

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

**М. А. ПИРИСУНЬКО, А. А. АНДРЕЄВ,
О. І. ГОДИНА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Загальносуднові системи»**

Рекомендовано Методичною радою НУК



ВИДАВНИЦТВО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМ. АДМІРАЛА МАКАРОВА

2022

УДК 629.5.06

ПЗЗ

Автори:

М. А. Пирисунько, канд. техн. наук, викладач кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту НУК;

А. А. Андреев, канд. техн. наук, професор, завідувач кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту НУК;

О. І. Година, провідний фахівець Херсонського навчально-наукового інституту НУК

Рецензент

Б. М. Личко, канд. техн. наук, доцент, заступник директора МННІ НУК

Рекомендовано Методичною радою НУК

Пирисунько М. А.

ПЗЗ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Загальносуднові системи» / М. А. Пирисунько, А. А. Андреев, О. І. Година. – Миколаїв : НУК, 2022. – 84 с.

Дійсні вказівки містять рекомендації щодо виконання самостійних та контрольних робіт в області загальносуднових систем, передбачених програмою дисципліни. У вказівки включені теоретичні матеріали, які необхідно використовувати для теоретичного розрахунку відповідних завдань, порядок виконання робіт і складання звітів, питання для захисту та самоконтролю, а також завдання до курсового проєкту та екзаменаційні білети.

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальність 135 «Суднобудування», освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування».

УДК 629.5.06

© Пирисунько М. А., Андреев А. А.,
Година О. І., 2022

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2022

ВСТУП

Анотація

Дисципліною «Загальносуднові системи» передбачено набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) знань, необхідних для проєктування загальносуднових систем, їх обслуговування на діючому судні, напрацювання вміння користуватись технічною, нормативною та довідковою літературою, виконувати необхідні розрахунки при проєктуванні систем.

Програма навчальної дисципліни «Загальносуднові системи» розрахована на ЗВО, які вивчили дисципліни «Суднові допоміжні механізми», «Суднові енергетичні установки» і «Теорія та будова суден». Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач і проведення гідравлічних, теплових та інших розрахунків загальносуднових систем.

Дисципліна «Загальносуднові системи» забезпечує застосування отриманих навичок при проведенні аналізу щодо елементів загальносуднових систем (трубопроводи, арматура тощо) та конструктивних особливостей обладнання цих систем.

Ключові слова: загальносуднова система, елементи систем, судновий механізм, трубопровід, арматура, розрахунки.

Annotation

The discipline “Shipwide systems” provides for the acquisition of knowledge by applicants for higher education regarding the principles for the design of general ship systems, their maintenance on an operating vessel by applicants for higher education, the development of the ability to use technical, regulatory and reference literature, and perform the necessary calculations in the design of systems.

The curriculum of the discipline “Shipwide systems” is designed for higher education seekers who have studied the

disciplines “Ship auxiliary mechanisms”, “Ship power plants”, “Theory and structure of ships”. The program provides for the complex application of the acquired competencies for solving applied problems and carrying out hydraulic, thermal and other calculations of general ship systems.

The discipline “Shipwide systems” provides the application of the acquired skills in the analysis of the elements of general ship systems (pipelines, fittings, etc.) and the design features of the equipment of these systems.

Key words: shipwide system, elements of systems, ship mechanism, pipeline, fittings, calculations.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основні характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни для форми навчання	
		денної	заочної
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 14 «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
Модулів – 3	Спеціальність: 135 «Суднобудування»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 3	Освітня програма: «Суднові енергетичні установки та устаткування»	4-й (2-й)	4-й (2-й)
http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-power-plants-b.html			
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Немає		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		8-й (4-й)	8-й (4-й)
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 (3)*; самостійної роботи ЗВО – 6 (7)	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Лекції	
		30 годин	18 годин
		Практичні заняття	
		15 годин	4 години
		Лабораторні заняття	
		15 годин (-)	2 години
		Самостійна робота	
		90 годин (105 годин, з них 15 – написання реферату)	126 годин
		Види контролю	
		КП, екзамен	КП, екзамен
Форма контролю			
комбінована (усний контроль, письмовий контроль)			

Примітка: у дужках наведені відмінності для здобувачів вищої освіти, що навчаються за скороченим терміном навчання.

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Загальносуднові системи» є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 1073 від 04.10.2018 р., та освітньою програмою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Суднові енергетичні установки та устаткування» 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 невідомістю умов.

– *Загальні компетентності:*

ЗК01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК03. Прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗК04. Навички здійснення безпечної діяльності;

ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК07. Здатність вчитись і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК08. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

– *Спеціальні компетентності:*

ФК13. Здатність виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, вібрацію основних конструктивних елементів суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, суднового обладнання, суднових пристроїв, суднової електротехніки, автоматики та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації);

ФК14. Здатність аналізувати ефективність проєктних рішень, пов'язаних з розрахунками характеристик суднових енергетичних та електротехнічних установок, суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації);

ФК15. Обізнаність із нормативними документами, які використовуються у сфері професійної діяльності відповідно до спеціалізації;

ФК18. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук (математики, хімії, механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, електротехніки й електроніки, механіки рідини і газу) в обов'язі, необхідному для досягнення інших результатів програми відповідно до спеціалізації;

ФК19. Здатність до планування, організації технологічних операцій, технологічних процесів виготовлення та монтажу, ремонту, реновації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, їх основних конструктивних елементів, суднових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, брати участь у конструкторській та технологічній підготовці виробництва (відповідно до спеціалізації);

ФК20. Обізнаність з основами проєктування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів суден, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації), їх основних конструктивних елементів, енергетичних та електротехнічних установок, систем, пристроїв.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Суднові допоміжні механізми», «Суднові енергетичні установки» і «Теорія та будова суден».

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

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

ПР08. Уміти раціонально використовувати природні ресурси на об'єктах та підприємствах суднобудівної галузі; застосовувати досягнення науково-технічного прогресу щодо охорони навколишнього середовища;

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

ПР10. Уміти виконувати розрахунки характеристик, якостей, напружено-деформованого стану й оцінювати міцність суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових конструкцій, енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації);

ПР12. Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною і 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 ви-

робництва, 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 спеціалізації);

ПР14. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проектування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, систем електроенергетики і автоматизації суден та інших об'єктів і процесів суднобудування відповідно до спеціалізації;

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

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Розробка принципів схем систем. Трасування трубопроводів. Вимоги морських класифікаційних товариств. Гідравлічний розрахунок систем, методи розрахунку. Визначення характеристик нагнітачів. Вибір насосів, характеристики насосів. Нагнітачі загальносуднових систем, характеристики, арматура, трубопроводи. Ємності суднових систем

Тема 1. Місце дисципліни у підготовці фахівців: проєктанта систем і суднового механіка. Класифікація суднових систем та їх склад. Основні параметри та характеристики суд-

нових систем. Аналіз принципів схем систем. Трасування трубопроводів. Вимоги до суднових систем.

Джерела інформації: [1], с. 9–11; [2], с. 250–260; [7], с. 3–8; [9], с. 356–358; [11], с. 5–47; [12], с. 5–13; [14], с. 279–280; [23], с. 9–14.

Тема 2. Гідравлічний розрахунок систем, методи розрахунку. Втрати напору та їх визначення. Методи гідравлічного розрахунку простого та складного трубопроводів. Побудова напірно-витратної характеристики системи.

Джерела інформації: [6], с. 69–97; [7], с. 41–60; [8], с. 217–222; [11], с. 278–286.

