

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднобудування та ремонту суден

T7229



ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора
з навчальної роботи

О.М. Дудченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ДИНАМІКА КОРАБЛЯ

Dynamics of the ship

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Динаміка корабля» однією із складових комплексної підготовки фахівців *галузі знань* 13 «Механічна інженерія» *спеціальності* 135 *освітніх програм* «Суднокорпусобудування», «Судноремонт та технічне обслуговування флоту», «Кораблі та океанотехніка». «28» серпня 2023 року. – 21 с.

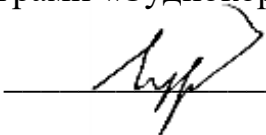
Розробник:

Соценко В.В., старший викладач кафедри суднобудування та ремонту суден

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Динаміка корабля» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Суднокорпусобудування»

д.т.н., професор



О.В. Щедролоєв

Гарант освітньої програми «Судноремонт та технічне обслуговування флоту»

к.т.н., професор НУК



О.М. Дудченко

Гарант освітньої програми «Кораблі та океанотехніка»

к.т.н., доцент

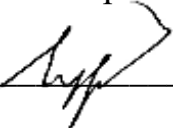


А.І. Кузнєцов

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Динаміка корабля» розглянуто на засіданні кафедри суднобудування та ремонту суден

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри

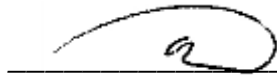


О.В. Щедролоєв

Робоча програма навчальної дисципліни «Динаміка корабля» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисциплін	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання	16
9. Засоби навчання	16
10. Рекомендовані джерела інформації	16
Додаток	18

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою «Динаміка корабля» підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань про явища хитавиці та керованості судна, їх фізичні та математичні основи, розрахунку суднових рушіїв та впливу опору руху.

Ця інженерна дисципліна надає всю необхідну інформацію та практичні навички розрахунку морехідних якостей під час проектування, конструювання та технічної експлуатації суден та засобів океанотехніки.

Дисципліна «Динаміка корабля» охоплює основні сучасні тенденції та технології у галузі морехідності суден, їх керованості, стійкості на курсі, ходовості, проектуванні суднових рушіїв, а також керованості та ходовості засобів освоєння океану та морського шельфу суднобудування в Україні та у провідних суднобудівних державах. Розглянуто методи лінійної та нелінійної хитавиці, методики Соболева, теорію Фруда та методики проектування гребних гвинтів.

Ключові слова: хитавиця, керованість, стійкість на курсі, ходовість суден, суднові рушії.

SUMMARY

The bachelor's educational program «Dynamics of the ship» is designed to provide students with knowledge of ship motion and maneuverability phenomena, their physical and mathematical foundations, calculation of ship propulsion systems, and the influence of resistance on motion.

This engineering discipline offers all necessary information and practical skills for calculating seakeeping qualities during the design, construction, and operation of vessels and ocean engineering equipment.

The «Dynamics of the ship» discipline covers major contemporary trends and technologies in ship seakeeping, maneuverability, course stability, propulsion system design, as well as maneuverability and performance of ocean exploration and offshore vessels in shipbuilding in Ukraine and leading shipbuilding nations. It includes methods of linear and nonlinear ship motion, Sobolev's methodologies, Frude's theory, and design methodologies for propellers.

Keywords: ship motion, maneuverability, course stability, ship seakeeping, ship propulsion systems.

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань 13 «Механічна інженерія»	обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті ХННІ НУК http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ships-and-ocean-equipment-b.html	Спеціальність: 135 «Суднобудування», Освітні програми: «Суднокорпусобудування», «Судноремонт та технічне обслуговування флоту», «Кораблі та океанотехніка»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – нема		6-й	6-й
Загальна кількість годин – 90		Лекцій	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3		30 год.	8 год.
		Практичні	
		15 год.	6 год.
	Лабораторні		
	-	-	
	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		45 год.	76 год.
		Індивідуальні завдання: – год.	
		Вид контролю: залік	
	Форма контролю: комбінований контроль		

2 Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Динаміка корабля» є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 №1073 таких компетентностей:

Інтегральна компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

Загальні компетентності:

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК01. Здатність розв'язувати широке коло проблем і задач суднобудівної галузі шляхом використання як теоретичних, так і експериментальних методів.

