

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
КОРАБЛЕБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра “ Кафедра будівельної механіки та конструкції корпусу корабля ”



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної роботи

Слободян С.О.

" 29

01

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Конструювання малотоннажних суден із композиційних матеріалів
спеціальність

PROGRAM OF THE DISCIPLINE

Design of small marine crafts made from composite materials

рівень вищої освіти: другий (магістерський)

тип дисципліни: професійної підготовки

мова викладання: українська

Дисципліна «Конструювання малотоннажних суден із композиційних матеріалів» належить до циклу професійної підготовки ОПП. За місцем у структурно-логічній схемі навчання зі спеціальності дисципліна відноситься до частини професійної підготовки. Вона надає необхідні знання та методи для подальшого використання в плануванні та обробці експериментальних досліджень, випробуваннях матеріалів та виробів.

Робоча програма навчальної дисципліни «Конструювання малотоннажних суден із композиційних матеріалів» є однією із складових комплексної підготовки фахівців Галузь знань 13 Механічна інженерія Спеціальність 135 – “Суднобудування”
« 14 » січня 2025 року. – 19 с.

Розробник: 
Гейко С.П., кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Конструювання малотоннажних суден із композиційних матеріалів» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми
к. т. н. доцент кафедри будівельної механіки та конструкції корпусу корабля  Юреско Т.А.

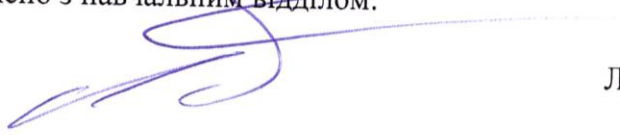
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Комп'ютерні моделювання конструкцій із композиційних матеріалів» розглянуто на засіданні кафедри “Кафедра будівельної механіки та конструкції корпусу корабля”
Протокол № 6 від 14.01.2025 року.

Завідувач кафедри  Коростильов Л.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Комп'ютерне моделювання конструкцій із композиційних матеріалів» розглянуто Навчально-методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту.
Протокол № 2 від 15. 2025 року.

Голова  Бондаренко О.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Конструювання малотоннажних суден із композиційних матеріалів» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу  Лабарткава А.В

Робоча програма навчальної дисципліни «Конструювання малотоннажних суден із композиційних матеріалів» затверджена Навчально-методичною радою НУК.
Протокол № 1 від «29» 01 2025 р.

Голова НМР НУК  Слободян С.О.

© НУК, 2025

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Опис навчальної дисципліни	5
2	Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3	Передумови для вивчення дисципліни	7
4	Очікуванні результати навчання	7
5	Програма навчальної дисциплін	8
6	Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	14
7	Форми поточного та підсумкового контролю	15
8	Критерії оцінювання результатів навчання	16
9	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	19
10	Рекомендовані джерела інформації	19

ВСТУП

Анотація

У студентів формуються знання та вміння необхідні для вибору та застосування відповідних конструктивних схем та методики проектування корпусних в'язей малотоннажних суден із композиційних матеріалів (КМ).

Після вивчення дисципліни студент буде знати:

- Конструктивні типи суден із КМ ,
- Системи набору корпусних в'язей,
- Конструктивні вузли корпусу судна із КМ,
- Схеми армування корпусних конструкцій із КМ

та вміти:

- Вибирати конструктивний тип корпусу,
- Конструювати з'єднань елементів набору
- Призначати схеми армування елементів корпусу
- Визначати зовнішні місцеві та загальні розрахункові навантаження на корпусні в'язі,
- Визначати напруження в шарах шаруватого КМ, допустимі напруження, запаси міцності

Дисципліна спеціальної підготовки є однією із базових дисциплін при підготовці фахівців з побудови корпусів суден із КМ, в якій використовуються знання з опору матеріалів механіки композиційних матеріалів.

Ключові слова: мале судно, склопластик, карбопластик органопластик, композиційні матеріали.