Тема 3. Розрахунки трубопроводів на міцність і компенсацію теплових деформацій. Ізоляція трубопроводів та її розрахунки. Принципи побудови суднових систем. Захист суднових трубопроводів від корозії. Надійність суднових систем.

Джерела інформації: [6], с. 19–22; [7], с. 8–13; [23], с. 51–80.

Тема 4. Класифікація та основні параметри насосів. Характеристики лопатевих, поршневих, роторних, відцентрових, осьових і вихрових насосів. Графічне визначення робочого режиму системи «насос-трубопровід».

Джерела інформації: [1], с. 34–37; [7], с. 43–52; [8], с. 15–59; [9], с. 12–131; [14], с. 6–87; [15], с. 5–63.

Тема 5. Нагнітачі загальносуднових систем. Визначення характеристик нагнітачів. Трубопроводи суднових систем. Матеріали трубопроводів. Засоби з'єднання труб. Система безрозбірного миття (CIP).

Джерела інформації: [6], с. 65–69; [8], с. 59–63; [14], с. 95–102; [15], с. 44–49; [23], с. 140–141.

Тема 6. Арматура трубопроводів і суднових систем. Загальні відомості та класифікація арматури. Приводи керування арматурою. Нові технічні рішення в арматурі та механізмах суднових систем. Ємності суднових систем.

Джерела інформації: [1], с. 12–33; [6], с. 26–55; [7], с. 16–25; [12], с. 47–69; [23], с. 81–128.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Трюмні системи, склад, особливості конструкції, вимоги, елементи. Конструкційні матеріали. Суднові протипожежні системи, типи, склад, задачі, особливості конструкції, основні вимоги, елементи. Проектування протипожежних систем

Тема 7. Система трюмних вод, що містять нафту. Вимоги щодо очищення вод, що містять нафту. Системи осушення. Призначення, принципові схеми, принципи роботи, автоматизація систем та їх розрахунки.

Джерела інформації: [6], с. 115–157; [7], с. 60–71; [8], с. 154–163; [9], с. 377–385; [15], с. 180–183, 221–215; [23], с. 221–224, 231–236.

Тема 8. Системи баластні. Види баласту. Системи кренові. Системи диферентні. Трубні та каналні системи. Призначення, принципові схеми, принципи роботи, автоматизація систем та їх розрахунки.

Джерела інформації: [6], с. 157–172; [7], с. 71–75; [8], с. 154–163; [9], с. 385–401; [12], с. 88–98; [14], с. 183–187, 221–215; [23], с. 231–241.

Тема 9. Системи протипожежні. Фактори виникнення пожеж. Конструктивний та активний протипожежний захист судна. Класифікація систем. Системи протипожежні водяні.

Види систем водяного пожежогасіння. Призначення, принципіві схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем.

Джерела інформації: [6], с. 172–216; [7], с. 77–93; [8], с. 163–182; [9], с. 401–414; [12], с. 97–102; [15], с. 187–191.

Тема 10. Системи піногасіння, парогасіння та вуглекислотного гасіння. Призначення, принципіві схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем. Системи інертних газів, гасіння хладонами та порошкове гасіння. Призначення, принципіві схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем.

Джерела інформації: [6], с. 216–245; [7], с. 93–104; [8], с. 163–182; [9], с. 414–438; [12], с. 102–110; [15], с. 187–191.

Змістовий модуль 3. Системи побутового водопостачання. Системи опалення та господарчого паропостачання. Стічні системи. Вантажні системи, склад, вимоги, особливості конструкції. Вантажні системи танкерів та LNG суден, особливості конструкції

Тема 11. Санітарні системи. Системи фанова та стічна. Системи побутового водопостачання. Утворення питної води із забортної, вимоги до її обробки та зберігання на суднах. Призначення, принципіві схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки системи.

Джерела інформації: [6], с. 346–359; [7], с. 104–121; [8], с. 182–187; [12], с. 110–116; [15], с. 191–194; [23], с. 241–256.

Тема 12. Системи штучного мікроклімату. Системи опалення, вентиляції та господарчого паропостачання. Призначення, принципіві схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем.

Джерела інформації: [6], с. 245–298; [7], с. 121–160; [8], с. 187–203; [12], с. 116–124; [15], с. 194–198; [23], с. 256–277.

Тема 13. Системи охолодження, кондиціонування та осушення повітря. Призначення, принципові схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем.

Джерела інформації: [6], с. 298–346; [7], с. 160–181; [8], с. 187–203; [12], с. 124–126; [23], с. 256–280.

Тема 14. Спеціальні системи нафтоналивних суден. Системи вантажні та зачищення танкерів. Призначення, принципові схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем. Спеціальні системи газовозів.

Джерела інформації: [6], с. 365–376; [7], с. 181–190; [8], с. 203–217; [12], с. 126–129; [15], с. 198–204; [23], с. 295–324.

Тема 15. Системи підігріву вантажу. Режими підігріву. Призначення, принципові схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем. Системи миття танків і газовідведення. Призначення, принципові схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем.

Джерела інформації: [6], с. 365–376; [7], с. 196–203; [8], с. 203–217 [12], с. 129–135; [15], с. 204–219; [23], с. 343–367.

Модуль 3

Курсовий проєкт на тему «Проектування та визначення характеристик загальносуднової системи т/х «Назва судна»» – див. *дод. 1*.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання									
	денної					заочної				
	Усього		у тому числі		Усього	у тому числі		у тому числі		с.р.
	лек.	лаб.	п	с.р.		лек.	лаб.	п		
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Розробка принципів схем систем. Трасування трубопроводів. Вимоги морських класифікаційних товариств. Гідравлічний розрахунок систем, методи розрахунку. Визначення характеристик нагнітачів. Вибір насосів, характеристики насосів. Нагнітачі загальносуднових систем, характеристики, арматура, трубопроводи. Ємності суднових систем										
Тема 1. Місце дисципліни у підготовці фахівців: проєктанта систем і суднового механіка. Класифікація суднових систем та їх склад. Основні параметри та характеристики суднових систем. Аналіз принципів схем систем. Трасування трубопроводів. Вимоги до суднових систем	2	2	–	–	3	1	–	–	–	2
Тема 2. Гідравлічний розрахунок систем, методи розрахунку. Втрати напору та їх визначення. Методи гідравлічного розрахунку простого та складного трубопроводів. Побудова напірно-витратної характеристики системи	6 (8)	2	–	4	–	7	1	–	4	2
Тема 3. Розрахунок трубопроводів на міцність і компенсацію теплових деформацій. Ізоляція трубопроводів та її розрахунок. Принципи побудови суднових систем. Захист суднових трубопроводів від корозії. Надійність суднових систем	4 (2)	2	2 (0)	–	3	1	–	–	–	2
Тема 4. Класифікація та основні параметри насосів. Характеристики лопатевих, поршневих, роторних, відцентрових, осьових і вихрових насосів. Графічне визначення робочого режиму системи «насос-трубопровід»	6	2	–	4	6	2	–	–	–	4

