

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

**І. В. КАЛІНІЧЕНКО,
О. І. СОЛОМЕНЦЕВ, А. А. АНДРЕЄВ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи з дисципліни
"КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК"**

Рекомендовано Методичною радою НУК

Миколаїв • НУК • 2018

УДК 629.5.03:004(076)

К 17

Автори: І. В. Калініченко, старший викладач кафедри теплотехніки Херсонської філії НУК;

О. І. Соломенцев, д-р техн. наук, професор без вченого звання кафедри СМЕ НУК;

А. А. Андрєєв, канд. техн. наук, в. о. доцента кафедри теплотехніки Херсонської філії НУК

Рецензент В. М. Горбов, канд. техн. наук, професор, завідувач кафедри суднових та стаціонарних енергетичних установок НУК

Рекомендовано Методичною радою НУК

Калініченко І. В.

К 17 Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Комп'ютерні системи управління суднових енергетичних установок" / І. В. Калініченко, О. І. Соломенцев, А. А. Андрєєв. – Миколаїв : НУК, 2018. – 36 с.

Представлено теми самостійних робіт при опрацюванні лекційного матеріалу та лабораторних робіт, а також теми науково-дослідної роботи.

Призначено для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 135 "Суднобудування" (освітньо-професійна програма: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок").

УДК 629.5.03:004(076)

© Калініченко І. В., Соломенцев О. І.,
Андрєєв А. А., 2018

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2018

ВСТУП

Мета вивчення дисципліни – оволодіння здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 135 "Суднобудування" (освітньо-професійна програма "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок") навичками роботи із сучасною контрольно-виміральною апаратурою й обчислювальною технікою для керування судновими енергетичними установками (СЕУ) та користування сучасними інформаційними технологіями у галузі суднової енергетики.

Завдання вивчення дисципліни – навчити студентів:

- проектувати та експлуатувати комп'ютерні інформаційні системи, призначені для поточного моніторингу та регулювання параметрів суднових технічних об'єктів (суднового енергетичного устаткування, суднових механізмів тощо);

- розробляти технічні завдання та умови на прикладне програмне забезпечення для організації баз даних, програм керування технічними об'єктами й аналізу експлуатаційної інформації;

- використовувати сучасну комп'ютерну техніку при проектуванні й експлуатації СЕУ та їх елементів;

- здійснювати пошук науково-технічної інформації за допомогою інформаційних систем і пошукових серверів.

Після вивчення дисципліни студент повинен:

знати: основи мікропроцесорної техніки, що використовується при створенні керуючих і контрольно-вимірвальних систем;

вміти: володіти основними прикладними програмними продуктами, що використовуються в комп'ютерних системах керування СЕУ; застосовувати ПЕОМ при створенні та обробці баз даних для моніторингу та регулюванні режимних параметрів елементів СЕУ;

мати уяву про інформаційні та контрольно-вимірювальні системи СЕУ.

Викладаються питання, пов'язані з використанням відповідних інформаційних технологій для забезпечення надійності роботи суднового устаткування та поновлення ресурсу у період експлуатації. Студентам даються відомості про експлуатацію елементів СЕУ в морських умовах. Курс складається з сукупності лекцій, під час яких розкриваються основні важливі положення дисципліни та лабораторних занять.

Особливістю цього курсу є постійне оновлення навчально-методичних матеріалів, що використовуються під час викладання. Це пов'язано з тим, що курс базується на матеріалах, які постійно оновлюються на сайтах фірм-виробників суднового устаткування.

Ця навчальна дисципліна доповнює паралельні курси "Проектування суднових енергетичних установок", "Діагностика суднових енергетичних установок", "Випробування та експлуатація суднових енергетичних установок", що надаються студентам у межах освітньо-професійної програми "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок".

