

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
КОРАБЛЕБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНОЇ МЕХАНІКИ ТА КОНСТРУКЦІЇ КОРПУСУ
КОРАБЛЯ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-
педагогічної роботи



Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій

Practical work on optimal design of ship hull structures

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Тип дисципліни - обов'язкова

Мова викладання - українська

Миколаїв – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G «Інженерія виробництво та будівництво», спеціальності G11 «Машинобудування», спеціалізації G11.04 «Суднобудування», за освітньо-професійною програмою «Конструювання та міцність корпусу суден і плавучих споруд».

«16» 03 2026 року. – 12 с.

Розробники:

д-р технічних наук, професор



Леонтій КОРОСТИЛЬОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій» *узгоджено з гарантом освітньої програми.*

Гарант освітньої програми:

д-р техн. наук, професор



Леонтій КОРОСТИЛЬОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій» *розглянуто на засіданні кафедри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля.*

Протокол № 9 від «7» 05 2026 року.

В.о. завідувача кафедри БМ та ККК

канд. техн. наук, доцент



Максим БОБРОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій» *розглянуто Навчально-методичною радою Кораблебудівного навчально-наукового інституту.*

Протокол № 9 від «11» 05 2026 року.

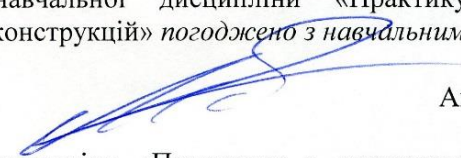
Голова НМР КННІ



Олексій ЯСТРЕБА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій» *погоджено з навчальним відділом.*

Начальник навчального відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій» *затверджена Навчально-методичною радою НУК.*

Протокол № 5 від «27» 05 2026 року.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікуванні результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання	10
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.....	11
10. Рекомендовані джерела інформації	11

ВСТУП

Анотація

Магістри повинні вміти вирішувати більш складні задачі пов'язані з конструюванням корпусу судна. Це, вперше чергу, вимагає створення конструкцій, які задовольняють умовам жорсткості, міцності й стійкості при мінімальній витраті матеріалу. При цьому необхідно враховувати технологічні фактори при виготовленні конструкції, а також умови їх експлуатації протягом певного періоду. Такий підхід при конструюванні об'єкту дозволяє мінімізувати витрати на його виготовлення і забезпечить надійність експлуатації корпусу судна в цілому протягом всього експлуатаційного періоду. Практична реалізація цього підходу продемонстровано на конструюванні балок суднових корпусних перекриттів.

Ключові слова: балка, жорсткість, міцність, надійність експлуатації, оптимальне конструювання, стійкість.

Annotation

Masters must be able to solve more complex problems related to the design of a ship's hull. This, for the first time, requires the creation of structures that meet the conditions of rigidity, strength and buckling with minimal material consumption. At the same time, it is necessary to take into account the technological factors in the manufacture of the structure, as well as the conditions of their operation during a certain period. This approach to the construction of the object allows to minimize the costs of its manufacture and will ensure the reliability of the operation of the ship's hull as a whole during the entire operational period. The practical implementation of this approach is demonstrated in the construction of ship hull assemblies.

Keywords: beam, stiffness, strength, operational reliability, optimal design, buckling.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов’язкова
Модулів – 1		Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізацією G11.04 Суднобудування) Освітня програма «Конструювання та міцність корпусу суден і плавучих споруд»	Семестри
		2-й
Лекції		
15 год.		
Практичні, семінарські		
15 год.		
Лабораторні		
-		
Загальна кількість годин – 90	Освітній рівень - другий (магістерський)	Самостійна робота
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год.; самостійної роботи студента – 4 год.		60 год.
		Індивідуальні завдання: -
		Вид контролю - залік
		Форма контролю – комбінована.

2 МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Практикум з оптимального конструювання суднокорпусних конструкцій» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

1) ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

2) ЗК01. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

3) ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

4) ФК01. Здатність до проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері суднобудування відповідно до спеціалізації з використанням

принципів та методів механічної інженерії, математичного апарату високого рівня.