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання										
	денної					заочної					
	Усього	У тому числі			Усього	лек.	У тому числі		Усього	лек.	с.р.
		лек.	лаб.	п			с.р.	п			
Тема 5. Навітнати загальносуднових систем. Визначення характеристик навітнати. Трубопроводи суднових систем. Матеріали трубопроводів. Засоби з'єднання труб. Система беззбірного миття (СІР)	10 (8)	2 (0)	4	- (2)	6	2	-	-	-	4	
Тема 6. Арматура трубопроводів і суднових систем. Загальні відомості та класифікація арматури. Приводи керування арматурою. Нові технічні рішення в арматурі та механізмах суднових систем. Ємності суднових систем	2 (4)	2	-	- (2)	5	2	-	-	-	3	
Разом за змістовим модулем 1	30	12	6(0)	12	0(6)	9	-	-	4	17	
Усього годин за модулем 1	30	12	4(0)	12	0(6)	9	-	-	4	17	
Модуль 2											
Змістовий модуль 2. Трюмні системи, склад, особливості конструкції, вимоги, елементи. Конструкційні матеріали. Суднові протипожежні системи, типи, склад, задачі, особливості конструкції, основні вимоги, елементи. Проектування протипожежних систем											
Тема 7. Система трюмних вод, що містять нафту. Вимоги щодо очищення вод, що містять нафту. Системи осушення. Призначення, принципові схеми, принцип роботи, автоматизація систем та їх розрахунки	2	2	-	-	3	1	-	-	-	2	
Тема 8. Системи баластні. Види баласту. Системи кренові. Розрахунки. Системи диферентні. Трубні та каналні системи. Призначення, принципові схеми, принципи роботи, автоматизація систем та їх розрахунки	6 (2)	2	5 (0)	-	3	1	-	-	-	2	

Продовження таблиці

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання									
	денної					заочної				
	Усього	У тому числі			Усього	У тому числі			с.р.	
		лек.	лаб.	п		лек.	лаб.	п		
Тема 9. Системи протипожежні. Фактори виникнення пожеж. Конструктивний та активний протипожежний захист судна. Класифікація систем. Системи протипожежні водоні. Види систем водного пожегогасіння. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем	2 (4)	2	-	-	(2)	4	1	-	-	3
Тема 10. Системи піногасіння, парогасіння та вуглекислотного гасіння. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем. Системи інертних газів, гасіння хладонами та порошкове гасіння. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем	4 (6)	2	-	2	(3)	5	1	-	-	4
Разом за змістовим модулем 2	15	8	5(0)	2	0(5)	15	4	-	-	11
Змістовий модуль 3. Системи побутового водопостачання. Системи опалення та господарчого паропостачання. Стічні системи. Вантажні системи конструкції. Вантажні системи танкерів та LNG суден, особливості конструкції										
Тема 11. Санітарні системи. Системи фанова та стічна. Системи побутового водопостачання. Утворення питної води із заборотної, вимоги до її обробки та зберігання на судах. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки системи	2 (4)	2	-	-	(2)	3	1	-	-	2
Тема 12. Системи штучного мікроклімату. Системи опалення, вентиляції та господарчого паропостачання. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем	4 (2)	2	2 (0)	-	-	5	1	2	-	2

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання									
	денної					заочної				
	Усього	у тому числі			Усього	лек.	у тому числі		лек.	с.р.
		лек.	лаб.	п			с.р.	п		
Тема 13. Системи охолодження, кондиціонування та осушення повітря. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем	4 (2)	2	2 (0)	-	3	1	-	-	2	
Тема 14. Спеціальні системи нафтоналивних суден. Системи вантажні та зачищення танкерів. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем. Спеціальні системи газозовів	2 (4)	2	-	- (2)	2	1	-	-	1	
Тема 15. Системи підігріву вантажу. Режими підігріву. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем. Системи миття танків та газовідведення. Призначення, принципів схеми, принцип роботи, автоматизація та розрахунки систем	3	2	-	1	2	1	-	-	1	
Разом за змістовим модулем 3	15	10	4(0)	1	0(4)	15	5	2	8	
Усього годин за модулем 2	30	18	9(0)	3	0 (9)	30	9	2	19	
Модуль 3										
Курсовий проєкт	90	-	-	-	90	-	-	-	90	
Усього годин	150	30	15(0)	15	90(105)	150	18	2	4	126

Примітки: у дужках наведені відмінності для здобувачів вищої освіти денної форми навчання, що навчаються за скороченим терміном навчання;

лек. – лекції; лаб. – лабораторні роботи; п – практичні роботи; с.р. – самостійні роботи ЗВО

Теми практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Модуль 1			
1	Аналіз методів гідравлічного розрахунку простого та складного трубопроводів. Джерела інформації: [6], с. 69–97; [7], с. 41–60; [8], с. 217–222; [11], с. 278–286	4	–
2	Аналіз характеристик різних видів насосів. Джерела інформації: [1], с. 34–37; [7], с. 43–52; [8], с. 15–59	4	–
3	Аналіз характеристик різних видів нагнітачів загальносуднових систем. Джерела інформації: [6], с. 65–69; [8], с. 59–63; [14], с. 95–102	4	4
Модуль 2			
4	Аналіз принципових схем систем піногасіння, парогасіння та вуглекислотного гасіння. Джерела інформації: [6], с. 216–245; [7], с. 93–104; [8], с. 163–182; [9], с. 414–438; [12], с. 102–110	2	–
5	Аналіз принципових схем системи миття танків і газовідведення. Джерела інформації: [6], с. 365–376; [7], с. 196–203; [8], с. 203–217; [23], с. 343–367	1	–
Усього		15	4

**Теми лабораторних робіт
(крім ЗВО, що навчаються за денною формою
за скороченим терміном навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Модуль 1			
1	Дослідження ізоляції трубопроводів загальносуднових систем. Захист суднових трубопроводів від корозії. Джерела інформації: [23], с. 51–80	2	–
2	Дослідження конструкцій та характеристик нагнітачів загальносуднових систем. Джерела інформації: [6], с. 65–69; [8], с. 59–63	4	–
Модуль 2			
3	Дослідження схем баластних і кренових систем. Джерела інформації: [6], с. 157–172; [7], с. 71–75; [8], с. 154–163; [12], с. 88–98; [15], с. 183–187, 221–215; [23], с. 231–241	4	–
4	Дослідження схем систем штучного мікроклімату. Джерела інформації: [6], с. 245–298; [7], с. 121–160; [8], с. 187–203; [12], с. 116–124; [15], с. 194–198; [23], с. 256–277	2	2
5	Дослідження схем систем охолодження та кондиціонування. Джерела інформації: [6], с. 298–346; [7], с. 160–181; [8], с. 187–203; [12], с. 124–126; [23], с. 256–280	3	–
Усього		15	2

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин			
		Норматив	денна форма навчання	денна скочена форма навчання	заочна форма навчання
1	Підготовка до лекційних занять	0,5 (1) годин на 1 лекцію	–	–	7
2	Підготовка до практичних і лабораторних робіт	до 1 (2) години на 1 роботу	–	–	6
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів –	–	–	–
4	Підготовка до екзамену	15 (30) годин на 1 захід	–	–	15
5	Написання реферату	15 годин на 1 роботу	–	15	–
6	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	–	–	8
7	Виконання курсового проєкту	до 90 годин на 1 роботу	90	90	90
Разом			90	105	126

Контрольна робота

Контрольна робота виконується ЗВО заочної форми навчання. Вона представляє собою письмові відповіді на питання (Додаток 3) відповідно до номеру варіанта ЗВО (згідно з журналом академічної групи). Відповідність номера питань до варіанта наведено нижче в таблиці.