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Призначення комп'ютерних систем керування судновими енергетичними установками. Сучасні суднові системи телекомунікацій

Змістовий модуль 1. Автоматизація та комп'ютеризація суднових енергетичних установок

Тема 1. Історична довідка розвитку автоматичного та комп'ютерного керування СЕУ та судна. Еволюція способів керування головним двигуном (машинний телеграф, центральний пост керування та дистанційне автоматизоване керування). Комп'ютерні системи контролю СЕУ при різних класах автоматизації (А1, А2).

Література: [1], стор. 9–13; [4], стор. 21–22, 57–71.

Тема 2. Програмна та технічна автоматизація СЕУ. Класифікація систем автоматичного керування СЕУ. Інтегровані системи комп'ютерного керування СЕУ. Модулі та рівні підсистем інтегрованої системи комп'ютерного керування. Ієрархічні структури.

Література: [1], стор. 30–35, 38–48; [4], стор. 13–17.

Змістовий модуль 2. Глобальні комп'ютерні системи обміну інформацією

Тема 3. Безпілотні судна. Автокермові судна з елементами штучного інтелекту. Комп'ютерні системи керування СЕУ з функціями незалежного прийняття рішень, автономної навігації та дистанційного керування.

Література: [1], стор. 242–250.

Тема 4. Склад та програмне забезпечення комп'ютерних систем керування СЕУ. Комп'ютерні мережі, устаткування комп'ютерних мереж. Сучасні системи телекомунікацій, їх роль в експлуатації морського флоту. Глобальні комп'ютерні системи обміну інформацією та системи глобального позиціонування GPS, Beidou та ГЛОНАСС. Бази даних руху суден AIS.

Література: [1], стор. 251–257; [2], стор. 120–136.

Контрольні питання 1-го модуля

1. Навести приклади використання комп'ютерних систем керування роботою елементів СЕУ.
2. Проблеми впровадження безпілотних суден.
3. Які задачі можуть вирішуватися комп'ютерними системами керування елементами СЕУ та її системами?
4. Вимоги до судових комп'ютерних систем керування елементів СЕУ.
5. Сучасне програмне забезпечення, що використовується в комп'ютерних системах керування елементами СЕУ.
6. Принцип роботи сучасних глобальних систем обміну інформацією.
7. Принцип роботи сучасних систем глобального позиціонування GPS. Принцип дії. Відмінність.
8. Принцип роботи сучасних системи глобального позиціонування ГЛОНАСС. Принцип дії. Відмінність.
9. Принцип роботи сучасних системи глобального позиціонування Beidou. Принцип дії. Відмінність.
10. Склад та можливості використання комп'ютерних мереж на транспортних суднах.
11. Бази даних руху суден AIS. Принцип дії. Вимоги.

12. Інтегровані системи керування СЕУ та підсистеми, що входять до їх складу. Ієрархічні структури. Схеми.

13. Історична довідка розвитку комп'ютерного керування СЕУ.

14. Клас автоматизації судна А1, А2. Вимоги, відмінності.

15. Пневматичні системи дистанційного автоматизованого керування. Склад. Схеми комп'ютерного керування.

16. Гідравлічні системи дистанційного автоматизованого керування. Склад. Схеми комп'ютерного керування.

17. Склад та основні елементи системи дистанційного автоматизованого керування суднової системи СЕУ.

18. Комп'ютерні системи автоматичного захисту та сигналізації. Склад. Параметри контролю СЕУ.

Модуль 2. Комп'ютерні системи керування роботою елементів і систем головної та допоміжних суднових енергетичних установок

Змістовий модуль 3. Комп'ютерні системи керування роботою пропульсивної установки

Тема 5. Використання комп'ютерної та мікропроцесорної техніки для керування СЕУ та судном (задачі, вимоги). Зовнішні і внутрішні джерела інформації на судні для комп'ютерної системи керування СЕУ. Класифікація інформації (достовірна, повна, оперативна, надлишкова). Комп'ютерне керування пропульсивним комплексом і головним кермовим пристроєм. Комп'ютерні системи керування керма з електрогідравлічним приводом.