Abstract

Students develop the knowledge and skills necessary for the selection and application of appropriate structural schemes and methods of designing hull member of small boat made of composite materials (CM).

The student must know after studying the discipline:

- Structural types of boat made of CM,
- Systems of hull scantling,
- Structural joint of the ship's hull made of CM,
- Schemes of lamination for CM hull members

to be able:

- Choose the structural type of the hull,
- Design a joints of hull elements
- Designate lamination plan for hull elements
- Calculate the external local and hull girder design loads,
- Calculate the stresses in the layers of layered CM, design stresses

The discipline of special study is one of the basic disciplines in the training of specialists in the construction of ship hulls made of KM, which uses knowledge of the resistance of materials and the mechanics of composite materials. Key words: small vessel, fiberglass, corboplastic, organoplastic, composite materials.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів --8	Галузь знань 13 <u>Механічна інженерія</u>	Нормативна (за вибором)	
	Спеціальність – 135 “Суднобудування”		
Модулів – 2	Освітньо-професійна програма “ Проектування та виробництво суднових конструкцій із композиційних матеріалів”	Рік підготовки:	
Змістових модулів 2		1-й	-
Електронна адреса РПНД на сайті Університету https://nuos.edu.ua/students/polozhennya-nuk/opis-opp/		Семестр	
Загальна кількість годин - 240		1-2-й	-
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: другий (магістерський))	30 год.	-
		Практичні, семінарські	
		30 год.	-
		Лабораторні	
		год.	-
		Самостійна робота	
		180 год.	-
		Індивідуальні завдання: -год.	
Вид контролю: екзамен, КП			

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Конструювання малотоннажних суден із композиційних матеріалів» є формування у студентів знань та вмінь з основ конструювання корпусів малотоннажних суден із армованих пластиків, проектування корпусних в'язей за Правилами побудови.

Компетентності, визначені освітньою програмою

ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями - компетентності, визначені вищим навчальним закладом

3. Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна спеціальної підготовки за темою дослідження є професійною дисципліною при підготовці спеціалістів з теплоенергетики. Вивчення її методів розрахунку потребує певного рівня знань низки дисциплін нормативної та професійної частини підготовки бакалаврів, таких як «Вища математика», «Опір матеріалів», «Механіка КМ» які за навчальним планом вивчаються в попередніх семестрах.

4. Очікуванні результати навчання

Вивчення дисципліни спеціальної підготовки за тематикою досліджень передбачає формування у студентів таких результатів навчання:

ПРН3. Уміти зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, рішення, аргументи, висновки з проблем суднобудування до фахівців і нефахівців, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами.

ПРН6. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організовувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.

ПРН8. Уміти приймати ефективні рішення з інженерних питань суднобудування у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів

5. Програма навчальної дисципліни
Денна форма навчання
Модуль 1

Змістовий модуль 1. Конструкція корпусу судна із КМ

Тема 1. Типи, класифікація конструкція малих суден

Лекція 1. Особливості та обумовленість застосування КМ в малотоннажному суднобудуванні. Література: [2], стор. 6...14

Лекція 2. Конструкції корпусів спортивних та прогулянкових човнів. Література: [3], стор. 2-2...2-10

Лекція 3. Конструкції композитних катерів та яхт. Література: [1], стор. 7...10

Лекція 4. Матеріали, що застосовуються при побудові корпусу із КМ.

Застосовність КМ за типом армуючих волокон, сполучних смол та схем армування. Література: [3], стор. 4-1...4-13 [3], стор. 62...76

Тема 2 . Конструктивні вузли корпусу.

