

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

КОРАБЛЕБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
НАВЧАЛЬНО НАУКОВИЙ ЦЕНТР ГІДРОМЕХАНІКА

Код РНПД

ЗАТВЕРДЖЕНО



Проректор з науково-педагогічної
роботи

 Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

тип дисципліни обов'язкова

мова(и) викладання українська

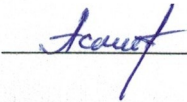
Робоча програма навчальної дисципліни Гідроаеромеханіка
є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 Механічна інженерія
Спеціальності 135 «Суднобудування», освітня програма «Кораблі та океанотехніка»

" 01 " вересня 2021 року. – 15с.

Розробник: Король Ю.М. керівник ННЦГ, канд. техн. наук, доцент, професор НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА» узгоджено з
гарантом освітньої програми.

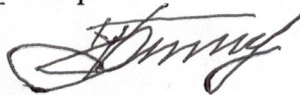
Гарант освітньої програми «Кораблі та океанотехніка» Астахова Аліна Олегівна, асистент
викладача кафедри теорії та проектування суден.

Гарант освітньої програми  А.О. Астахова

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА» розглянуто на
засіданні Навчально-наукового центру Гідромеханіка (ННЦГ)

Протокол № 4 від « 9 » лютого 2022 р.

Керівник ННЦГ

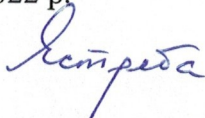


Король Ю.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА» розглянуто
методичною радою Кораблебудівного навчально наукового інституту

Протокол № 5 від « 23 » березня 2022 р.

Голова



Бондаренко О.В.

проект робочої програми навчальної дисципліни «ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА» погоджено з
навчальним відділом

Начальник відділу



Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «ГІДРОАЕРОМЕХАНІКА» затверджено Навчально-
методичною радою НУК

Протокол № 6 від « 29 » сб 2022 р.

Голова НМР НУК



Слободян С.О.

ЗМІСТ

Вступ

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

ВСТУП

Анотація

Освітньо-професійною програмою *“Кораблі та океанотехніка”* підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами наступних компетентностей: здатність розв’язувати широке коло проблем і задач суднобудівної галузі з використанням як теоретичних, так і експериментальних методів; здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов’язаних з розрахунками характеристик суден різних типів, морських плавучих споруд та інших об’єктів, які належать до сфери професійної діяльності; обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми.

Програма передбачає отримання наступних результатів навчання: 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 та інших об’єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів; 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; уміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що належать до сфери професійної діяльності.

"Гідроаеромеханіка" є базовою навчальною дисципліною для спеціальності 135 "Суднобудування" у зв’язку з тим, що на знанні її основних законів і методів дослідження рівноваги і руху рідин та процесу їх взаємодії з твердими тілами базується вивчення спеціальних дисциплін кораблебудівного циклу: теорії корабля, проектування суден, будівельної механіки корабля, судових пристроїв і систем, ходовості і керованості підводних апаратів та інше. До переліку дисциплін, засвоєння яких потрібно для вивчення "Гідроаеромеханіки", входять: Вища математика, Фізика і Теоретична механіка.

Ключові слова: закони рівноваги і руху рідин, взаємодія рідин з твердими тілами, теоретичні і експериментальні методи дослідження.

Abstract

The educational and professional program "Ships and Ocean Engineering" for bachelor's training provides students with the following competencies: the ability to solve a wide range of problems and tasks in the shipbuilding industry using both theoretical and experimental methods; the ability to analyze the effectiveness of design decisions related to the calculations of the characteristics of vessels of various types, marine floating structures and other objects that belong to the field of professional activity; familiarity with the main provisions, methods, principles of fundamental and engineering sciences to the extent necessary for achieving other program results.

The program provides for obtaining the following learning outcomes: to be able to solve typical specialized tasks related to the design, construction, production technology, repair, renovation, operation, maintenance and disposal of vessels of various types, marine floating structures and other shipbuilding objects, their main structural elements; Be able to choose and apply the necessary equipment, tools and methods for the design, construction, manufacture, repair, renovation, maintenance, disposal of vessels of various types, marine floating structures and other shipbuilding objects and processes; to be able to combine theory and practice to solve engineering tasks related to the field of professional activity.