Література: [1], стор. 14–22, 49–53; [4], стор. 93–107.

Тема 6. Комп'ютерні системи керування роботою суднових ДВЗ з електронним керуванням робочим процесом (процеси паливоподачі, газообміну, змащення циліндрів) та двигунів з механічним керуванням (з розподільчим валом). Комп'ютерні системи керування паро- та газотурбінними двигунами. Комп'ютерний контроль та регулювання параметрів і характеристик.

Література: [1], 109–123; [4], стор. 107–113; [5–7].

Тема 7. Виконавчі органи комп'ютерного керування елементів СЕУ. Регулятори частоти обертів (швидкості ДВЗ), температури і в'язкості. Принцип дії.

Література: [4], стор. 33–51, 323–330.

Тема 8. Комп'ютерне керування допоміжними енергетичними установками (суднова електростанція, котельна установка, холодильна установка та інше). Комп'ютерне керування загальносудновими системами (система стиснутого повітря, водопостачання, лляльних вод та інше).

Література: [4], стор. 113–138.

Контрольні питання 2-го модуля

1. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою МОД фірми "MAN" типів "S" та "G" з електронним керуванням робочого процесу.

2. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою МОД фірми "MAN" типів "S" та "L" з газорозподільчим валом.

3. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою МОД фірми "Wartsila" типу "flex" та "X" з електронним керуванням робочого процесу.

4. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою головної енергетичної установки з паротурбінною установкою.

5. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою середньообертового двигуна внутрішнього згоряння (СОД) як первинного двигуна для суднової електростанції (СЕС).

6. Регулятори температури прямої та непрямої дії. Схеми.

7. Датчики в'язкості паливних систем та систем змащення. Вимоги.

8. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою ДКУ.

9. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою ВОУ фірми Alfa Laval.

10. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою паливної системи СЕУ (контроль роботи сепараторів, насосів, підігрівачів).

11. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою системи охолодження (контроль роботи насосів, температури циркулюючої води).

12. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою системи змащення (контроль роботи насосів, очисників, охолоджувачів).

13. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою системи повітропостачання та газовідведення (контроль роботи турбокомпресора, температури наддувочного повітря).

14. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою трюмних та баластних систем (осушувальна, диферентна та кренова та ін.).

15. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою системи пожежогасіння на судні (системи пожежогасіння вантажних приміщень, машинного відділення, житлових приміщень та ін.).

16. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою системи побутового водопостачання (питної води, води для миття, заборотної води).

17. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою стічних та господарсько-побутових вод.

18. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою системи мікроклімату (парового та водяного опалення, загальносуднової вентиляції, кондиціонування повітря).

19. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою спеціальних систем танкерів (підігрів вантажу, мийка танків та ін.)

20. Навести приклад комп'ютерної системи керування роботою елементів СЕУ при виконанні вантажних операцій.

Модуль 3. Науково-дослідна робота

Тема 9. Науково-дослідна робота з комп'ютерних систем керування суднових енергетичних установок

Індивідуальне науково-дослідне завдання "Розробка алгоритму роботи, ієрархічної структури та блок-схеми комп'ютерної системи контролю елемента СЕУ".

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Структура навчальної дисципліни наведена в табл. 1.

Таблиця 1. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього		у тому числі		усього	усього		у тому числі		усього
	л	др	л	др		л	др	л	др	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	9
Модуль 1. Призначення комп'ютерних систем керування судновими енергетичними установками. Сучасні системи телекомунікацій										
<i>Змістовий модуль 1. Автоматизація та комп'ютеризація суднових енергетичних установок</i>										
Тема 1. Історична довідка розвитку автоматичного та комп'ютерного керування СЕУ та судна. Еволюція способів керування головним двигуном (машинний телеграф, центральний пост керування та дистанційне автоматизоване керування). Комп'ютерні системи контролю СЕУ при різних класах автоматизації (A1, A2)	5	1	1	3	5	-	-	-	-	5
Тема 2. Програмна та технічна автоматизація СЕУ. Класифікація систем автоматичного керування СЕУ. Інтегровані системи комп'ютерного керування СЕУ. Модулі та рівні підсистем інтегрованої системи комп'ютерного керування. Ієрархічні структури	10	2	2	6	10	1	-	-	-	9
Разом за змістовим модулем 1	15	3	3	9	15	1	-	-	-	14