ФК04. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з розрахунками характеристик судових енергетичних та електротехнічних установок, суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які відносяться до сфери професійної діяльності відповідно до освітньо-професійної програми.

ФК10. Обізнаність з основами проектування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів суден, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які відносяться до сфери професійної діяльності відповідно до освітньо-професійної програми, їх основних конструктивних елементів, енергетичних та електротехнічних установок, систем, пристроїв.

3 Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: Вища математика, Фізика, Теоретична механіка, Гідроаеромеханіка, Теорія корабля.

4 Очікувані результати навчання

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

ПР02. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати навчання самостійно або автономно.

ПР05. Уміти виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності, із застосуванням інформаційних і комунікаційних технологій, сучасного програмного забезпечення та систем автоматизованого проектування.

ПР09. Знати та розуміти предметну область, основні засади професійної діяльності.

ПР12. Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною та конструкторською документацією для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з професійною діяльністю.

ПР13. Уміти розв'язувати типові спеціалізовані задачі, що пов'язані з проектуванням, конструюванням, технологією виробництва, ремонтом, реновацією, експлуатацією, обслуговуванням та утилізацією суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до освітньої програми).

ПР20. Уміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що відносяться до сфери професійної діяльності.

5 Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1.1 Хитавиця суден

Тема 1. Предмет, об'єкт, мета, задачі дисципліни. Класична постановка задачі. Види хитавиці і її шкідливі наслідки. Короткий історичний нарис. Класифікація сил, що діють на корабель при хитавиці. Системи координат.

Джерела інформації: [3, с. 121-124], [4, с. 174-177]

Тема 2. Лінійна теорія хитавиці на тихій воді. Загальні диференціальні рівняння головних та додаткових видів хитавиці. Головні припущення класичної лінійної теорії хитавиці на тихій воді. Поняття приєднаних мас, демпфірування та лінеаризації квадратичного демпфірування. Диференціальні рівняння головних видів хитавиці та їх розв'язок. Логарифмічний декремент.

Джерела інформації: [2, с. 471-484], [4, с. 178-192]

Тема 3. Лінійна теорія бортової хитавиці на регулярних хвилях. Головні характеристики регулярного хвилювання. Рівняння профіля регулярної хвилі. Спрощені диференціальні рівняння бортової хитавиці на регулярних хвилях та їх розв'язок. Амплітудно-частотна та фазово-частотна характеристики. Поняття.

Джерела інформації: [4, с. 43-47]

Тема 4. Характеристики нерегулярного морського хвилювання. Поняття про одновимірні та двовимірні спектри морських хвиль. Аналітичне представлення спектрів морських хвиль.

Джерела інформації: [4, с. 78-84]

Тема 5. Поняття перетворення ймовірносних процесів лінійними динамічними системами. Спектри та псевдоспектри хитавиці. Схема розрахунку бортової хитавиці на нерегулярному хвилюванні.

Джерела інформації: [2, с. 454-468]

Тема 6. Системи координат. Потенціал швидкостей хвильового руху. Сили та моменти, які діють на корабель при хитавиці. Загальний вигляд диференціальних рівнянь хитавиці.

Джерела інформації: [4, с. 208-211]

Тема 7. Особливості нелінійної хитавиці на тихій воді, регулярних та нерегулярних хвилях.

Джерела інформації: [4, с. 212-220]

Тема 8. Стабілізація корабля. Гідродинамічні, гравітаційні та гіроскопічні заспокоювачі хитавиці.

Джерела інформації: [1, с. 87-94]

Змістовий модуль 1.2 Керованість суден

Тема 9. Поняття повороткості та стійкості руху корабля. Циркуляція, періоди циркуляції, характер руху на циркуляції. Критерій повороткості.

Джерела інформації: [3, с. 117-132]

Тема 10. Параметри криволінійного руху корабля на тихій воді. Методи визначення гідродинамічних сил.