"Hydro aeromechanics" is a basic academic discipline for the specialty 135 "Shipbuilding" due to the fact that the study of special disciplines of the shipbuilding cycle is based on the knowledge of its basic laws and methods of researching the equilibrium and movement of liquids and the process of their interaction with solid bodies: ship theory, design of ships, ship construction mechanics, ship devices and systems, maneuverability and controllability of underwater vehicles, etc. The list of disciplines, the mastery of which is required to study "Hydro aeromechanics", includes: Higher mathematics, Physics and Theoretical mechanics.

Keywords: laws of equilibrium and movement of liquids, interaction of liquids with solid bodies, theoretical and experimental research methods.

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	13 Механічна інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 135 Суднобудування Освітня програма «Кораблі та океанотехніка»	Семестр	
		1-й	1-й
		Лекцій	
		30 год.	6 год.
Індивідуальне науково- дослідне завдання (не передбачено)		Практичні, семінарські	
		год.	год.
Загальна кількість годин <u>90</u>		Лабораторні	
		15 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>3</u> ;	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		45 год.	80 год.
самостійної роботи студента – <u>3</u> ;		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Гідроаеромеханіка" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

K09. Здатність розв'язувати широке коло проблем і задач суднобудівної галузі з використанням як теоретичних, так і експериментальних методів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: дисципліни:

Вища математика:

- диференційне та інтегральне обчислення;
- диференційні та інтегральні рівняння;
- теорія векторних і скалярних полів;
- теорія функцій комплексного аргументу та метод конформних відображень.

Теоретична механіка:

- кінематика точки і твердого тіла;
- кінематика складного руху точки і твердого тіла;
- динаміка матеріальної точки і твердого тіла;
- елементи аналітичної механіки.

4. Очікувані результати навчання

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

ПРН19. Уміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що належать до сфери професійної діяльності.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Гідростатика. Кінематика рідин. Динаміка ідеальних рідин.

Змістовий модуль 1. Вступ, гідростатика і кінематика рідини.

Тема 1. Вступ. Предмет гідроаеромеханіки, її місце і зв'язок з кораблебудівними науками. Основні етапи розвитку науки і роль вітчизняних вчених. ([1] ст. 3-12, [2] ст. 4-11).

Тема 2. Методи гідроаеромеханіки. Теоретичний і експериментальний методи. Фізичний експеримент і експеримент із використанням методу аналогій (методи ЕГДА, МАГДА і ГАГА). Технічні засоби експериментальної гідромеханіки. ([1] ст. 12-18).

Тема 3. Фізичні властивості рідин і газів. Моделі суцільної та ідеальної рідин. Питома маса, кінематичний і динамічний коефіцієнти в'язкості. Категорії діючих у рідинах і газах сил. Поверхні і масові сили та їх характеристики. Загальне рівняння руху рідин. ([1] ст. 18-26, [2] ст. 11-20).

Тема 4. Диференційні рівняння рівноваги рідини, яка знаходиться у спокої. Інтеграл рівнянь рівноваги. Поверхні одного рівня. Основне рівняння гідростатики. ([1] ст. 26-31, [2] ст. 99-106).

Тема 5. Тиск вагової рідини на плоску криволінійну поверхню. Гідростатичний парадокс. Закон Архімеда. ([1] ст. 31-36, [2] ст. 109-113).

Тема 6. Методи Лагранжа і Ейлера. Вивчення кінематики рідини. Траєкторія рідинної частки, лінії току і трубки течії. Класифікація течій рідини. Принцип оберненості і парадокс Дюбуа. ([1] ст. 36-45, [2] ст. 36-47).

Тема 7. Прискорення рідинної частки. Локальне та конвективне прискорення. Потік і дивергенція вектора швидкості. Рівняння суцільності і витрати. Циркуляція і вихор швидкості. ([1] ст. 45-52, [2] ст. 50-63).

Змістовий модуль 2. Динаміка ідеальної рідини.

Тема 8. Диференційні рівняння руху ідеальної рідини Ейлера і Громеки-Лемба. Інтегрування рівнянь руху. Початкові і краєві умови. Інтеграли Бернуллі, Громеки, Коші-Лагранжа, Ейлера. ([1] ст. 52-64, [2] ст. 69-76).

Тема 9. Безвихровий рух ідеальної рідини. Умова існування безвихрової течії. Потенціал швидкості і його властивості. Фундаментальна задача динаміки безвихрових течій. Краєві задачі Дирихле і Неймана. Принцип суперпозиції. Потенціали швидкості простих течій для однорідної прямолінійної течії, джерела та стоку, вихору і їх використання при побудові реальних течій методом суперпозицій. ([1] ст. 64-72).