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	у тому числі					усього				
	усього	л	лр	с.р.	с.р.	усього	л	лр	с.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 2. Глобальні комп'ютерні системи обміну інформацією										
Тема 3. Безпілотні судна. Автокермові судна з елементами штурманського інтелекту. Комп'ютерні системи керування СЕУ з функціями незалежного прийняття рішень, автономної навігації та дистанційного керування	7	2	-	5	7	1	-	-	-	6
Тема 4. Склад та програмне забезпечення комп'ютерних систем керування СЕУ. Комп'ютерні мережі, устаткування комп'ютерних мереж. Сучасні системи телекомунікацій, їх роль в експлуатації морського флоту. Глобальні комп'ютерні системи обміну інформацією та системи глобального позиціонування GPS, Beidou та ГЛОНАСС. Бази даних руху суден AIS	8	2	4	2	8	-	2	2	6	
Разом за змістовим модулем 2	15	4	4	7	15	1	2	2	12	
Разом за модулем 1	30	7	7	16	30	2	2	2	26	

Модуль 2. Комп'ютерні системи керування роботою елементів і систем головної та допоміжних суднових енергетичних установок									
Змістовий модуль 3. Комп'ютерні системи керування роботою пропульсивної установки									
Тема 5. Використання комп'ютерної та мікро-суднової техніки для керування СЕУ та судном (задачі, вимоги). Зовнішні та внутрішні джерела інформації на судні для комп'ютерної системи керування СЕУ. Класифікація інформації (доставляна, повна, оперативна, надлишкова). Комп'ютерне керування пропульсивним комплексом і головним кермовим пристроєм. Комп'ютерні системи керування керма з електрогідравлічним приводом	15	2	-	13	15	1	1	13	
Тема 6. Комп'ютерні системи керування роботою суднових ДВЗ з електронним керуванням робочим процесом (процеси паливоподачі, газообміну, змещення шліндрів) та двигунів механічним керуванням (з розподільчим валом). Комп'ютерні системи керування паро- та газотурбінними двигунами. Комп'ютерний контроль та регулювання параметрів і характеристик	15	2	4	9	15	1	1	13	
Тема 7. Виконавчі органи комп'ютерного керування елементів СЕУ. Регулятори частоти обертів (швидкості ДВЗ), температури і в'язкості. Принципи дії	15	2	4	9	15	1	2	12	

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього		у тому числі			усього			у тому числі	
			л	лр	с.р.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Змістовий модуль 2. Глобальні комп'ютерні системи обміну інформацією										
Тема 8. Комп'ютерне керування допоміжними енергетичними установками (суднова електростанція, котельна установка, холодильна установка та інше). Комп'ютерне керування загальносудновими системами (система стиснутого повітря, водопостачання, дляльних вод та ін.)	15	2	-	13	15	1	-	14		
Разом за змістовим модулем 3	60	8	8	44	60	4	4	52		
Разом за модулем 2	60	8	8	44	60	4	4	52		
Модуль 3. Науково-дослідні завдання										
Тема 9. Розробка алгоритму роботи, ієрархічної структури та блок-схеми комп'ютерної системи контролю елемента СЕУ	30	-	-	30	30	-	-	30		
Разом за модулем 3	30	-	-	30	30	-	-	30		

Примітка: л – лекції; лр – лабораторні заняття; с.р. – самостійна робота студента.

3. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

На лабораторних заняттях студенти знайомляться з теоретичним матеріалом (відповідно до складу змістових модулів), що наводиться викладачем, та практичним його застосуванням. Теми лабораторних робіт представлені в табл. 2.

Таблиця 2. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для форми навчання	
		денна	заочна
Модуль 1. Призначення комп'ютерних систем керування судновими енергетичними установками. Сучасні суднові системи телекомунікацій			
<i>Змістовий модуль 1. Автоматизація та комп'ютеризація суднових енергетичних установок</i>			
1	Ознайомлення із складом і програмним забезпеченням комп'ютерних систем керування СЕУ Література: [1]	1	–
2	Ознайомлення та побудова блок-схеми ієрархічної інтегрованої системи керування Література: [1]	2	–
<i>Змістовий модуль 2. Глобальні комп'ютерні системи обміну інформацією</i>			
3	Ознайомлення із сучасними системами телекомунікацій GPS, ГЛОНАСС; приклад використання на одному з мобільних девайсів. Бази даних руху суден AIS Література: [1]	4	2

Продовж. табл. 2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для форми навчання	
		денна	заочна
Модуль 2. Комп'ютерні системи керування роботою елементів та систем головної і допоміжних суднових енергетичних установок			
Змістовий модуль 3. Комп'ютерні системи керування роботою пропульсивної установки			
4	Побудова структурної схеми комп'ютерної системи керування МОД "SaCoS One" фірми "MAN" Література: [5]	2	1
5	Побудова структурної схеми комп'ютерної системи керування МОД "NACOS VALMATIC Platinum" фірми "Wärtsilä" Література: [7]	2	1
6	Конструкція та технічні дані вимірювальних (чутливих), перетворюючих елементів і датчиків для вимірювання обертів, температури та в'язкості Література: [4]	4	2
Разом		15	6

4. САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота студента передбачає проробку лекційного матеріалу, підготовку до проведення та захисту лабораторних робіт, опрацювання окремих питань тем змістових модулів, підготовку до поточних і підсумкового модульних контролів знань, а також науково-дослідну роботу. Теми для самостійного доповнення лекційного матеріалу наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Теми самостійних робіт при опрацюванні лекційного матеріалу та лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для форми навчання	
		денна	заочна
Модуль 1. Призначення комп’ютерних систем керування судновими енергетичними установками. Сучасні системи телекомунікацій			
<i>Змістовий модуль 1. Автоматизація та комп’ютеризація суднових енергетичних установок</i>			
1	Еволюція способів керування головним двигуном Література: [1]	3	5
2	Інтегровані системи комп’ютерного керування СЕУ. Вимоги до суднових комп’ютерних систем керування і контролю Література: [1]	6	9
<i>Змістовий модуль 2. Глобальні комп’ютерні системи обміну інформацією</i>			
3	Автокермові судна з елементами штучного інтелекту Література: [1]	5	6
4	Сучасні системи телекомунікацій, їх роль в експлуатації морського флоту Література: [1]	2	6

Продовж. табл. 3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для форми навчання	
		денна	заочна
Модуль 2. Комп'ютерні системи керування роботою елементів та систем головної і допоміжних суднових енергетичних установок			
Змістовий модуль 3. Комп'ютерні системи керування роботою пропульсивної установки			
5	Комп'ютерне керування СЕУ з гвинтом регульованого кроку Література: [4], стор. 240–244.	13	13
6	Схеми комп'ютерних систем керування роботою суднових ДВЗ з електронним керуванням робочого процесу Література: [5–7]	9	13
7	Комп'ютерне регулювання температури в системах охолодження та налаштування регуляторів температури. Схеми. Блок-схеми Література: [4], стор. 234–238.	9	12
8	Особливості комп'ютерного регулювання дизель-генераторів при паралельній роботі Література: [4], стор. 228–234.	13	14
Модуль 3. Науково-дослідна робота			
9	Розробка алгоритму роботи, ієрархічної структури та блок-схеми комп'ютерної системи контролю елемента СЕУ	30	30
Разом		90	108

5. КОНТРОЛЬНА РОБОТА ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Метою виконання контрольної роботи є оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками з навчальної дисципліни "Комп'ютерні системи управління суднових енергетичних установок".

