

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

Код РПНД



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Слободян С.О.
Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Конструкція корпусу корабля

Construction of the ship's hull

рівень вищої освіти: початковий (короткий цикл)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни "Конструкція корпусу корабля" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 "Механічна інженерія" спеціальності 135 "Суднобудування" за освітньо-професійною програмою "Суднобудування"

«28» серпня 2022 року. 45 с.

Розробник: старший викладач кафедри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля  Шарун Г.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Конструкція корпусу корабля" узгоджено з гарантом освітньої програми "Суднобудування".

Гарант освітньої програми
ст. викладач кафедри ТПС



Астахова А.О.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Конструкція корпусу корабля" розглянуто на засіданні кафедри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля.

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 року.

Завідувач кафедри

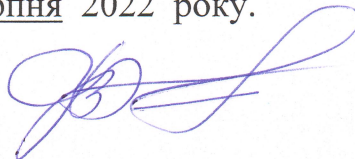


Коростильов Л.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Конструкція корпусу корабля" розглянуто Навчально-методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту.

Протокол № 8 від «29» серпня 2022 року.

Голова



Бондаренко О.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Конструкція корпусу корабля" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

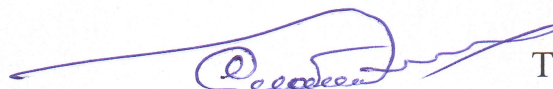


Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни "Конструкція корпусу корабля" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 6 від « » 29.08 2022 р.

Голова НМР НУК



Трушляков Є.І.

© НУК, 2022

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	4
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікуванні результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Засоби навчання	15
10. Рекомендовані джерела інформації	15

ВСТУП

Анотація

Вивчаються методи конструювання та проектування корпусних конструкцій з використанням знань таких дисциплін, як опір матеріалів, будівельна механіка корабля, технологія суднобудування та інші.

Розглядається конструкція сучасних суховантажних суден та спеціалізованих типів суден. Розміри корпусних конструкцій призначаються на основі Правил класифікації та побудови морських суден Регістру судноплавства України, передових іноземних класифікаційних товариств, та сучасних методів проектування з оцінкою загальної та місцевої міцності корпусів суден.

Дисципліна «Конструкція корпусу корабля» є базовою дисципліною при підготовці фахівців з суднобудування, в якій при проектуванні та конструюванні корпусів використовуються методи опору матеріалів, а також спеціальні методи будівельної механіки.

Ключові слова: корпус судна, суднова конструкція, суднове перекриття, листова конструкція, балка набору, система набору, шпация, обшивка, настил, навантаження, міцність.

Annotation

Methods of construction and design of hull structures are studied using the knowledge of such disciplines as resistance of materials, structural mechanics of the ship, shipbuilding technology and others.

The design of modern dry cargo ships and specialized types of ships is considered. The dimensions of the hull structures are determined on the basis of the Rules for the Classification and Construction of Marine Vessels of the Shipping Register of Ukraine, advanced foreign classification societies, and modern design methods with an assessment of the general and local strength of the hulls.

The discipline "Construction of the ship's hull" is a basic discipline in the training of shipbuilding specialists, in which methods of resistance of materials, as well as special methods of structural mechanics, are used in the design and construction of hulls.

Keywords: ship hull, ship structure, ship assembly, plate construction, beam, system of framing, spacing, plating, decking, load, strength.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 13 Механічна інженерія	Обов’язкова
Модулів – 2		Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		2-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 135 Суднобудування Освітня програма «Суднобудування»	Семестри
Індивідуальне науково-дослідне завдання – -		3-й
		Лекції
		30 год.
		Практичні, семінарські
Загальна кількість годин – 90		15 год.
		Лабораторні
		-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 години (III семестр самостійної роботи – 3 години	Освітній рівень: початковий (короткий цикл)	Самостійна робота
		45 год.
		Індивідуальні завдання: -
		Форма контролю-письмова: 3-й семестр – екзамен

2 Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Конструкція корпусу корабля» є пізнання дійсних умов роботи корпусних конструкцій, методів управління параметрами конструкції (розмірів, форми, матеріалу, технології) з метою забезпечення їх функціональності, технологічності, надійності та економічності:

Також метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

К07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

К13. Обізнаність із нормативними документами які використовуються у сфері професійної діяльності.

К15. Здатність до практичного використання універсальних і спеціалізованих систем автоматизованого проектування (Computer-Aided Design – CAD), виробництва (Computer-Aided Manufacturing – CAM, інженерних досліджень (Computer-Aided Engineering – CAE) і управління життєвим циклом (Product Lifecycle Management – PLM) в галузі суднобудування).

К18. Обізнаність з основами проектування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів суден, морських плавучих споруд та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності, їх основних конструктивних елементів, енергетичних та електротехнічних установок, систем, пристроїв.