5) ФК04. Здатність приймати інженерні рішення в сфері суднобудування на альтернативній основі, за наявності суперечливих вимог і нестачі інформації, з урахуванням вимог законодавства, економічних, екологічних, соціальних та етичних аспектів.

6) ФК06. Здатність керувати роботою підприємств та організацій, приймати відповідальні рішення в межах професійної компетенції;

7) ФК08. Здатність здійснювати інженерну діяльність в сфері суднобудування з урахуванням технічних стандартів, вимог Міжнародних морських організацій, Правил класифікаційних товариств (розділи, що стосуються конструювання елементів корпусу суден та плавучих споруд, а також матеріалів), норм міцності морських суден.

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами для вивчення дисципліни є низка дисциплін бакалаврського рівня загальної і спеціальної підготовки, таких як вища математика, теоретична механіка, опір матеріалів, конструкція корпусу корабля та будівельна механіка корабля.

4 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

1) ПРН01. Застосовувати прогресивні методи і технології, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та/або завдання, здійснювати заходи для ефективного та безпечного виконання професійних завдань.

2) ПРН04. Використовувати сучасні ефективні засоби оволодіння новими знаннями, опановувати передові технології самоосвіти і самовдосконалення.

3) ПРН05. Знаходити оптимальні рішення при проектуванні, конструюванні, виробництві, ремонті, реновації, експлуатації, обслуговуванні та утилізації продукції суднобудування (відповідно до освітньої програми) з урахуванням вимог якості, надійності, безпеки, енергоефективності, вартості та строків виконання;

4) ПРН06. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організовувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.

5) ПРН07. Мати спеціалізовані концептуальні знання з суднобудування, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, необхідні для інноваційної та дослідницької діяльності (відповідно до освітньої програми);

6) ПРН08. Уміти приймати ефективні рішення з інженерних питань суднобудування у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів прогнозування та засобів підтримки прийняття рішень.

7) ПРН09. Обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення інженерних задач, пов'язаних з професійною діяльністю відповідно до освітньої програми;

8) ПРН10. Уміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми суднобудування, що потребують оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;

9) ПРН11. Розв'язувати складні задачі і проблеми, що пов'язані з проектуванням, конструюванням, виробництвом, ремонтом, реновацією, експлуатацією та утилізацією суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, судових енергетичних, електротехнічних установок і систем, їх основних конструктивних елементів відповідно до освітньої програми.

10) ПРН12. Мати навички оцінювання та аналізу об'єктів управління, управління комплексною інженерною діяльністю у сфері суднобудування.

11) ПРН13. Уміти обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються проблем конструювання, оцінки міцності й стійкості конструкцій з металевих та композиційних матеріалів;

12) ПРН14. Уміти будувати відповідні математичні моделі розрахунків міцності й стійкості конструкцій та їх елементів з різних типів матеріалів;

13) ПРН15. Знати основні положення і вимоги Правил класифікаційних товариств (розділи, що стосуються конструювання елементів корпусу суден та плавучих споруд, а також матеріалів); норм міцності морських суден, засвоїти особливості вибору елементів корпусу суден і плавучих споруд та їх конструкції з урахуванням зазначених положень і вимог; уміти визначити область застосування положень і вимог Правил і норм у практичній діяльності.

5 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Нормування міцності корпусу судна і оптимізаційні задачі з його конструювання

Тема 1. Проблеми будівельної механіки корабля (БМК) та оптимізаційні задачі

Основні проблеми БМК та її зв'язок з дисциплінами загально інженерної і спеціальної підготовки. Оптимізаційні задачі при конструюванні корпусних конструкцій.

Література: [1] – с. 7-12; [2] – с. 19-22; [4] – с. 6-11.

Тема 2. Забезпечення міцності корпусу судна і плавучих споруд в різних періодах його існування

Нормування міцності корпусу судна і плавучих споруд. Урахування умов експлуатації конструкцій, технології їх виготовлення та спуску корпусу на воду і його докування.