Контрольна робота складається з двох питань (по одному питанню з кожного із двох перших модулів).

Варіант контрольної роботи обирається студентом згідно з сумою останніх цифр номера залікової книжки (приклад № 84 – варіант $8+4=12$) або викладачем індивідуально.

У контрольній роботі мають бути продемонстровані знання студента з вказаної навчальної дисципліни, його вміння відбирати й узагальнювати відповідний технічний матеріал, супроводжуючи його необхідними схемами, графіками, формулами і поясненнями, обґрунтовувати свої висновки і пропозиції, логічно викладати думки, грамотно, ясно і дохідливо оформлювати. У кінці роботи слід навести список використаної літератури. Кожне питання слід починати з нової сторінки, з обов'язковим зазначенням його назви. У змісті необхідно правильно вказати сторінки. Роботи, які не відповідають вимогам оформлення та структури, не зараховуються. Роботи з однаковими варіантами, але які не відрізняються одна від одної, не зараховуються незалежно від терміну їх подання на перевірку.

Студент перед захистом має ретельно вивчити зміст контрольної роботи, а потім – матеріал лекцій (конспект лекцій), який є тільки спрямовуючим і тому потребує доповнення знаннями, одержаними при опрацюванні рекомендованої та іншої літератури.

Структура контрольної роботи:

- титульна сторінка;
- зміст;
- основна частина (питання № 1 та № 2 згідно з варіантом);
- список використаних джерел (мінімум 5 джерел).

Контрольна робота виконується на стандартних аркушах паперу (шрифт – Times New Roman, 14, інтервал – 1,5; вирівнювання тексту – по ширині сторінки; поля з усіх боків – 2 см) або у шкільних зошитах. Обсяг роботи має бути таким, щоб тема завдання була повністю розкрита (не менше 5...6 сторінок).

6. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Звіт з індивідуальної науково-дослідної роботи (ІНДР) повинен бути написаний українською мовою, грамотно та складатися із змісту, вступу, розділів і висновків (титульний лист наведений у додатку 1). Опис повинен бути стислим, ясным, із цифровими даними, ескізами, схемами, кресленнями і графіками. У звіті повинна бути достатня кількість ілюстрацій і посилань на використану наукову та спеціальну літературу.

Звіт повинен бути набраним на ПЕОМ чи написаним від руки розбірливим почерком на аркушах паперу формату А4 та ілюстрованим схемами, ескізами і графіками. Обсяг звіту – 20...30 сторінок.

Сторінки звіту повинні бути з рамкою. Розміри полів: лівого – 25 мм; правого – 10 мм; верхнього – 20 мм, нижнього – 20 мм. Нумерація сторінок звіту наскрізна.

Індивідуальна науково-дослідна робота повинна мати такі розділи.

Вступ. Розкриває мету дослідження, сутність і стан наукової задачі та її значущість, обґрунтування необхідності проведення дослідження. Орієнтований обсяг вступу 1...2 сторінки. Загальну характеристику роботи надають у рекомендованій нижче послідовності:

- оцінка сучасного стану проблеми;
- світові тенденції вирішення поставлених задач;
- актуальність роботи;
- взаємозв'язок з іншими науковими роботами.

Основна частина. У розділах основної частини подають:

- огляд літератури за темою і вибір напрямків досліджень;
- виклад загальної методики й основних методів досліджень;

– відомості про проведені теоретичні та (або) експериментальні дослідження;

– аналіз і узагальнення результатів досліджень.

В огляді літератури окреслюються основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи стан проблеми, автор повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв’язанні задачі. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі. Загальний обсяг огляду літератури не повинен перевищувати 20 % обсягу основної частини роботи.