Лекція 1. З'єднання секцій корпусу Клейові з'єднання Формовані з'єднання Література: [3], стор. 3-2...3-14

Лекція 2. Кріплення силових елементів: кіля, щогли, двигунів, палубних механізмів, тощо. Література: [3], стор. 3-14...3-21

Лекція 3. Конструктивні креслення корпусу композитного судна Література: [4], стор. 5...9

Змістовий модуль 2. Проектування в'язей корпусу

Тема 3. Правила побудови (ISO, DNV, Lloyd) ,

Лекція 1. Функції Правил побудови. Область застосування. Структура Правил. Література: [5], стор. 269...272

Тема 4. Зовнішні навантаження та внутрішні зусилля

Лекція 1. Розрахункові Місцеві навантаження – Гідростатичні, навантаження від слемінгу. ударні хвильові навантаження на борт. Загальні навантаження Згинальні моменти та сили, що перерізують в пластинах зовнішньої обшивки Згинальні моменти в балках набору Зовнішні сили та внутрішні зусилля Література: [6], стор. 122...140 [9], стор. 86...98 [1], стор. 48...53

Тема 5. Пружні характеристики ламінатів обшивки

Лекція 1. Властивості матеріалів. Пружні характеристики елементарних шарів. Характеристики пакетів (ламінатів). Критерії міцності, коефіцієнти безпеки. Література: [1], стор. 15...29 [7], стор. 53...57

Лекція 2. Характеристики пакетів (ламінатів). Визначення характеристик жорсткості балок набору, корпусу як балки. Література: [7], стор. 72...76

Тема 6. Визначення діючих напружень, перевірка міцності ламінатів

Лекція 1 Визначення деформацій від дії згинальних моментів та сил, що перерізують в глобальних координатах, трансформація їх у власні системи координат, визначення за їх значеннями напружень. Перевірка міцності шарів Література [7], стор. 76...81 [1], стор. 84...95

Лекція 2 Розрахунки еквівалентного бруса композитного корпусу. Стійкість панелей обшивки. [6], стор. 122...140

Лекція 3 Програмні продукти для розрахунків корпусних в'язей композитного судна за Правилами побудови. [8], стор. 5...38

Лекція 4 Використання методу скінченних елементів в розрахунках корпусу. [7], стор. 21,70

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	у тому числі				
	усього	лекції	прат.	лаб.	с.р.
Модуль 1.					
Змістовий модуль 1. Конструкція корпусу судна із КМ (ЗМ1)					
Тема 1. Типи, класифікація конструкція малих суден	36	8	8	-	20
Тема 2 . Конструктивні вузли корпусу	34	7	7	-	20
Екзамен	20				20
Разом за ЗМ1	90	15	15	-	60
Разом за М1	90	15	15	-	60
Модуль 2.					
Змістовий модуль 2. Конструкція та побудова суден із склопластику (ЗМ2)					
Тема 3. Правила побудови (ISO, DNV, Lloyd)	9	2	2	-	5
Тема 4. Зовнішні навантаження та внутрішні зусилля	9	2	2	-	5
Тема 5. Пружні характеристики ламінатів обшивки	16	4	4	-	8
Тема 6. Визначення діючих напружень, перевірка міцності ламінатів	26	7	7	-	12
Разом за ЗМ1	60	15	15	-	30
Курсова робота	90				90
Разом за М2	120	15	15	-	120
Усього годин по дисципліні	240	30	30	-	180

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Конструкції корпусів спортивних та прогулянкових човнів	2
2	Конструкції композитних катерів та яхт.	2
3	Корпусні в'язі,	4
4	Застосовність КМ за типом армуючих волокон, сполучних смол та схем армування.	2
5	Конструювання з'єднань секцій корпусу Клейові з'єднання Формовані з'єднання	2
6	Кріплення силових елементів: кіля, щогли, двигунів, палубних механізмів, тощо	2
7	Конструктивні креслення корпусу композитного судна	2
8	Функції Правил побудови. Область застосування. Структура Правил.	1
9	Визначення зовнішніх загальних та місцевих навантажень на корпус	2
10	Пружні характеристики елементарних шарів. Характеристики пакетів (ламінітів). Критерії міцності, коефіцієнти безпеки.	2
11	Характеристики пакетів (ламінітів). Визначення характеристик жорсткості балок набору, корпусу як балки.	2
12	Визначення деформацій від дії згинальних моментів та сил, що перерізають в глобальних координатах, трансформація їх у власні системи координат, визначення за їх значеннями напружень. Перевірка міцності шарів	2
13	Розрахунки еквівалентного бруса композитного корпусу. Стійкість панелей обшивки.	2
14	Використання програмних продуктів для розрахунків корпусних в'язей композитного судна за Правилами побудови.	2
15	Використання методу скінченних елементів в розрахунках корпусу.	2
16	Використання методу скінченних елементів в розрахунках палуби	1
	Всього	30