3 Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна «Конструкція корпусу корабля» є базовою дисципліною при підготовці спеціалістів для суднобудування. Вивчення її методів конструювання та проектування корпусних конструкцій суден потребує певного рівня знань низки дисциплін нормативної частини підготовки молодших бакалаврів, таких як «Вища математика», «Теоретична механіка» та «Опір матеріалів», котрі за навчальним планом вивчаються в попередніх семестрах.

4 Очікуванні результати навчання

Вивчення дисципліни «Конструкція корпусу корабля» передбачає формування у студентів таких результатів навчання:

ПРН01. Уміти передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.

ПРН04. Уміти виконувати розрахунки, що належать до сфери професійної діяльності, із застосуванням інформаційних і комунікаційних технологій, сучасного програмного забезпечення та систем автоматизованого проектування.

ПРН08. Знати та розуміти предметну область, основні засади професійної діяльності.

ПРН11. Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною та конструкторською документацією для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з професійною діяльністю.

ПРН13. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проектування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд та інших об'єктів і процесів суднобудування.

ПРН16. Розуміти економічні, культурні, соціальні та етичні наслідки інженерної діяльності.

5 Програма навчальної дисципліни

Семестр III

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні питання конструкції суднового корпусу.

Тема 1. Вступ. Структурні елементи корпусу судна. Поняття і терміни структур системи «Корпус».

Мета і задачі дисципліни, її зв'язок з дисциплінами кораблебудівного циклу. Склад структурних елементів корпусу судна. Етапи розвитку науки «Конструкція корпусу корабля». Корпус судна як багаторівнева система. Основні поняття та терміни. Листові та балкові структури. Обшивки, настили. Набір корпусу, класифікація балок.

Література: [1], [2], [4], [7].

Тема 2. Архітектурно-конструктивний тип судна, чинники, що визначають АКТ судна. Еволюція АКТ.

Поняття архітектурно-конструктивного типу судна (АКТ). Зміст чинників, які визначають та характеризують архітектурно-конструктивний тип судна. Призначення та залежність АКТ судна від роду вантажу і способу проведення вантажних операцій.

Література: [1], [2], [4], [7].

Тема 3. Навантаження, діючі на корпус судна.

Умови експлуатації суден. Класифікація діючих навантажень. Загальний згин корпусу судна на тихій воді. Сили, що його викликають. Форма вигину корпусу.

Література: [1], [2], [4], [7].

Тема 4. Загальна повздовжня міцність. Еквівалентний брус.

Поняття загальної повздовжньої міцності. В'язі, що забезпечують загальну повздовжню міцність. Поняття еквівалентного бруса. Розрахунок еквівалентного бруса.

Література: [1], [2], [4], [7].

Тема 5. Конструкційні матеріали.

Конструкційні матеріали. Вимоги та властивості. Категорії сталей. Види постачання. Алюмінієві сплави. Використання матеріалів в корпусі судна.

Література: Література: [1], [2], [4], [7].

Тема 6. Способи з'єднань конструкцій.

Способи з'єднань конструкцій. Вимоги до з'єднань. Властивості та характеристики зварювальних з'єднань. Конструкція з'єднань балок та листів.

Література: [1], [2], [4], [6], [7].

Тема 7. Суднові перекриття, системи набору та шпация.

Суднове перекриття. Листова конструкція перекриття, основний та рамний набори. Поперечна, поздовжня та клітчаста системи. Поняття шпация, приєднаний пояс. Вплив шпациї на вагу, технологічність конструкції. Вибір системи набору перекриття. Переваги і вади систем набору перекриття.

Література: [1], [2], [4], [6], [7], [8].

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Проектування та конструювання корпусних конструкцій

Тема 8. Зовнішня обшивка

Зовнішня обшивка. Призначення та склад. Роль її в забезпеченні міцності корпусу судна. Конструкція обшивки. Креслення. Розтяжка зовнішньої обшиви. Проектування зовнішньої обшиви. Розрахункова модель. Визначення товщини, ширини, довжини листів обшивки.

Література: [1], [2], [4], [6], [7], [8].

Тема 9. Днищеве перекриття корпусу судна.

Класифікація днищевих перекриттів. Системи набору. Навантаження на дно судна. Конструкція одинарного дна. Склад і конструктивні схеми, вузли. Конструювання та проектування набору днищового перекриття. Флори, вертикальний (тунельний) кіль, стрингери. Функції цих в'язей в складі перекриття. Роль перекриття в міцності корпусу судна.

Література: [1], [2], [4], [6], [7], [8].

Тема 10. Днищеве перекриття корпусу судна за повздовжньою системою набору.