**Відповідність номера питань
до варіанта ЗВО заочної форми навчання**

Номер варіанта	Номер питання	Номер варіанта	Номер питання
1	1; 31; 119	16	16; 46; 99
2	2; 32; 67	17	17; 47; 86
3	3; 33; 118	18	18; 48; 76
4	4; 34; 117	19	19; 49; 66
5	5; 35; 62	20	20; 50; 68
6	6; 36; 115	21	21; 51; 74
7	7; 37; 114	22	22; 52; 84
8	8; 38; 105	23	23; 53; 69
9	9; 39; 112	24	24; 54; 93
10	10; 40; 111	25	25; 55; 101
11	11; 41; 107	26	26; 56; 87
12	12; 42; 109	27	27; 57; 71
13	13; 43; 108	28	28; 58; 82
14	14; 44; 85	29	29; 59; 75
15	15; 45; 106	30	30; 60; 90

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;

- дискусія – обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

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 і сприйняття предметів, процесів і явищ та у їх символічному зображенні за допомогою пла-

катів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

для практичних та лабораторних занять:

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
 - лабораторна робота – вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;
- методи контролю і самоконтролю:
- фронтальне опитування;
 - контрольні роботи.

Найважливішими методами контролю для всіх ЗВО є захист курсової роботи та екзамен.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- поточні модульні контрольні роботи;
- практичні заняття;
- лабораторні роботи (крім ЗВО, що навчаються за скоротерміном навчання);
- написання реферату (для ЗВО, що навчаються за скоротерміном навчання);
- контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання);
- підсумковий контроль (екзамен).

Для ЗВО денної форми навчання оцінювання рівня засвоєння матеріалу, викладеного на лекціях і закріпленого й розширеного на практичних та лабораторних заняттях і внаслідок самостійної роботи, здійснюється поточним модульним контролем – співбесідами на практичних та лабораторних заняттях, оцінюванням індивідуального конспекту в аспекті подання інформації, її якості та повноти щодо двигунів нетрадиційних схем та відповідних коментарів.

ЗВО денної форми навчання вважається допущеним до складання екзамену, якщо отримав при поточному модульному контролі не менше, ніж 50 балів.

7. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛІВ

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

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

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право скласти заключний екзамен надається ЗВО, який набирає з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному та лабораторному заняттях і за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (в тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних і лабораторних робіт.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, правильно і повністю виконані цілі та завдання роботи. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує практичну роботу, іноді після консультації з науково-педагогічним працівником (НПП); у цілому правильно робить висновки

Продовження таблиці

Бал	Критерії оцінювання
3	Робота виконана з порушенням установлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу після консультації з НПП; складає висновки, що містять неточності та помилки
2	Робота виконана з порушенням установлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу згідно з методикою; складений висновок містить неточності та помилки
1	Робота виконана з порушенням установлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу під керівництвом НПП; складений висновок містить неточності та помилки
0	Робота не виконувалася

Лабораторна робота

Лабораторна робота виконуються ЗВО
окрім скороченої денної форми навчання.

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, правильно і повністю виконані цілі та завдання роботи. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує лабораторну роботу, іноді після консультації з НПП; у цілому правильно робить висновки
3	Робота виконана з порушенням установлених термінів. ЗВО виконує лабораторну роботу після консультації з НПП; складає висновки, що містять неточності та помилки
2	Робота виконана з порушенням установлених термінів. ЗВО виконує лабораторну роботу згідно з методикою; складений висновок містить неточності та помилки
1	Робота виконана з порушенням установлених термінів. ЗВО виконує лабораторну роботу під керівництвом НПП; складений висновок містить неточності та помилки
0	Робота не виконувалася

Реферат є одним із видів самостійної роботи ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання. Метою написання

реферату є поглиблення теоретичних знань, набутих ЗВО в процесі вивчення дисципліни. Обсяг реферату складає 10–20 аркушів формату А4. Оцінювання реферату проводиться за 25-бальною шкалою. Теми до написання реферату наведені у Додатку 2.

Реферат

(для ЗВО, що навчаються за денною формою за скороченим терміном навчання)

Бал	Критерії оцінювання
25	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
15	Робота виконана з порушенням установлених 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 ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
5	Робота виконана з порушенням установлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Контрольна робота
(для ЗВО заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
50	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
37	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 ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
25	Робота виконана з порушенням установлених 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 ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
12	Робота виконана з порушенням установлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Поточний модульний контроль

Поточний модульний контроль для ЗВО денної форми навчання складається з двох модульних контрольних робіт (МКР), кожна з яких передбачає письмову відповідь на 2 контрольних питання з відповідного модуля (Додаток 3).

Письмова відповідь (для ЗВО денної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
5	ЗВО вільно володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модуля, знає призначення та особливості роботи загальносуднових систем і вміє розробити схеми загальносуднових систем, представлених у поточному модулі
4	ЗВО володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модуля, знає призначення та особливості роботи загальносуднових систем, але не вміє розробити схему загальносуднової системи, представленої в поточному модулі
3	ЗВО орієнтується у пройдену матеріалі, але відповіді на теоретичні питання неповні, знає призначення загальносуднових систем, але не вміє розробити схему загальносуднової системи, представленої в поточному модулі
2	ЗВО орієнтується у пройдену матеріалі, але не на всі теоретичні питання за змістом поточного модуля може відповісти, знає призначення загальносуднових систем, але не вміє розробити схему загальносуднової системи, представленої в поточному модулі
1	ЗВО частково орієнтується у пройдену матеріалі, відповіді на теоретичні питання неповні, не знає призначення загальносуднових систем та не вміє розробити схему загальносуднової системи, представленої в поточному модулі
0	ЗВО не орієнтується у пройдену матеріалі, не може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модуля

Форма контролю	Максимальна кількість балів		
	денна форма навчання	денна скорочена форма навчання	заочна форма навчання
Виконання практичних робіт	5 робіт × 5 балів = 25 балів	5 робіт × 5 балів = 25 балів	1 робота × 5 балів = 5 балів
Виконання лабораторних робіт	5 робіт × 5 балів = 25 балів	–	1 робота × 5 балів = 5 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 5 балів = 10 балів	2 МКР × 5 балів = 10 балів	–
Написання реферату	–	1 робота × 25 балів = 25 балів	–
Виконання контрольної роботи	–	–	1 робота × 50 балів = 50 балів
Усього	60	60	60

Підсумковий контроль у формі екзамену

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену й складається з письмової відповіді на 3 контрольних питання. Варіанти екзаменаційних білетів наведені у Додатку 4. Повна відповідь на всі контрольні питання оцінюється до 40 балів.

Письмова відповідь

Бал	Критерії оцінювання
40	ЗВО вільно володіє матеріалом, знає призначення та особливості роботи будь-якої загальносуднової системи, особливості роботи елементів системи під час експлуатації, вміє розробити схему будь-якої загальносуднової системи, виконати гідравлічні, теплові та інші розрахунки, користуватися державними стандартами, вимогами морських класифікаційних товариств та іншими технічними матеріалами, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в загальносуднових системах при їх роботі, а також про особливості роботи загальносуднових систем

Продовження таблиці

Бал	Критерії оцінювання
30	ЗВО володіє матеріалом, знає призначення та особливості роботи загальносуднових систем, особливості роботи елементів системи під час експлуатації, вміє розробити схему загальносуднової системи, виконати гідравлічні та теплові розрахунки, користуватися державними стандартами, вимогами морських класифікаційних товариств, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в загальносуднових системах при їх роботі, а також про особливості роботи загальносуднових систем
20	ЗВО знає призначення загальносуднових систем, особливості роботи елементів системи, вміє розробити схему загальносуднової системи, виконати гідравлічні розрахунки, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в загальносуднових системах при їх роботі, але не знає вимог морських класифікаційних товариств, не вміє виконувати теплові розрахунки загальносуднової системи
10	ЗВО знає призначення загальносуднових систем, особливості роботи елементів системи, вміє виконати гідравлічні розрахунки, користуватися державними стандартами, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в загальносуднових системах, але не може розробити схему загальносуднової системи
5	ЗВО знає призначення загальносуднових систем, вміє виконати гідравлічні розрахунки, має уяву про фізичні процеси, які мають місце в загальносуднових системах, але не може розробити схему загальносуднової системи, не вміє користуватися Регістром судноплавства України та документами міжнародних класифікаційних товариств
0	ЗВО не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на питання за змістом навчальної дисципліни