Самостійна робота

І семестр

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	2	3
1	Підготовка до лекцій «Тема 1».	12
2	Підготовка до лекцій «Тема 2».	12
3	Підготовка до практичного заняття 1	2
4	Підготовка до практичного заняття 2	2
5	Підготовка до практичного заняття 3	2
6	Підготовка до практичного заняття 4	2
7	Підготовка до практичного заняття 5	2
8	Підготовка до практичного заняття 6	2
9	Підготовка до практичного заняття 7	2
10	Підготовка до практичного заняття 8	2
11	<i>Підготовка до екзамену</i>	20
12	Разом	60

ІІ семестр

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Підготовка до лекцій «Тема 3».	3
2	Підготовка до лекцій «Тема 4».	3
3	Підготовка до лекцій «Тема 5».	4
4	Підготовка до лекцій «Тема 6».	4
5	Підготовка до практичного заняття 9	2
6	Підготовка до практичного заняття 10	2
7	Підготовка до практичного заняття 11	2
8	Підготовка до практичного заняття 12	2
9	Підготовка до практичного заняття 13	2
10	Підготовка до практичного заняття 14	2
11	Підготовка до практичного заняття 15	2
12	Підготовка до практичного заняття 16	2
	<i>Виконання курсової роботи</i>	90
	Разом	120

На практичних заняттях – виконання типових завдань на виконання розрахунків корпусних в'язей композитного судна, розробку технологічного процесу виготовлення корпусних конструкцій.

При самостійній роботі студентів використовується пошуковий та аналітико-синтетичний методи у бібліотеці, з довідниковою літературою та електронними ресурсами, а також іншими доступними джерелами інформації.

Курсовий проект

Зміст курсового проекту.

Проектування корпусних в'язей корпусу вітрильної (моторної) яхти з композиційного матеріалу за Правилами кваліфікаційного товариства Верітас.

Ціль завдання

- Надання студентам практичних навичок виконання розрахунків корпусних в'язей суден з армованих волокном пластиків.

Обсяг курсового проекту.

- Розрахунково-пояснювальна записка (30-40 стор.)