Конструкція подвійного дна за повздовжньою системою набору. Схема набору перекриття. Флори, вертикальний (тунельний) кіль, стрингери, основний набір. Функції цих в'язей в складі перекриття. Конструювання та проектування набору днищового перекриття за повздовжньою системою. Роль перекриття в міцності корпусу судна.

Література: [1], [2], [4], [6], [7], [8].

Тема 11. Бортове перекриття.

Бортове перекриття. Призначення. Класифікація. Системи набору одинарного борту: однорідна та чередувальна. Схеми вузлів з'єднань. Конструкція подвійного борту. Системи набору і склад перекриття. Конструкція перекриття з чередувальною системою. Конструкція борту в машинному відділенні. Проектування в'язей борту. Розрахункові навантаження. Визначення розмірів набору. Конструкція кріплення балок набору.

Література: [1], [2], [3], [5], [7].

Тема 12. Палубне перекриття

Класифікація палуб і платформ. Призначення. Опірний контур перекриття палуби. Склад та схема набору. Листова конструкція палубного настилу. Поперечна система набору перекриття. Конструкція палубного перекриття за повздовжньою системою набору. Райони її застосування. Склад перекриття. Конструктивні вузли. Проектування палубного перекриття. Розрахункові навантаження. Визначення розмірів балок основного та рамного набору перекриття.

Література: [1], [2], [3], [5], [7].

Тема 13. Водонепроникні перебірки

Водонепроникні перебірки. Означення, конструктивні типи. Кількість перебірок на судні. Системи набору. Конструкція плоских перебірок. Гофровані перебірки. Класифікація. Застосування на суднах. Види гофрів. Переваги та вади гофрованих перебірок. Проектування обшивки та набору перебірок. Розрахункові навантаження. Визначення розмірів в'язей. Конструкція кріплення балок набору.

Література: [1], [2], [3], [5], [7].

Тема 14. Конструкція носової кінцевості

Конструкція носової кінцевості корпусу судна. Системи набору. Форпик та особливості його конструкції. Форштевень. Бульбова кінцевість.

Література: [1], [2], [3], [5], [7].

Тема 15. Конструкція кормової кінцевості

Конструкція кормової кінцевості корпусу судна. Ахтерпик та особливості його конструкції. Конструкція дейдвудної труби.

Література: [1], [2], [3], [5], [7].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма навчання				
	усього	у тому числі			
		л	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 (М1)					
Змістовий модуль 1. Загальні питання конструкції суднового корпусу (ЗМ1)					
Тема 1. Вступ. Структурні елементи корпусу судна. Поняття і терміни структур системи «Корпус».	14	2	-	-	2
Тема 2. Архітектурно-конструктивний тип судна, чинники, що визначають АКТ судна. Еволюція АКТ.	16	2	2	-	2
Тема 3. Навантаження, діючі на корпус судна.	11	2	-	-	2
Тема 4. Загальна повздовжня міцність. Еквівалентний брус.	4	2	-	-	2
Тема 5. Конструкційні матеріали.	9	2	-	-	2
Тема 6. Способи з'єднань конструкцій.	6	2	-	-	2
Тема 7. Суднові перекриття, системи набору та шпация.	11	2	-	-	4
Разом за ЗМ1	24	14	2	-	16
Модуль 2 (М2)					
Змістовий модуль 2. Проектування та конструювання корпусних конструкцій (ЗМ2)					
Тема 8. Зовнішня обшивка	9	2	2	-	4
Тема 9. Днищеве перекриття корпусу судна	4	2	-	-	3
Тема 10. Днищеве перекриття корпусу судна за повздовжньою системою набору		2	2	-	4
Тема 11. Бортове перекриття		2	2	-	4
Тема 12. Палубне перекриття		2	2	-	4
Тема 13. Водонепроникні перебірки		2	2	-	4
Тема 14. Конструкція носової кінцевості	17	2	2	-	3
Тема 15. Конструкція кормової кінцевості		2	1	-	3



Разом за 3М2		16	13	-	29
Усього годин за III семестр (М1, М2)	90	30	15	-	45

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
III семестр		
1	Експлікація приміщень суховантажного судна. Експлікація конструктивного мідель-шпангоута суховантажного судна.	2
2	Експлікація приміщень наливного судна. Експлікація конструктивного мідель-шпангоута наливного судна.	2
3	Експлікація приміщень навалочного судна. Експлікація конструктивного мідель-шпангоута навалочного судна.	2
4	Проектування листових конструкцій суднових перекриттів (обшивки, настилів) корпусу суховантажного судна	2
5	Проектування та конструювання набору днищового перекриття	2
6	Проектування та конструювання набору бортового перекриття	2
7	Проектування та конструювання набору палубного перекриття	2
8	Проектування та конструювання окремих суднових конструкцій (надбудов, шахти машинного відділення, фундаментів, фальшборту та ін.)	1
	Всього за III семестр	15

Самостійна робота студентів

№№ пп	Вид роботи	Кількість годин
		Денна форма
1	Підготовка до лекцій	15
2	Виконання та підготовка до практичних занять	30
Разом		45

6 Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Засобами оцінювання знань за методами демонстрування результатів навчання є:

- захист практичних завдань (III семестр);
- екзамен (III семестр).

