балів = 20 балів
Всього	60

Підсумковий контроль

Підсумковий контроль складається з тестування (10 тестових завдань)

Тестування

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

8 Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма, Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Звіт з п. з. № 1	5
	T2	Звіт з п. з. № 2	5
	T3	Звіт з п. з. № 3	5
	T4	Звіт з п. з. № 4	5
ПМК		МКР 1	10
ЗМ 2	T5	Звіт з п. з. № 5	5
	T6	Звіт з п. з. № 6	5
	T7	Звіт з п. з. № 7	5
	T8	Звіт з п. з. № 8	5
ПМК		МКР 2	10
Підсумковий контроль		екзамен	40
Сума			100

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

Презентації:

- 1) Використання CAD SolidWorks в задачах створення 3D моделей суднових рушіїв та рулів.
- 2) Приклади створення проєктів та виконання розрахунків в CFD комплексі FlowVision.
- 3) Приклади створення проєктів та виконання розрахунків в CFD комплексі FlowSimulation.

Технічні засоби навчання:

- 1) мультимедійне обладнання;
- 2) мережа персональних комп'ютерів;

- 3) програмне забезпечення SolidWorks, FlowVision, FlowSimulation;
- 4) дистанційні платформи MOODL, Skype.

10 Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Турбал В.К., Шпаков В.С., Штумпф В.М. (1983) Проектування обводів та рушіїв морських транспортних суден - Суднобудування, 304с.
2. Гофман А.Д. (1988) Рушово-кермовий комплекс та маневрування судна. Довідник - Суднобудування, 360с.
3. Кацман .М., Кудруватий Г.М. (1974) Констрування гвинто-кермових комплексів морських суден, - Суднобудування, 376с.
4. Павленко В.Г. (1991) Хідкість і керованість суден - Транспорт, 397с.
5. Система моделювання руху рідини та газу FlowVision версія 2.05.04. Посібник користувача, - ТОВ TECIC, 2008, -310с.
6. Система моделювання руху рідини та газу FlowVision версія 2.4. Приклади вирішення типових завдань. - ТОВ TECIC, 2007, -310с.
7. Алямовський А.А. SolidWorks Simulation Інженерний аналіз для професіоналів, - ДМК Прес, 2015, - 562с.
8. Король Ю.М., Корнелюк О.М., Урсолова О.С. (2016) Системний підхід у вирішенні проблем гідродинамічного вдосконалення елементів рушійно-кермового комплексу суден та підводних апаратів, Матеріали МНТК Інновації у суднобудуванні та океанотехніці, НУК, Миколаїв, с.10-14.
9. Король Ю.М., Рудько О.М. (2010) Технологія моделювання роботи судових гвинто-кермових комплексів у середовищі FlowVision. -М.: РУДН, МНПК Інженерні системи -2010, с.20-24.
10. Король Ю.М., Корнелюк О.М. (2013) Методи оптимізації у завданнях проектування гребних гвинтів нових серій, -Миколаїв: НУК, Інновації у суднобудуванні та океанотехніці, Матеріали IV МНТК, с.30-36.
11. Король Ю.М., Корнелюк О.М. (2014) Мультипараметричний 3D генератор гребних гвинтів -Миколаїв: НУК, Сучасні технології проектування, побудови, експлуатації та ремонту суден, морських технічних засобів та інженерних споруд, Матеріали ВНТКМУ, с.28-32.
12. Король Ю.М. (2019) Методи обчислювальної гідродинаміки у завданнях проектування рушійно-кермового комплексу підводних човнів -Миколаїв: НУК, Сучасні технології проектування, будівництва, експлуатації та ремонту суден, морських технічних засобів та інженерних споруд, Матеріали ВНТКМУ, с.30-38.

Допоміжна література

13. Александров М.М. (1987) Суднові устрою. Довідник - Суднобудування, 656с.
14. Гуревич А.М., Родіонов А.А., Асиновський В.І., Грінберг Д.А. (1967) Суднові устрої. Довідник для конструкторів та проектувальників, - Суднобудування, 412с.

15. Басін А.М, Мінівіч І.Я. (1963) Теорія та розрахунок гребних гвинтів, - Суднобудування, 760с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. <http://www.nuos.edu.ua>
2. <http://www.solidworks.com>
3. <http://flowvision.ru>