Тема 10. Характеристики плоских течій. Функція току і її властивості. Зв'язок функції току і потенціалу швидкості для безвихрових течій. Умова Коші-Рімана. Комплексний потенціал і його властивості. Комплексні потенціали прямолінійної однорідної течії, джерела та стоку, вихору і диполя. ([1] ст. 72-82, [2] ст. 264-273).

Тема 11. Обтікання круглого циліндра без циркуляції. Комплексний потенціал, поля швидкостей і тиску. Гідродинамічна реакція. Парадокс Даламбера-Ейлера. Обтікання круглого циліндра із циркуляцією. Комплексний потенціал, поля швидкості і тиску. Підймальна сила на циліндрі, що обертається. Ефект Магнуса і його використання у техніці. ([1] ст. 82-93, [2] ст. 273-282).

Тема 12. Формули С.О.Чаплигіна для визначення компонент гідравлічної реакції при дії безвихрового потоку на плоский контур. Використання методу інтегральних рівнянь для розрахунку обтікання тіл довільної форми. ([1] ст. 93-97, [2] ст. 282-289).

Тема 13. Нестационарний рух тіла в ідеальній рідині. Поле швидкості, яке створюється рухаючим в рідині тілом. Формула Кірхгофа. ([1] ст. 97-104, [2] ст. 384-390).

Тема 14. Кінетична енергія збудженого руху рідини. Узагальнені приєднані маси. Приєднана маса круглого циліндру. ([1] ст. 104-108).

Тема 15. Вихровий рух рідини. Загальна характеристика і якості вихрового руху. Вихрові теорії. Формула Біо і Саваро. ([1] ст. 197-205, [2] ст. 199-217).

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Вступ, гідростатика і кінематика рідини.										
Тема 1. Вступ	6	2	-	2	2	45	2		2	41
Тема 2. Методи гідроаеромеханіки	6	2	-	-	4					
Тема 3. Загальне рівняння руху рідин і газів	7	2	-	2	3					
Тема 4. Основне рівняння гідростатики	6	2	-	-	4					
Тема 5. Закон Архімеда	7	2	-	2	3					
Тема 6. Кінематика рідини.	6	2	-	-	4					
Тема 7. Методи і характеристики руху рідин і газів	7	2	-	2	3	45	2		2	41
Разом за змістовим модулем 1	45	14	-	8	23					
Змістовий модуль 2. Динаміка ідеальної рідини										
Тема 8. Диференційні рівняння руху і їх інтеграли	5	2	-	-	3	45	4		2	39
Тема 9. Безвихровий рух ідеальної рідини	7	2	-	2	3					
Тема 10. Потенціали плоских потоків	5	2	-	-	3					
Тема 11. Обтікання круглого циліндру	7	2	-	2	3					
Тема 12. Метод інтегральних рівнянь	5	2	-	-	3					
Тема 13. Нестационарний рух тіла в ідеальній рідині	7	2	-	2	3					
Тема 14. Узагальнені приєднані маси	5	2	-	-	3					
Тема 15. Вихровий рух рідини	4	2		1	1	45	4		2	39
Разом за змістовим модулем 2	45	16	-	7	22					
Усього годин	90	30	-	15	45	90	6		4	80
Разом за курсом	90	30		15	45	90	6		4	80

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступне заняття. Знайомство із методами експериментальної гідроаеромеханіки, експериментальними установками і вимірюючими приладами.	2	4
2	Експериментальне вивчення законів гідростатики	2	
3	Визначення основних характеристик потоку	2	
4	Дослідження обтікання плоских контурів і визначення приєднаних мас методом ЕГДА	2	
5	Дослідження обтікання плоских контурів з циркуляцією методом ЕГДА	2	
6	Визначення характеристик течії в'язкої рідини при обтіканні кругового циліндру	2	
7	Дослідження характеристик пограничного шару плоскої пластини	2	
8	Захист звітів лабораторних робіт	1	
	Разом	15	4

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – *0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);*
- підготовка до лабораторних робіт – *2-3 год/1 робота;*
- підготовка до контрольних заходів – *(15-30) год. на 1 захід.*

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	3
2	Підготовка до лабораторних робіт	15	12
3	Підготовка до екзамену	15	35
4	Виконання контрольної роботи	-	30
	Разом	45	80

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

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-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;
- 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;
- 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 наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для лабораторних занять:

•лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;

•інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

•спостереження - тривале цілеспрямоване сприймання об'єктів чи явищ із фіксацією змін, які в них відбуваються, і виявлення на цій основі внутрішніх зв'язків і залежностей, розкриття сутності явищ;

•лабораторний контроль;

•графічна перевірка.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- екзамени;
- стандартизовані тести;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах тощо;
- звіти з лабораторних робіт з результатами вимірювання, розрахунку і графіків.