7 Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюється за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з проміжного контролю за тестами, оцінки при захисті звітів з практичних завдань і оцінки заключного екзамену.

Питома вага заключного екзамену складає 40-балів в загальній системі оцінок. Право здавати заключний екзамен надається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка за навчальний курс в семестрі є сумою проміжних оцінок і екзамену.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної і практичної підготовки здобувача із зазначеної теми.

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

Форми контролю результатів навчальної дисципліни студентів та їх оцінювання

Практичні роботи (III семестр)

Бал	Критерії оцінювання
9	Практична робота виконана у встановлений термін, самостійно, чітко сформований процес виконання. Застосовувалися коректні методи отримання результатів, виконаний їх аналіз.
6	Практична робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання після консультації викладача. Практична робота виконана в цілому правильно, але містить помилки, які суттєво не впливають на кінцевий результат.
3	Практична робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконав практичну роботу під керівництвом викладача. Отримані результати містять помилки, аналіз результатів відсутній.
0	Практична робота не виконувалась.

Поточний модульний контроль у формі контрольного тесту

Бал	Критерії оцінювання
20-24 (III семестр)	Подані правильні відповіді на всі контрольні питання, розкривають їх суть, викладені логічно, містять необхідні графічні ілюстрації або приклади. Кожна відповідь закінчується короткими висновками.
10-20 (III семестр)	Є відповіді на всі контрольні питання і достатньо розкривають їх суть. Відповіді можуть містити деякі неточності або помилки, містять необхідні графічні ілюстрації, або приклади.
1-10 (III семестр)	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.

Сумарна кількість балів по формах проміжного контролю

Форма контролю	Максимальна кількість балів
	Семестр денної форма
	III
Виконання практичних робіт	36
Поточний модульний контроль	24
Всього	60

8 Критерії оцінювання результатів навчання

Змістові модулі, теми	Денна форма навчання	
	Вид роботи	Кількість балів (максимальна)
III семестр		
ЗМ1: Т1-Т7	ПР № 1	9
ЗМ2: Т8-Т10	ПР № 2	9
ЗМ2: Т11-Т13	ПР № 3	9
ЗМ2: Т14-Т15	ПР № 4	9
Проміжний контроль	тести	24
Підсумковий контроль	екзамен	40
Разом за III семестр		100

9 Засоби навчання

Плакати (слайди), моделі суден, фільми.

10 Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Барабанов Н.В. Конструкция корпуса морских судов. – Л.: Судостроение, 1981 – 552 с.
2. Матвеев В.Г. Методичні вказівки по виконанню практичних завдань з конструкції корпусу судна. Частина 1. Миколаїв, УДМТУ, 1999, с.28.
3. Матвеев В.Г., Кузнецов А.І., Мартинець Б.М., Михайлов Б.М., Узлов О.М., Цибенко М.О., Шарун Г.В. Проективання конструктивного мідель-шпангоута суховантажних суден. Методичні вказівки. Миколаїв, УДМТУ, 2002, с.74.
4. Кузнецов А.И., Мартынец Б.Н. Методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине "Конструкция корпуса корабля". Часть 3 Николаев, НКИ, 1992 - 26 с.
5. Козляков В.В., Цыбенко Н.А., Шарун Г.В. Принципы проектирования корпусных конструкции транспортных судов. Методические указания – Николаев: НКИ, 1988 – 30с.
6. Михайлов Б.Н. Методические указания к выполнению практических заданий по дисциплине "Конструкция корпуса корабля". Часть I., НУК, 2006 – 26 с.
7. Лазарев В.Н., Юношева Н.В. Проектирование конструкций судового корпуса и основы прочности судов. - Л.: Судостроение, 1989 - 320 с.
8. Матвеев В.Г., Шарун Г.В. Проективання конструктивного мідель-шпангоута навалочних суден. Методичні вказівки. Миколаїв, НУК, 2004, с.65.

Допоміжна література

1. Матвеев В.Г., Борисенко В.Д. и др. Справочник по судостроительному черчению-Л.: Судостроение, 1983 - 248 с.
2. Правила класифікації та побудова морських суден. Регістр судноплавства України. К. РУ.2002. Т1 – 368 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Регістр судноплавства України, Київ: <http://shipregister.ua>
23. Основна і допоміжна література відповідно до п. 10.