Література: [1] – с. 11-12; [3] – с. 144-181.

Змістовий модуль 2. Оптимальне конструювання балок, які згинаються

Тема 3. Задачі оптимального конструювання балок при їх згинанні

Загальні положення з оптимального конструювання балок корпусних конструкцій, що згинаються. Коефіцієнт утилізація і питома площа перерізу.

Література: [1] – с. 60-64; [2] – с. 63-67; [3] – с. 153-158.

Тема 4. Розрахунок основних геометричних характеристик поперечного перерізу балки

Визначення осевого моменту інерції площі поперечного перерізу балки і моменту опору. Наближенні формули для їх розрахунку, а також для визначення коефіцієнта утилізації таврового профілю.

Література: [1] – с. 64-71; [2] – с. 64-74; [3] – с. 154-158.

Тема 5. Визначення найвигіднішої висоти профілю балки

Оптимальна висота профілю поперечного перерізу балки. Найвигідніша висота профілю перерізу балки, яка приварюється до обшивки.

Література: [1] – с. 83-93; [2] – с. 77-88; [3] – с. 159-163.

Тема 6. Визначення оптимальних геометричних параметрів вільного пояску балки

Необхідна площа вільного пояску профілю балки, що приварюється до обшивки. Найвигідніше співвідношення між площею стінки і вільного пояску.

Література: [1] – с. 103-115; [2] – с. 89-110; [3] – с. 159-163.

Тема 7. Загальна процедура підбору раціонального поперечного перерізу балки у складі перекриття

Послідовність підбору раціонального поперечного перерізу балки с приєднаними пояском обшивки. Найвигідніші параметри перекриттів з поперечною і повздовжньою системами набору.

Література: [1] – с. 143-155; [2] – с. 116-124; [3] – с. 159-163.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	у тому числі			
		лекц.	пр.	лаб.	с.р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Нормування міцності корпусу судна і оптимізаційні задачі з його конструювання					
Тема 1. Проблеми будівельної механіки корабля (БМК) та оптимізаційні задачі	8	2	-	-	6
Тема 2. Забезпечення міцності корпусу судна і плавучих споруд в різних періодах його існування	7	2	-	-	5

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	у тому числі			
		лекц.	пр.	лаб.	с.р.
Разом за змістовим модулем 1	15	4	-	-	11
Змістовий модуль 2. Оптимальне конструювання балок, які згинаються					
Тема 3. Задачі оптимального конструювання балок при їх згинанні	6	2	-	-	2
Тема 4. Розрахунок основних геометричних характеристик поперечного перерізу балки	16	2	4	-	10
Тема 5. Визначення найвигіднішої висоти профілю балки	16	2	4	-	10
Тема 6. Визначення оптимальних геометричних параметрів вільного пояску балки	11	2	2	-	7
Тема 7. Загальна процедура підбору раціонального поперечного перерізу балки у складі перекриття	26	3	3	-	20
Разом за змістовим модулем 2	75	11	15	-	45
Всього за весь курс дисципліни	90	15	15	-	60

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
Модуль 1		
Змістовий модуль 2		
1,2,3	Визначення геометричних характеристик поперечних перерізів балки корпусних конструкцій	6
4,5	Визначення оптимальної висоти балки	4
6	Визначення необхідних геометричних характеристик вільного пояску балки	2
7	Вибір оптимальних розмірів поперечного перерізу балок корпусного перекриття	3
Всього за весь курс		15

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
		Денна форма
Модуль 1		
1	Підготовка до лекцій	15
2	Підготовка до практичних занять	30
3	Підготовка до заліку	15
Всього за весь курс		60

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ, ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДИ ЇХ ДЕМОНСТРУВАННЯ

Методами навчання є:

- лекції, спрямовані на формування нових знань;
- практичні заняття, які забезпечують накопичення вмінь з вирішення задач оптимального конструювання елементів корпусних конструкцій суден;
- контрольні тестові роботи по завершенні вивчення матеріалу відповідних тем дисципліни.