Курсовий проєкт

Параметри оцінювання	Бал	Критерії оцінювання
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети і задач дослідження; визначення ступеня

Продовження таблиці

Параметри оцінювання	Бал	Критерії оцінювання
		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); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику у відповідності із планом виконання курсового проєкту
	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети і задач дослідження; визначення ступеня 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); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась несистематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсового проєкту
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась несистематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсового проєкту
	20	Робота оформлена за вимогами, які висуваються до курсового проєкту, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези

Продовження таблиці

Параметри оцінювання	Бал	Критерії оцінювання
		роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції та рекомендації
	15	ЗВО відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою НПП може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які висуваються до курсового проєкту. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
Графічна частина	20	Графічна частина гарно виконана, доповідь супроводжується графічними матеріалами, матеріали графічної частини підготовлені відповідно до вимог, що висуваються
	15	Графічна частина гарно виконана, доповідь супроводжується графічними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді, або графічні матеріали оформлені з незначними зауваженнями
	10	Графічні матеріали низької якості, спостерігаються неточності
	5	Графічні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на графічні матеріали
Захист роботи	40	Доповідь логічно побудована, ЗВО чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції з теми дослідження, під час доповіді вміло використовує ілюстративну частину, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання

Продовження таблиці

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

8. КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Можливі поточні бали за опанування матеріалу кожної теми, виконання кожної практичної та лабораторної робіт, а також складання поточного модульного контролю та екзамену наведені в наступній таблиці.

Номер модуля	Номер теми	Денна форма навчання			Заочна форма навчання		
		Вид роботи	Нормативний термін навчання	Кількість балів	Скорочений термін навчання	Вид роботи	Кількість балів
М 1	Т1	–	–	–	–	–	–
	Т2	Практична робота № 1	0...5	0...5	–	–	–
	Т3	Лабораторна робота № 1	0...5	–	–	–	–
	Т4	Практична робота № 2	0...5	0...5	–	–	–
	Т5	Лабораторна робота № 2	0...5	–	–	–	–
	Т6	–	–	–	–	–	–
М 2	Поточний модульний контроль	МКР № 1	0...5	0...5	–	–	–
	Т7	–	–	–	–	–	–
	Т8	Практична робота № 3	0...5	0...5	Практична робота № 1	0...5	0...5

	Лабораторна робота № 3	0...5	-	-	-
T9	-	-	-	-	-
T10	Практична робота № 4	0...5	0...5	-	-
T11	-	-	-	-	-
T12	Лабораторна робота № 4	0...5	-	Лабораторна робота № 1	0...5
T13	Лабораторна робота № 5	0...5	-	-	-
T14	-	-	-	-	-
T15	Практична робота № 5	0...5	0...5	-	-
Поточний модульний контроль	МКР № 2	0...5	0...5	-	-
Реферат	-	-	0...25	-	-
-	-	-	-	Контрольна робота	0...50
Підсумковий контроль	Екзамен	0...40	0...40	Екзамен	0...40
Сума	-	0...100	0...100	-	0...100

Примітка: М – модуль; МКР – модульна контрольна робота; Т1, Т2, ... Т7 – теми змістових модулів.

Курсовий проєкт оцінюється в балах

Виконаний курсовий проєкт		Захист проєкту	Сума
Пояснювальна записка	Графічна частина		
до 40	до 20	до 40	60 ... 100

Шкала оцінювання: національна та ESTS

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ESTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену та курсового проєкту
90–100	A	відмінно
82–89	B	добре
74–81	C	
64–73	D	задовільно
60–63	E	задовільно
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Як методичне забезпечення використовуються підручники та методичні вказівки до виконання курсового проєкту, практичних і лабораторних робіт, а також плакати. Крім традиційних паперових носіїв, підручники, навчальні посібники та методичні вказівки використовуються в електронному вигляді. При проведенні лекцій використовується мультимедійний проєктор.

Крім того, доступ ЗВО до змісту екзаменаційних білетів (Додаток 4) забезпечено.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Корнилов Э.В. Справочник по вспомогательным механизмам и судовым системам / Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, Э.И. Голофастов. – Одесса : Экспресс-Реклама, 2009. – 290 с. (електронний варіант).

2. Brian Silowash. Piping Systems Manual. McGraw-Hill Education / The McGraw-Hill Companies, Inc. McGraw-Hill Education, 2009. – 433 p. (електронний варіант).

Допоміжна література

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт по курсу «Суднові системи» / під заг. ред. Тарабріна А.І. [переклад Г.О. Степанова]. – Миколаїв : МКІ, 1987. – 48 с. (електронний варіант).

4. Тарабрин А.И., Тарасов В.И., Чегринцев Ф.А. Проектирование и расчет судовых систем : учебное пособие. – Николаев : НКИ, 1986. – 54 с.

5. Куликов А.Т. Материалы и арматура судовых трубопроводов. Справочное пособие. – Л. : Судостроение, 1973. – 279 с.

6. Александров А.В. Судовые системы. – Л. : Судпромгиз, 1962. – 422 с.

7. Чиняев И.А. Судовые системы. Учебник для вузов водн. трансп. – 3-е изд. – М. : Транспорт, 1984. – 216 с.

8. Власьев Б.А., Резчик Ю.И. Судовые вспомогательные механизмы и системы : учебник. – Л. : Судостроение, 1989. – 240 с.: ил.

9. Колесников О.Г. Судовые вспомогательные механизмы и системы (Устройство и эксплуатация) : учебник для училищ морского транспорта. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1977. – 464 с.

10. Грибиниченко М.В. Судовые энергетические установки : учеб. пособие. – Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2010. – 110 с.

11. Хордас Г.С. Расчеты общесудовых систем. Справочник. – Л. : Судостроение, 1983. – 440 с.

12. Овчинников И.Н., Овчинников Е.И. Судовые системы и трубопроводы. – Л. : Судостроение, 1976. – 328 с.

13. Овчинников И.Н. Судовые системы и трубопроводы (устройство, изготовление и монтаж). – Л. : Судостроение, 1971. – 296 с.

14. Черепанов Б.Е. Судовые вспомогательные и промысловые механизмы, системы и их эксплуатация. – М. : Агропромиздат, 1986. – 343 с.

15. Харин В.М. Судовые вспомогательные механизмы и системы : учеб. для вузов / В.М. Харин, Б.Г. Декин, О.Н. Занько, В.Т. Писклов; под ред. В.М. Харина. – М. : Транспорт, 1992. – 319 с.

16. Карелин В.Я. Кавитационные явления в центробежных и осевых насосах. – М. : Машиностроение, 1975. – 335 с.

17. РД 5.76.038-84 Методика гидравлических расчетов судовых разветвленных трубопроводов. – 74 с.

18. Сизов Г.П. Гидравлические расчеты специальных систем речных танкеров. – Л. : Судостроение, 1976. – 286 с.