Джерела інформації: [1, с. 96-100], [3, с. 134-141]

Тема 11. Диференціальні рівняння криволінійного руху, їх розв'язок та аналіз.

Джерела інформації: [3, с. 232-246]

Тема 12. Діаграма керованості. Модельні та натурні дослідження керованості.

Джерела інформації: [1, с. 240-254]

Тема 13. Стійкість руху на прямому курсі та циркуляції. Критерії стійкості.

Джерела інформації: [2, с. 185-192]

Тема 14. Рух з авторульовим. Вплив експлуатаційних факторів на керованість.

Джерела інформації: [2, с. 201-210]

Тема 15. Головні та допоміжні засоби, які забезпечують керованість.

Джерела інформації: [1, с. 65-77]

5.1 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	пр.	с.р.		л	пр.	с.р.
Змістовий модуль 1.1 Хитавиця корабля								
Тема 1. Предмет, об'єкт, мета, задачі дисципліни	4	2		2				4
Тема 2. Лінійна теорія хитавиці на тихій воді	7	2	2	3				5
Тема 3. Лінійна теорія бортової хитавиці на регулярних хвилях	5	2		3				5
Тема 4. Характеристики нерегулярного морського хвилювання	5	2		3				5
Тема 5. Поняття перетворення ймовірносних процесів лінійними динамічними системами	7	2	2	3				5
Тема 6. Системи координат. Потенціал швидкостей хвильового руху. Сили та моменти, які діють на корабель при хитавиці	5	2		3				5
Тема 7. Особливості нелінійної хитавиці на тихій воді, регулярних та нерегулярних хвилях	7	2	2	3				5
Тема 8. Стабілізація корабля. Загальні принципи дії заспокоювачів хитавиці	5	2		3				5
Разом за змістовим модулем 1.1	45	16	6	23	45	4	2	39
Змістовий модуль 1.2. Керованість корабля								
Тема 9. Поняття повороткості та стійкості руху корабля. Циркуляція, періоди циркуляції, характер руху на циркуляції. Критерій повороткості	8	2	3	3				5
Тема 10. Параметри криволінійного руху корабля на тихій воді. Методи визначення гідродинамічних сил	6	2	-	4				6
Тема 11. Диференціальні рівняння криволінійного руху, їх розв'язок та аналіз	8	2	3	3				6
Тема 12. Діаграма керованості. Модельні та натурні дослідження керованості	5	2	-	3				5
Тема 13. Стійкість руху на прямому курсі та циркуляції. Критерії стійкості	8	2	3	3				5
Тема 14. Рух з авторульбовим. Вплив експлуатаційних факторів на керованість	5	2	-	3				5
Тема 15. Головні та допоміжні засоби, які забезпечують керованість	5	2	-	3				5
Разом за змістовим модулем 1.2	45	14	9	22	45	4	4	37
РАЗОМ ЗА СЕМЕСТР	90	30	15	45	90	8	6	76

Примітка. Для студентів заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці

5.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Хитавиця судна на тихій воді. Методи визначення приєднаних мас та демпфірування.	2	1
2	Розрахунок моментів інерції мас судна, приєднаних мас і коефіцієнтів демпфірування бортової хитавиці судна.	2	1
3	Практичне ознайомлення з універсальною штормовою діаграмою.	2	1
4	Розрахунок діаметру циркуляції судна.	3	1
5	Розрахунок площі пера стерна.	3	1
6	Розрахунок параметрів підрулюючого пристрою.	3	1
Разом за семестр		15	6