Етапи проектування

№	Етап	Зміст етапу	Термін виконання, тиждень
1	Характеристики елементарних шарів	Визначення пружних характеристик елементарних шарів в місцевій системі координат, руйнуючих напруг, критеріїв руйнування	2
2	Параметри жорсткості пластин обшивки Параметри жорсткості балок набору	Розробка схеми набору – системи набору, положення перебірок, розташування балок первинного та вторинного набору. Призначення в першому наближенні товщини та схеми ламінування зовнішньої обшивки днища, борту та палуби; розмірів набору. Визначення елементів матриці жорсткості панелей обшивки, згинальних жорсткостей балок первинного та вторинного набору	3
3	Загальні навантаження	Визначення навантажень на тихій воді, на хвилюванні, навантажень від такелажу, комбінацій загальних навантажень	4
4	Місцеві навантаження	Визначення гідростатичних місцевих навантажень на днище, борт та палубу. Визначення ударних хвильових навантажень на борт. Визначення інерційних параметрів руху судна - розрахункових вертикальних прискорень, ударних тисків при явищі слемінга	5
5	Зусилля в пластинах зовнішнього обшивання Зусилля в балках набору	Визначення згинальних моментів та сил, що перерізують в пластинах зовнішньої обшивки та в балках набору від дії гідростатичних тисків, ударних навантажень на борт та навантажень від слемінгу	6
6	Деформації та напруги в панелях обшивки	Визначення деформацій від дії згинальних моментів в глобальних координатах, трансформація їх у власні системи координат, визначення за їх значеннями напруг. Перевірка міцності шарів за критеріями максимальних напружень та Цай-Ву	9
7	Деформації та напруги в балках набору	Визначення деформацій від дії згинальних моментів та сил, що перерізують в глобальних координатах, трансформація їх у власні системи координат, визначення за їх значеннями напруг. Перевірка міцності шарів за критеріями максимальних напружень та Цай-Ву	12
10	Розрахунок еквівалентного бруса	Визначення положення нейтральної вісі перетину мідель-шпангоуту, параметрів жорсткості поперечного перетину, деформацій в глобальних координатах та напружень у головних осях ламінату. Перевірка міцності шарів за критеріями максимальних напружень та Цай-Ву	14
11	Розрахунок на стійкість панелей днища та палуби	Визначення критичних напружень в панелях обшивання при стисканні та зрушенні, порівняння їх з діючими середніми напруженнями при загальному	15

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

Методи навчання:

Для всіх видів навчання

- *робота з літературою* - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- *пояснення* - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- *дискусія* - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- *демонстрування* - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді.

для лекційних занять:

- *лекція* - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- *бесіда* - питально-відповідний метод, завдання якого - спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди : репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);
- *ілюстрування* - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- *відеометод* - використання відеоматеріалів для активізації наочночуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

для практичних занять:

- *вправа* - планомірне, організоване, повторне виконання дій із метою оволодіння ними або підвищення їх якості;
- *практична робота* - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- *інструктаж* - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця.

Методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;

- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).
-

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюється за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки при захисті звітів з лабораторних та практичних робіт і оцінки заключного екзамену (заліку) в кожному семестрі.

Питома вага заключного екзамену (заліку) складає 60 балів в загальній системі оцінок. Право здавати заключний екзамен (залік) надається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 40 балів.

Підсумкова оцінка за навчальний курс в семестрі є сумою проміжних оцінок і екзамену (заліку).

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

Оцінювання курсової роботи виконується окремо за 100 бальною шкалою.

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

Бал	Критерії оцінювання
3-4	Робота виконана у встановлений термін, самостійно, чітко сформований процес виконання досліду або розв'язування завдання. Застосовувалися коректні методи отримання результатів, виконаний їх аналіз.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання після консультації викладача. Робота виконана в цілому правильно, але містить помилки, які суттєво не впливають на кінцевий результат.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконав роботу під керівництвом викладача. Отримані результати містять помилки, аналіз результатів відсутній.
0	Робота не виконувалась.

Екзамен

Бал	Критерії оцінювання
35 -40	Завдання виконане у встановлений термін, самостійно, чітко сформоване розв'язання питань. Застосовувалися коректні методи для виконання завдань.
30-34	Завдання виконане у встановлений термін. Завдання виконане в цілому правильно, але містить помилки, які суттєво не впливають на кінцевий результат

25-29	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
15-24	Завдання виконане з порушенням встановлених термінів. Студент виконав завдання під керівництвом викладача. Отримані результати містять помилки, аналіз результатів відсутній.
0	Завдання не виконувалося.