19. Системы судовых энергетических установок : учебное пособие / Г.А. Артемов, В.П. Волошин, А.Я. Шквар, В.П. Шостак. – 2-е изд. – Л. : Судостроение, 1990. – 376 с.

20. Матвеев В.Г., Лебедев Н.Г., Тарабрин А.И. Судовые системы (элементы судовых систем) : учебное пособие. – Николаев : НКИ, 1986. – 272 с.

21. Матвеев В.Г. Судовые системы (системы микроклимата, санитарные, специальные танкеров и газозовов, предотвращение загрязнения окружающей среды) : учебное пособие / В.Г. Матвеев, Н.Г. Лебедь, А.И. Тарабрин. – Николаев : НКИ, 1985. – 72 с.

22. Атлас схем и чертежей к курсу «Судовые системы» : учебное пособие / под общей ред. В.Г. Матвеева и А.И. Тарабрина. – Николаев : НКИ, 1983. – Ч. 1. – 58 с. ; Ч. 2. – 68 с.

23. Костылев И.И., Петухов В.А. Судовые системы : учебник. – СПб. : Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2010. – 420 с. (электронный вариант)

24. Логанова Ю.Д. Трубопроводная арматура. Номенклатурный каталог-справочник : в 4-х томах / под общ. ред. Ю.Д. Логанова. – Том 1. – М., 2006. – 609 с. (электронный вариант)

25. Логанова Ю.Д. Трубопроводная арматура. Номенклатурный каталог-справочник : в 4-х томах / под общ. ред. Ю.Д. Логанова. – Том 3. – М., 2006. – 677 с. (электронный вариант)

26. Логанова Ю.Д. Трубопроводная арматура. Номенклатурный каталог-справочник : в 4-х томах / под общ. ред. Ю.Д. Логанова. – Том 4. – М., 2006. – 684 с. (электронный вариант)

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):

1.1. Підручники, навчальні посібники:

– видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХФ НУК)

– Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>

1.2. Міжнародні наукові та науково-метричні бази:

– Access Global NewsBank 2021:

<https://infoweb.newsbank.com/apps/news/easy-search?p=AWGLNB>

– Elsevier: <https://www.elsevier.com/>

– Web of Science: <http://webofknowledge.com>

– EBSCOhost: <http://search.ebscohost.com>

– Springer: <https://link.springer.com/>

2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>

3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
6. Сайт ХФ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>
7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>

***Регістр судноплавства України
та міжнародні класифікаційні товариства***

8. Сайт «Класифікаційне товариство» Регістр судноплавства України»: <http://www.shipregister.ua/>
9. Сайт Lloyd's Register: <https://www.lr.org/>
10. Сайт DNV GL: <https://www.dnv.co.uk/>
11. Сайт Bureau Veritas: <https://group.bureauveritas.com/>
12. Сайт American Bureau of Shipping: <https://ww2.eagle.org/en.html>
13. Сайт ClassNK: <https://www.classnk.or.jp/hp/en/index.html>

***Провідні фірми-виробники судових систем
та обладнання***

10. Сайт Alfa Laval: <https://www.alfalaval.com/>
11. Сайт Wärtsilä Encyclopedia of Marine Technology: <https://www.wartsila.com/encyclopedia>
12. Сайт ERIKS Econosto: <https://eriks.com/en/our-locations/location.1316.html>
13. Сайт MAN Diesel: <https://www.man-es.com/>
14. Сайт Ellehammer: <https://ironpump.com/>
15. Сайт Neuenhauser Kompressorenbau GmbH (NK): <https://www.nk-air.de/>
16. Сайт Veolia: <https://www.rwo.de/>
17. Сайт Kral: <https://www.kral.at/en/>
18. Сайт Desmi: <https://www.desmi.com/>
19. Сайт Hyundai: <http://www.hyundai-engine.com/>

ДОДАТОК 1

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК
Суднобудівний факультет
Кафедра суднового машинобудування та енергетики**

Спеціальність: 135 «Суднобудування»

Освітня програма: «Суднові енергетичні установки та устаткування»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри СМЕ
_____ А.А. Андреев
«__» _____ 202__р

**ЗАВДАННЯ
до виконання курсового проєкту з дисципліни
«Загальносуднові системи»**

Тема: Проектування та визначення характеристик загальносуднової системи т/х «Назва судна»

Зміст роботи

I. Розрахунково-пояснювальна записка

Вступ.

Розділ 1. Загальна характеристика базового судна та системи: _____

Розділ 2. Гідрравлічні розрахунки відрізка трубопроводу.

Розділ 3. Оцінювання надійності трубопроводів системи.

Висновок

Список використаних літературних джерел.

II. Графічна частина

Принципова схема загальносуднової системи – 1 аркуш (формат А1).

Схема розрахункового відрізка трубопроводу – 1 аркуш (формат А4).

Завдання видано “__” _____ 202__р.

Термін подання КП на кафедру “__” _____ 202__р.

Виконавець

Здобувач(ка) вищої освіти гр. _____ (Підпис) _____ (Прізвище та ініціали)

Керівник проєкту _____ (Підпис) _____ (Прізвище та ініціали)

Теми до написання реферату

1. Аналіз матеріалів трубопровідних загальносуднових систем.
2. Елементи водопровідних загальносуднових систем.
3. Геометричні параметри та матеріали труб загальносуднових систем.
4. Захист трубопроводів від корозії та ерозії.
5. Загальний аналіз арматури загальносуднових систем.
6. Аналіз запірної арматури загальносуднових систем.
7. Аналіз кінцевої арматури загальносуднових систем.
8. Пристрої вимірювання та датчики контролю рівня рідини у відсіках і цистернах.
9. Вимірювальні прилади та датчики тиску.
10. Види суднових насосів та області їх застосування.
11. Характеристики насосів і системи.
12. Види та призначення цистерн.
13. Пристрої очищення забрудненої води.
14. Загальні принципи проектування загальносуднових систем.
15. Розробка принципових схем загальносуднових систем.
16. Види та особливості гідравлічних розрахунків загальносуднових систем.
17. Конструкторська документація з проектування загальносуднових систем на стадії технічного проєкту судна.
18. Теплова ізоляція суднових трубопроводів.
19. Системи керування судновою арматурою.
20. Нові технічні рішення в арматурі та механізмах суднових систем.
21. Суднові пристрої мембранного типу для очищення води.
22. Вихрові та струменеві насосні агрегати.
23. Аналіз системи осушення.

24. Системи очищення лляльних вод.
25. Призначення та будова баластних систем. Основи їх експлуатації.
26. Санітарні системи та системи очищення стічних і побутових вод.
27. Системи загальносуднової вентиляції та кондиціонування повітря.
28. Спеціальні системи танкерів.
29. Спеціальні системи газовозів.
30. Системи інертних газів.
31. Системи та обладнання для миття танків.
32. Газовідвідні системи нафтоналивних суден та особливості їх експлуатації.

Питання до проміжного модульного контролю

Змістовий модуль 1

1. Наведіть поняття про суднові системи.
2. Наведіть основні нормативні документи на проектування систем.
3. Назвіть основні вимоги до судових систем.
4. Назвіть методи гідравлічних розрахунків трубопроводів, визначте їх принципи.
5. Наведіть і поясніть графічне вираження робочого режиму системи «насос-трубопровід».
6. Наведіть конструктивно-технологічні елементи систем. Труби, фасонні частини.
7. Наведіть конструктивні елементи систем. Крани і клапани.
8. Наведіть конструктивні елементи систем. Приводи і компресори.
9. Класифікація загальносуднових систем.
10. Наведіть основні принципи побудови загальносуднової системи.
11. Принципи розрахунків товщин стінок труб судових систем.
12. Втрати напору в трубопроводах та їх знаходження.
13. Наведіть гідравлічний розрахунок простого трубопроводу.
14. Наведіть гідравлічний розрахунок складного трубопроводу.
15. Послідовне включення насосів і трубопроводів.
16. Паралельне включення насосів і трубопроводів.
17. Регулювання роботи насосів.
18. Розрахунки трубопроводів на міцність.