5.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми для самостійного вивчення	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Шкідливі наслідки хитавиці.	0,5	2
2	Класифікація сил, що діють на корабель при хитавиці.	0,25	1
3	Головні припущення класичної лінійної теорії хитавиці на тихій воді.	0,25	1
4	Поняття приєднаних мас, демпфірування та лінеаризації квадратичного демпфірування.	0,5	1
5	Диференціальні рівняння головних видів хитавиці на тихій воді та їх розв'язок.	0,5	2
6	Логарифмічний декремент коливань.	0,25	1
7	Безвихровий рух ідеальної рідини.	0,25	1
8	Характеристики плоских течій. Функція току і її властивості.	0,5	2
9	Характеристики регулярного хвилювання.	0,25	1
10	Використання методу інтегральних рівнянь для розрахунку обтікання тіл довільної форми.	0,25	1
11	Нестационарний рух тіла в ідеальній рідині.	0,5	2
12	Спрошені диференціальні рівняння бортової хитавиці на регулярних хвилях та їх розв'язок.	0,5	2
13	Амлітудно-частотна та фазово-частотна характеристики. Поняття резонансу.	0,5	2
14	Загальна постановка задач динаміки в'язкої рідини.	0,5	2
15	Головна частина збуджуючих сил. Дифракційна частина.	0,5	2

16	Визначення гідродинамічної теорії хитавиці. Загальна постановка задачі.	0,25	1
17	Головні поняття теорії імовірнісних процесів, які застосовуються в розрахунках нерегулярної хитавиці.	0,25	1
18	Спектральний розклад імовірнісних процесів. Спектральна щільність та кореля-ційна функція.	0,5	2
19	Характеристики нерегулярного морського хвилювання. Поняття про одно-вимірні та двовимірні спектри морських хвиль.	0,5	2
20	Схема розрахунку бортової хитавиці на нерегулярному хвилюванні.	0,5	2
Разом		8	31

5.4 Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Підготовка до лекційних занять	15	8
2	Підготовка до практичних робіт	12	12
3	Підготовка до поточного модульного контролю	5	-
4	Вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	8	31
5	Виконання контрольної роботи	-	20
6	Підготовка до заліку	5	5
Разом		45	76

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

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

- робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної освіти;
- пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

- лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;
- відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх

образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для практичних занять застосовується:

– практична робота, як метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено Classroom з навчальної дисципліни, де розташовані навчально-методичні матеріали, завдання до практичних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому практичному занятті за університетською електронною поштою.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

– звіти з виконання практичної роботи та презентації результатів виконаних практичних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);

– усні відповіді на практичних заняттях та/або письмові відповіді на питання практичних занять, які завантажені до Classroom;

– модульна контрольна робота (для студентів денної форми навчання);

– контрольна робота (для студентів заочної форми навчання);

– залік (письмові відповіді).

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання практичних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

За окремим розпорядженням адміністрації університету заняття можуть повністю проводитися дистанційно у Classroom.

7 Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного підсумкового контролю в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати залік дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

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

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
7	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
6	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує розрахунки; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує результат; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань у формі письмового опитування

Письмова відповідь (1 питання – 6 балів)

Бал	Критерії оцінювання
6	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
5	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
4	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірні термінологія.
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді.
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 18 балів.	

Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
18	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
12	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує розрахунки; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Роботу не виконано

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент відповів на всі питання самостійно без помилок та відповідає на додаткові теоретичні питання без помилок
30	Студент відповів на всі питання самостійно без помилок, але відповіді на додаткові теоретичні питання не повні
20	Студент відповів правильно не на всі питання, проте відповідає на додаткові теоретичні питання без помилок
10	Студент відповів на всі питання з помилками, але на додаткові теоретичні питання відповідає без помилок
0	Студент не відповів на всі питання і не може відповісти на додаткові теоретичні питання

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання ПР	6 роб. × 7 балів = 42 бали	6 роб. × 7 балів = 42 бали
Поточний модульний контроль	1 МКР × 18 балів = 18 балів	-
Виконання контрольної роботи	-	1 КР × 18 балів = 18 балів
Всього	60	60