Засобами оцінювання та засобами демонстрування знань є:

- оцінка за тестові роботи по завершенні вивчення тем дисципліни;
- залік за вивченим матеріалом дисципліни в кінці семестру.

7 ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною шкалою Університету у кожному семестрі.

Підсумкова оцінка навчального дисципліни включає в себе оцінки з поточного контролю по темам і заключного заліку.

Питома вага заключного заліку складає **40 балів**. Ще **60 балів** студент може отримати за виконання контрольних тестів по темам дисципліни, що в сумі з оцінкою заключного заліку складає **100 балів**.

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	50	10
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
Тема 1, бали	10	5	1
Тема 2, бали	10	5	1
Змістовий модуль 2			
Тема 3, бали	5	2	1
Тема 4, бали	10	5	1
Тема 5, бали	10	5	1
Тема 6, бали	5	3	1
Тема 7, бали	10	5	1
Всього за поточним контролем	60	30	7

8 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Змістовий модуль	Поточний контроль за темами	Денна форма
		Кількість балів
Модуль 1		
ЗМ1	T1	10
	T2	10
Всього за змістовим модулем 1		20
ЗМ2	T3	5

Змістовий модуль	Поточний контроль за темами	Денна форма
		Кількість балів
Модуль 1		
ЗМ2	T4	10
	T5	10
	T6	5
	T7	10
Всього за змістовим модулем 2		40
Залік		40
Всього		100

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби

- Мультимедіа- та проекційна апаратура;
- Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи;
- Програмне забезпечення для підтримки дистанційного навчання, Бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації).

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Є.С. Опір матеріалів: підручник. 2-е вид., допов. і перероб. Київ: Вища школа, 2004. – 655с.
2. Опір матеріалів: навчальний посібник / Л.І. Коростильов, О.Є. Лугінін, В.В. Спіхтаренко, Р.Ю. Коршиков, С.Ю. Клименков, С.В. Терлич / за ред. д-ра техн. наук Л.І Коростильова; 2-е вид. перероб. та доп. – Миколаїв: НУК, 2019. – 300 с.
3. Основи теорії пружності, будівельної механіки, міцності та вібрації суден: навч. посіб. / за ред. А.М. Сердюченка. Миколаїв: Видавництво НУК, 2012. – 424 с.
4. Коростильов Л. І., Щедролосєв О. В. Міцність суднового корпусу і його елементів при побудові, спуску та докуванні: навчальний посібник / за ред. д-ра техн. наук, проф. Л. І. Коростильова. – Миколаїв: НУК, 2020. – 68 с.
5. Правила класифікації та побудови морських суден. Регістр судноплавства України. Т. 1;Т.2. – Київ, 2002. – 816 с.

Додаткова література

1. Ship structures / ed. by J. Parunov, Y. Garbatov. — Basel: MDPI, 2022. — 300 p. — Available at: <https://www.mdpi.com/books/book/5753>
2. Design of ship hull structures: a practical guide for engineers / Y. Okumoto, Y. Takeda, M. Mano, T. Okada. — Cham: Springer, 2009. — 450 p.

3. Optimum design of ship structures // Advanced ship design for students and professionals. — Cambridge: Cambridge University Press, 2025. — P. 672–744. — Available at: https://resolve-he.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/DF9460965A043CB3B7338BEAEA05EF0F/9781009465908c14_672-744.pdf
4. Технологія виготовлення конструкцій корпусу судна: навч. посіб. — Миколаїв: НУК, 2017. — 200 с. — Available at: <https://eir.nuos.edu.ua/items/bff9b247-eb21-4473-97e1-36eb049964a3>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Електронна бібліотека кафедри "БМ та ККК".
2. <http://www.veristar.com/portal/veristarinfo/detail?content-id=/repository/collaboration/sites%20content/live/veristarinfo/vi-content-navigation/generalinfo/giRulesRegulations/bvRules/yachtsrules>.