19. Розрахунки трубопроводів на компенсацію різних видів деформації.

20. Наведіть ізоляцію трубопроводів та її розрахунок.

21. Визначте засоби забезпечення надійності трубопроводів на стадіях проектування.

22. Визначте вплив різних факторів на корозійну та ерозійну стійкість трубопроводів.

23. Визначте засоби та методи, що підвищують надійність трубопроводів.

24. Основні етапи проектування судових систем.

25. Охарактеризуйте етап ескізного проектування систем.

26. Охарактеризуйте етап технічного проектування систем.

27. Охарактеризуйте етап розробки робочих креслень і загальносуднової документації із систем.

28. Які матеріали застосовують для виготовлення труб судових систем?

29. Які розрізняють види тисків при визначенні експлуатаційних характеристик трубопроводів?

30. Як визначити товщину стінки труби?

31. Назвіть види компонувань систем.

32. Дайте характеристики видів з'єднань труб.

33. Наведіть формули для розрахунку пробних тисків при гідравлічних випробуваннях трубопроводів.

34. Які відомі види арматури трубопроводів?

35. Як розрахувати параметри характеристики простого трубопроводу?

36. Опишіть методи побудови загальної характеристики простого трубопроводу.

37. Як провести випробування, розрахунок і побудову натурної характеристики трубопроводу?

38. Як визначити витрату через запобіжний клапан?

39. Яким чином передається енергія рідини в лопатевому насосі? Які існують втрати потужності в лопатевому насосі?

40. На підставі якої теореми виводиться рівняння напору відцентрового насоса?

41. Дайте визначення подачі, напору і потужності лопатевих насосів.

42. Які насоси називають осьовими? Що спільного і в чому їх відмінність з відцентровими насосами?

43. Що таке кавітація насоса, які наслідки кавітації та способи її усунення?

44. Назвіть особливості експлуатації лопатевого насоса.

45. Які насоси відносяться до насосів тертя?

46. Що спільного і в чому відмінність у будові та принципі дії вихрового і відцентрового насосів?

47. Які особливості характеристики вихрового насоса?

48. Назвіть ККД вихрового насоса.

49. Які існують особливості в будові та принципі дії струминного насоса в порівнянні з іншими судновими насосами?

50. Яким чином відбувається передача енергії від робочого потоку до потоку рідини в струменевому насосі?

51. Як визначити ККД струминного насоса? Які існують втрати енергії в струменевих насосах?

52. Що називається характеристикою струминного насоса?

53. Для чого призначені вентилятори?

54. Як класифікують вентилятори?

55. Що спільного в теорії між вентиляторами і лопатевими насосами?

56. Назвіть основні технічні показники суднових вентиляторів.

57. Що називається характеристикою вентилятора? У чому різниця між характеристикою відцентрового й осьового вентиляторів?

58. Як регулюють подачу суднових вентиляторів?

59. Система безрозбірного миття (СІР).

Змістовий модуль 2

60. Як за правилами Регістру регламентуються основні параметри осушувальної системи?

61. Які основні особливості осушувальної системи та її насосів?

62. Назвіть основні вимоги Регістру, що висуваються до баластових систем.

63. Які основні особливості експлуатації баластної системи?

64. Назвіть основні вимоги Регістру, що висуваються до водопожежних систем.

65. Наведіть основи розрахунку пневмоцистерни.

66. Наведіть схему й опис осушної системи, її розрахунки.

67. Наведіть схему й опис водовідливної та перепускної системи. Особливості розрахунків.

68. Наведіть схему й опис баластної системи. Особливості розрахунків.

69. Наведіть схему й опис системи трюмних вод.

70. Наведіть класифікацію трюмно-баластних систем та їх призначення.

71. Визначте поняття кренової та диферентної системи. Принцип їх роботи.

72. Наведіть конструктивний та активний протипожежний захист суден.

73. Наведіть схему й опис протипожежної водяної системи. Розрахунки.

74. Наведіть схему й опис спринклерної протипожежної системи.

75. Наведіть схему й опис системи водорозпилювання.

76. Наведіть схему й опис системи водяних завіс.

77. Наведіть схему й опис системи водяного зрошення.

78. Наведіть схему й опис системи піногасіння. Розрахунки.

79. Наведіть схему й опис системи вуглекислотного гасіння.

80. Назвіть вимоги Регістра до протипожежної водяної системи.

81. Визначте призначення системи піногасіння.

82. Визначте поняття систем вуглекислотного гасіння. Розрахунки.

83. Наведіть принцип роботи системи інертних газів.

84. Наведіть чутливі елементи системи пожежної сигналізації.

85. Для яких цілей призначені на судні трюмні системи?

86. Які вимоги висувуються до трюмних систем з точки зору охорони морського середовища від забруднення нафтою?

87. Які принципи покладені в основу роботи кренової та диферентної систем?

88. Які протипожежні системи Ви знаєте і які принципи використовуються для їх роботи?

Змістовий модуль 3

89. Наведіть принцип роботи системи побутового водопостачання в автоматичному режимі.

90. Наведіть схему й опис системи питної води.

91. Наведіть схему й опис системи мийної води. Розрахунки.

92. Наведіть схему й опис системи заборотної води. Розрахунки.

93. Наведіть схему єдиної системи питної та мийної води. Розрахунки.

94. Назвіть класифікацію систем опалення, принцип роботи.

95. Наведіть схему й опис однопровідної системи опалення. Розрахунки.

96. Наведіть схему й опис двопровідної системи опалення. Розрахунки.

97. Наведіть схему й опис системи господарчого паропостачання.

98. Наведіть схему й опис системи стічних вод. Вимоги.

99. Наведіть схему й опис фанової системи. Вимоги.
100. Наведіть схему й опис системи шпігатів з відкритих палуб.
101. Наведіть класифікацію вантажних і зачисних систем.
102. Визначте призначення систем підігріву вантажу. Принцип і умови роботи.
103. Визначте призначення системи мийки танків танкерів, періодичність мийки.
104. Визначте сучасне обладнання вантажних танків.
105. Визначте основні параметри та схему вантажної системи танкера, призначеного для одного сорту вантажу. Розрахунки.
106. Визначте основні параметри та схему вантажної системи танкера, призначеного для двох сортів вантажу. Розрахунки.
107. Визначте вантажну схему танкера, призначеного для трьох сортів вантажу. Розрахунки.
108. Визначте схему кільцевої системи зачищення танків. Розрахунки.
109. Визначте схему лінійної системи зачищення танків. Розрахунки.
110. Визначте схему й опис системи підігріву вантажу.
111. Визначте схему системи мийки танків танкерів.
112. Визначте схему автономної системи газовідведення.
113. Визначте схему групової системи газовідведення.
114. Визначте розрахунки діаметрів труб вантажної системи.
115. Визначте розрахунки діаметрів труб системи зачищення.
116. Обґрунтуйте розміщення насосного вантажного відділення на танкері.
117. Назвіть особливості дії вантажних і зачисних систем нафтоналивних суден.
118. Які вимоги висувають до газовідвідних систем?
119. Назвіть способи мийки танків нафтоналивних суден.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ
(все на 30 аркушах)