8 Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ 1.1	T1	-	-	-	-
	T2	ПР № 1	7	ПР № 1	7
	T3	-	-	-	-
	T4	-	-	-	-
	T5	ПР № 2	7	ПР № 2	7
	T6	-	-	-	-
	T7	ПР № 3	7	ПР № 3	7
	T8	-	-	-	-
	T1-T8	Поточний модульний контроль	18	-	-
ЗМ 1.2	T9	ПР № 4	7	ПР № 4	7
	T10	-	-	-	-
	T11	ПР № 5	7	ПР № 5	7
	T12	-	-	-	-
	T13	ПР № 6	7	ПР № 6	7
	T14	-	-	-	-
	T15	-	-	-	-
	T1-T15	-	-	Контрольна робота	18
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

9 Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10 Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Донцов С.В. Основы теории судна. Одесса: ЛАТСТАР, 2001. 142 с.
2. Жуков Ю.Д., Шестопап В.П. Мореходные качества корабля. Николаев: Изд-во УГМТУ, 2003. 680 с.
3. Нікітін Є.В. Основы теории корабля: навчальний посібник. Ч.2. Севастополь: вид. ВМІ ім. адм. Нахімова. 2006. 300 с.

4. Сизов В.Г. Теория корабля. Учебн. пособ. / Одесск. национальн. морская акад. Одесса: ФЕНИКС. 2003. 284 с.

Допоміжна література

5. Вашедченко А.М., Бондаренко О.В. Оптимальне проектування суден: Ч.1. Основи теорії і методології: Навчальний посібник. Миколаїв: НУК, 2011. 111 с.

6. Правила класифікації та побудови морських суден. Том 2 / Регістр судноплавства України. К.: РСУ, 2020. 792 с.

7. Прадюх В.І., Капліна А.А. Морехідні якості суден: навчальний посібник. Херсон: ХДМА. 2021. 108 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

8. Регістр судноплавства України: <http://shipregister.ua>

9. Free course of ship dynamics and hydrodynamics: <https://www.mdpi.com/2077-1312/11/5/911>

10. Free course of Path Planning of an Unmanned Surface Vessel Based on the Improved A-Star and Dynamic Window Method: <https://www.mdpi.com/2077-1312/11/5/1060>

11. Free course of A New Model Uncertainty Measure of Wave-Induced Motions and Loads on a Container Ship with Forward Speed: <https://www.mdpi.com/2077-1312/11/5/1042>

Розробник,
старший викладач



В.В. Соценко

ДОДАТОК

Питання для модульного контролю

1. Визначення хитавиці і її види. Шкідливі наслідки хитавиці.
2. Класифікація сил, що діють на корабель при хитавиці.
3. Головні припущення класичної лінійної теорії хитавиці на тихій воді.
4. Поняття приєднаних мас, демпфірування та лінеаризації квадратичного демпфірування.
5. Диференціальні рівняння головних видів хитавиці на тихій воді та їх розв'язок.
6. Логарифмічний декремент коливань.
7. Характеристики регулярного хвилювання.
8. Спрощені диференціальні рівняння бортової хитавиці на регулярних хвилях та їх розв'язок.
9. Амлітудно-частотна та фазово-частотна характеристики. Поняття резонансу.
10. Головна частина збурюючих сил. Дифракційна частина.
11. Визначення гідродинамічної теорії хитавиці. Загальна постановка задачі.
12. Головні поняття теорії імовірнісних процесів, які застосовуються в розрахунках нерегулярної хитавиці.
13. Спектральний розклад імовірнісних процесів. Спектральна щільність та кореляційна функція.
14. Характеристики нерегулярного морського хвилювання. Поняття про одновимірні та двовимірні спектри морських хвиль.
15. Схема розрахунку бортової хитавиці на нерегулярному хвилюванні.
16. Загальні принципи дії заспокоювачів хитавиці. Класифікація заспокоювачів хитавиці.
17. Поняття повороткості та стійкості руху корабля. циркуляція, періоди циркуляції.
18. Параметри криволінійного руху корабля на тихій воді.
19. Гідродинамічні сили на корпусі судна та засобах його керованості.
20. Диференціальне рівняння криволінійного руху на циркуляції, його розв'язок та аналіз.
21. Діаграма керованості.
22. Стійкість руху на прямому курсі. Критерії стійкості. Рух з авторульовим.
23. Головні та допоміжні засоби, які забезпечують керованість.