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 іспиту в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний іспит 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 лабораторному 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) та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
5	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.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Контрольна робота (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
25 - 30	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у логічній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації, але може містити деякі неточності та застарілі джерела інформації. Під час захисту роботи

	студент вільно орієнтується в матеріалах.
16 - 24	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності.
8 - 15	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності.
1 - 7	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13	11	9	8	7	6	5	4	2

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	6x5 балів = 30 балів	2x15балів=30балів
Поточний модульний контроль	2x15 балів= 30 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	30
Всього	60	60

Підсумковий контроль у формі комплексного іспиту

Підсумковий контроль складається з тестування (10 тестових завдань) та усної відповіді на 3 контрольних питання.

Тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Усна відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
9 - 10	Студент вільно орієнтується у навчальному матеріалі, знає фізичні властивості рідин та повітря, діючі сили і загальні рівняння руху рідин, закони гідростатики та взаємодію рідини, що покоїться з твердими поверхнями і тілами, закони кінематики і руху ідеальної рідини і може використовувати ці знання для вивчення спеціальних дисциплін з суднобудування та океанотехніки.
7 - 8	Студент знає фізичні властивості рідин та повітря, діючі сили і загальні рівняння руху рідин, закони гідростатики та взаємодію рідини, що покоїться з твердими поверхнями і тілами, закони кінематики і руху ідеальної рідини і може використовувати ці знання для вивчення спеціальних дисциплін з суднобудування та океанотехніки.
5 - 6	Студент знає фізичні властивості рідини, загальні рівняння руху рідин, закони гідростатики, кінематики і руху ідеальної рідини і зможе використовувати ці знання для вивчення спеціальних дисциплін з суднобудування та океанотехніки.
3 - 4	Студент знає фізичні властивості рідини, загальні рівняння руху рідин, основні закони гідростатики, кінематики і руху ідеальної рідини і в принципі зможе використовувати ці знання для вивчення спеціальних дисциплін з суднобудування та океанотехніки.
1 - 2	Студент знає фізичні властивості рідини, загальні рівняння руху рідин, основні закони гідростатики, кінематики і руху ідеальної рідини і має уяву як використовувати ці знання для вивчення спеціальних дисциплін з суднобудування та океанотехніки.
0	Студент не орієнтується у законах і методах гідроаеромеханіки, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Установки і вимірюючі прилади експериментальної гідроаеромеханіки	10	Лабораторні роботи №1, №2, №3	30
	T2-T7	Лабораторні роботи №1, №2, №3	15		
ЗМ 2	T8-T15	Лабораторні роботи №4, №5, №6, №7	20		
ПМК		Тест	15		
-		-	-	Контрольна робота	30
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

1. Прилади для вимірювання тиску, вологості повітря, гідроаеродинамічних сил і моментів.
2. Аеродинамічні труби.
3. Експериментальні установки для здійснення досліджень методами електрогідродинамічної аналогії.
4. Слайди та учбові фільми.
5. Персональні комп'ютери і проектори.
6. Розроблене викладачами ННЦГ програмне забезпечення для здійснення автоматизованої обробки результатів вимірювання по лабораторних роботах та здійснення автоматизованого тестування по допуску і захисту лабораторних робіт.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Сліжевський М.Б. Гідроаеромеханіка. / М.Б. Сліжевський. – Миколаїв : НУК, 2011, 232с
2. Путята В.Й. Гідроаеромеханіка. / В.Й. Путята, М.М. Сідляр. – Київ : КДУ, 1963, 480с.
3. Турик В.М. Гідрогазодинаміка: Курс лекцій. / В.М. Турик. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021, 145с.
4. Тимошенко В.Ф. Збірник лабораторних робіт по гідромеханіці. / В.Ф. Тимошенко, Ю.М. Король, М.Г. Соколик, О.Ю. Малінкін. – Миколаїв: НУК, 2020, 95с.

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Потужна програма для побудови і аналізу графіків:
<https://www.softportal.com/get-1244-advanced-grapher.html>
2. Гідроаеромеханіка
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Гідроаеромеханіка>
<https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/Гідроаеромеханіка.html>