Сумарна кількість балів по формах проміжного контролю

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Семестри денної форма	
	I	II
Виконання практичних робіт	30	30
Модульний контроль	30	30
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Змістові модулі, теми		Денна форма навчання	
		І семестр	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1 T2	ПР 1,	4
		ПР 2,	4
		ПР 3	4
		ПР 4	4
		ПР 5	4
		ПР 6	4
		ПР 7	4
		ПР 8	4
ЗМ2	T3 T4 T5 T6	ПР 8	4
		ПР 9	4
		ПР 10	4
		ПР 11	4
		ПР 12	4
		ПР 13	4
		ПР 14	4
		ПР 15	4
Підсумковий контроль		ПМК	30
Семестровий контроль		екзамен	40
Разом за семестр			100

Змістові модулі, теми		Денна форма навчання	
		II семестр	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ2	Т3 Т4 Т5 Т6	ПР 9	3
		ПР 10	4
		ПР 11	4
		ПР 12	4
		ПР 13	4
		ПР 14	4
		ПР 15	4
		ПР 16	3
Підсумковий контроль		ПМК	30
Семестровий контроль		КП	40
Разом за семестр			100

Оцінювання курсового проєкту

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
Поясню- вальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи.
	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану

		виконання курсової роботи.
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи.
	20	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.
	15	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
Ілюстратив-на частина	20	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються.
	15	презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями;
	10	ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість
	5	ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.
Захист роботи	40	доповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
	35	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
	30	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання.

	25	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи.
	20	студент невіпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи.
	15	студент невіпорядковано викладає основні результати дослідження робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
	10	студент демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення роботи.
	5	студент невіпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

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

Технічні засоби

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

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Проектування корпусних зв'язків суден із полімерних композиційних матеріалів : навчальний посібник / С. П. Гейко, Є. Т. Бурдун. – Миколаїв : НУК, 2015. – 110 с.
2. Технологія виготовлення суднових конструкцій із полімерних композиційних матеріалів : підручник / С. П. Гейко, Є. Т. Бурдун. – Миколаїв : НУК, 2015. – 255 с.
3. Marine design manual for Fiberglass Reinforced Plastics Gibbs & Cox, Inc. McGraw-hill book company, 1960 391 p.
4. British standard aerospace series BS EN 4408-1:2005 Technical drawings — Representation of parts made of composite materials — Part 1: General rules, 12p.

5. Principles of Yacht Design Lars Larsson, Rolf E. Eliasson, Michal Orych Adlard Coles Nautical 2014 352p.
6. Rules for the Classification and the Certification of Yachts - PART B, NR500 Rule Note NR500 DT R03 2022 302p.
7. Hull in Composite, Plywood and High Density Polyethylene Materials - Bureau Veritas. NR546 DT R04 2022
8. ComposeIT Strength Analysis of composite laminates User guide January 2017 DEV/UG/ComposeIT/rev 10 MARINE DIVISION DEVELOPMENT DEPARTMENT67/71 Boulevard Du Château 92571 Neuilly-sur-Seine 38 p
9. Marine Composites: Design and Performance Jasper Graham-Jones, John Summerscales, Richard Pemberton Elsevier Science 2018 528p

Допоміжна

10. Hugo du Plessis Fibreglass Boats Construction, Gel Coat, Stressing, Blistering, Repair, Maintenance. Bloomsbury Academic, 2006 296p.
11. Gregori Grgic, M. Yacht Design Handbook. Італія: Franco Angeli Edizioni. 2015 193p .
12. Dave Gerr. The elements of boat strength : for builders, designers, and owners McGraw Hill Professional, 1999. - 352 p.
13. Hull Construction with Composite Materials for Ships over 100 m in length By Konstantinos Galanis Massachusetts institute of technology june 2002 134p.
14. Composite Materials in Maritime Structures Fundamental Aspects : J. F. Wellicome, R. A. Shenoi Cambridge University Press West European Graduate Education Marine Technology Volume 1 368p.
15. Composite Materials in Maritime Practical Considerations : J. F. Wellicome, R. A. Shenoi Cambridge University Press West European Graduate Education Marine Technology Volume 2 324p.

Інформаційні ресурси

<https://erules-svc.veristar.com/dy/app/ui.html>

Розробник
канд. техн. наук



Гейко С.П.