Кількість білетів – 30

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма – "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 1

1. Наведіть поняття про суднові системи.
2. Як за правилами Регістру регламентуються основні параметри осушувальної системи?
3. Наведіть принцип роботи системи побутового водопостачання в автоматичному режимі.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 2

1. Наведіть основні нормативні документи на проектування систем.
2. Які основні особливості осушувальної системи та її насосів?
3. Наведіть схему й опис системи питної води.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 3

1. Назвіть основні вимоги до суднових систем.
2. Назвіть основні вимоги Регістру, що висуваються до баластових систем.
3. Наведіть схему і опис системи мийної води. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 4

1. Назвіть методи гідравлічних розрахунків трубопроводів, визначте їх принципи.
2. Які основні особливості експлуатації баластної системи?
3. Наведіть схему і опис системи забортної води. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 5

1. Наведіть і поясніть графічне вираження робочого режиму системи «насос-трубопровід».
2. Назвіть основні вимоги Регістру, що висуваються до водопожежних систем.
3. Наведіть схему єдиної системи питної та мийної води. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 6

1. Наведіть конструктивно-технологічні елементи систем. Труби, фасонні частини.
2. Наведіть основи розрахунку пневмоцистерни.
3. Назвіть класифікацію систем опалення, принцип роботи.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 7

1. Наведіть конструктивні елементи систем. Крани і клапани.
2. Наведіть схему й опис осушної системи, її розрахунки.
3. Наведіть схему й опис однопровідної системи опалення. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 8

1. Наведіть конструктивні елементи систем. Приводи і компресори.
2. Наведіть схему й опис водовідливної та перепускної системи. Особливості розрахунків.
3. Наведіть схему й опис двопровідної системи опалення. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 9

1. Класифікація загальносуднових систем.
2. Наведіть схему й опис баластної системи. Особливості розрахунків.
3. Наведіть схему й опис системи господарчого паропостачання.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 10

1. Наведіть принцип побудови систем.
2. Наведіть схему й опис системи трюмних вод.
3. Наведіть схему й опис системи стічних вод. Вимоги до неї.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 11

1. Принципи розрахунків товщин стінок труб суднових систем.
2. Наведіть класифікацію трюмно-баластних систем та їх призначення.
3. Наведіть схему й опис фанової системи. Вимоги до неї.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 12

1. Втрати напору в трубопроводах та їх знаходження.
2. Визначте поняття кренової та диферентної системи. Принцип їх роботи.
3. Наведіть схему й опис системи шпігатів з відкритих палуб.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 13

1. Наведіть гідравлічний розрахунок простого трубопроводу.
2. Наведіть конструктивний та активний протипожежний захист суден.
3. Наведіть класифікацію вантажних і зачисних систем.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 14

1. Наведіть гідравлічний розрахунок складного трубопроводу.
2. Наведіть схему й опис протипожежної водяної системи. Розрахунки.
3. Визначте призначення систем підігріву вантажу танкерів. Принцип і умови роботи.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 15

1. Послідовне включення насосів і трубопроводів.
2. Наведіть схему й опис спринклерної протипожежної системи.
3. Визначте призначення системи мийки танків танкерів, періодичність мийки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 16

1. Паралельне включення насосів і трубопроводів.
2. Наведіть схему й опис системи водорозпилювання.
3. Визначте сучасне обладнання вантажних танків.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 17

1. Наведіть конструктивні елементи систем. Крани і клапани.
2. Наведіть класифікацію трюмно-баластних систем та їх призначення.
3. Визначте поняття кренової та диферентної системи. Принципи їх роботи.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 18

1. Регулювання роботи насосів.
2. Наведіть схему і опис системи водяних завіс.
3. Визначте схему танкера, призначеного для одного сорту вантажу.
Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 19

1. Розрахунки трубопроводів на міцність.
2. Наведіть схему й опис системи водяного зрошення.
3. Визначте основні параметри вантажної системи танкера, призначеного для двох сортів вантажу. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 20

1. Розрахунки трубопроводів на компенсацію деформацій різних типів.
2. Наведіть схему й опис системи піногасіння. Розрахунки.
3. Визначте основні параметри вантажної системи танкера, призначеного для трьох сортів вантажу. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 21

1. У чому полягає ізоляція трубопроводів та як проводиться її розрахунок?
2. Наведіть схему й опис системи вуглекислотного гасіння.
3. Визначте схему кільцевої системи зачищення танків. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 22

1. Визначте засоби забезпечення надійності трубопроводів на стадіях проектування.
2. Назвіть вимоги Регістра до протипожежної водяної системи.
3. Визначте схему лінійної системи зачищення танків. Розрахунки.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 23

1. Визначте вплив різних факторів на корозійну та ерозійну стійкість трубопроводів.
2. Визначте призначення системи піногасіння.
3. Визначте схему і опис системи підігріву вантажу.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 24

1. Визначте засоби та методи, що підвищують надійність трубопроводів.
2. Визначте поняття систем вуглекислотного гасіння. Розрахунки.
3. Визначте схему системи мийки танків танкерів.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 25

1. Основні етапи проектування суднових систем.
2. Наведіть принцип роботи системи інертних газів.
3. Визначте схему автономної системи газовідведення.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 26

1. Охарактеризуйте етап ескізного проектування систем.
2. Наведіть чутливі елементи системи пожежної сигналізації.
3. Визначте схему групової системи газовідведення.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 27

1. Охарактеризуйте етап технічного проектування систем.
2. Для яких цілей призначені на судні трюмні системи?
3. Визначте розрахунки діаметрів труб вантажної системи.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування
та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 28

1. Охарактеризуйте етап розробки робочих креслень і загальносуднової документації із систем.
2. Які вимоги висуваються до трюмних систем з точки зору охорони морського середовища від забруднення нафтою?
3. Визначте розрахунки діаметрів труб системи зачищення.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 29

1. Які матеріали застосовують для виготовлення труб суднових систем?
2. Які принципи покладені в основу роботи кренової та диферентної систем?
3. Обґрунтуйте розміщення насосного вантажного відділення на танкері.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут НУК

Освітній рівень – бакалавр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

Освітня програма: "Суднові енергетичні установки та устаткування".

Навчальна дисципліна – "Загальносуднові системи"

БІЛЕТ № 30

1. Які розрізняють види тисків при визначенні експлуатаційних характеристик трубопроводів?
2. Які протипожежні системи Ви знаєте і які принципи використовуються для їх роботи?
3. Назвіть особливості дії вантажних і зачисних систем нафтоналивних суден.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатор _____ М.А. Пирисунько

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	8
4. Очікувані результати навчання.....	8
5. Програма навчальної дисципліни.....	9
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	22
7. Форми поточного та підсумкового контролів.....	24
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	34
9. Засоби навчання.....	36
Рекомендовані джерела інформації.....	37
Додаток 1.....	41
Додаток 2.....	43
Додаток 3.....	45
Додаток 4.....	51



ДЛЯ ЗАМЕТОК

Навчальне видання

ПИРИСУНЬКО Максим Андрійович
АНДРЕЄВ Андрій Адольфович
ГОДИНА Олексій Іванович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи з дисципліни
«Загальносуднові системи»

Комп'ютерне верстання *В. В. Москаленко*
Коректор *О. Є. Вакула*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 4,9. Тираж 100 прим. Вид. № 37. Зам. № 2912-41.
Видавець і виготівник Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025
E-mail : publishing@nuos.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6402 від 19.09.2018 р.