У наступних розділах з вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що він вносить у розробку проблеми.

Висновки. Викладають найбільш важливі отримані наукові та практичні результати.

Кількість годин самостійної роботи, що відводиться для виконання індивідуальної науково-дослідної роботи, – 30 годин.

Також однією з форм науково-дослідних робіт є участь у студентських конференціях, що проходять у НУК і Херсонській філії НУК, доповіді на які оформлюються у вигляді тез. Тези доповіді – це опубліковані на науковій конференції матеріали попереднього характеру, що містять виклад основних аспектів наукової роботи (є найпростішою складовою наукової роботи студента). Алгоритм тези можна подати так: теза – обґрунтування – доказ – аргумент – результат – висновки (перспектива). Обсяг тез може бути в межах 2–3 сторінок машинописного тексту згідно вимог до публікації.

Структура тез доповідей до наукової конференції:

– на початку вказується УДК (код Універсальної Десятькової Класифікації);

- назва тез доповіді стисло відображає головну ідею, думку, положення;
- послідовність викладу змісту може бути наступна: актуальність, проблеми; стан розробки проблеми в науці та практиці; основна ідея, положення, висновки дослідження; основні результати та їх практичне значення. У тезах, зазвичай, не використовують цитати, цифровий матеріал;
- формулювання кожної тези починається з нового рядка, кожна теза має самостійну думку, висловлену в одному або кількох реченнях.

Тематика індивідуальної науково-дослідної роботи

1. Розробка блок-схеми комп'ютерної системи керування роботою елемента СЕУ (систем СЕУ: паливної, охолодження, змащення, повітропостачання; загальносуднових систем: осушувальної, баластної, протипожежної, питної води, води для миття, забортної води, парового та водяного опалення, загальносуднової вентиляції, кондиціонування повітря, підігріву вантажу для танкерів; роботи допоміжних агрегатів СЕУ).

2. Дослідження впливу температури зовнішнього повітря на витрату палива в МОД з урахуванням комп'ютерних систем керування СЕУ.

3. Дослідження впливу зовнішніх параметрів (температура повітря та води, сила вітру, коливання хвилі) на роботу МОД фірми "MAN" з електронним керуванням робочого процесу типу "S" та "G".

4. Дослідження впливу зовнішніх параметрів (температура повітря та води, сила вітру, коливання хвилі) на роботу МОД фірми "Wartsila" з електронним керуванням робочого процесу типу "flex".

5. Дослідження впливу зовнішніх параметрів (температура повітря та води, сила вітру, коливання хвилі) на роботу МОД фірми "Mitsubishi" з електронним керуванням робочого процесу типу "eco".

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Як методичне забезпечення використовуються підручники, а також матеріали лекційних і лабораторних занять, плакати, ксерокопії рекламних буклетів зі схемами, характеристиками та конструкціями устаткування тренажерів, слайди, відеоролики, методичні видання НУК. Крім традиційних паперових носіїв, підручники використовуються в електронному вигляді. При проведенні лекцій може використовуватися мультимедійний проектор.

Для поглибленого вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацювання фахових журналів і використання ресурсів *Internet*.

Із метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Навчальний процес вивчення дисципліни складається з трьох модулів. При вивченні дисципліни проводяться поточні, проміжний та підсумковий модульні контролю, в процесі яких повинна забезпечуватись їх відкритість шляхом ознайомлення студентів на початку вивчення дисципліни з контрольними завданнями, з формами контрольних заходів і критеріями оцінювання. Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною та національною шкалою ("зараховано" та "не зараховано") і шкалою європейської кредитно-трансферної системи (European Credit Transfer System – ECTS).

8.1. Поточний модульний контроль

Поточний модульний контроль охоплює:

- якість виконання та захисту лабораторних робіт;
- якість виконання розділів контрольної роботи студентами заочної форми навчання;
- якість виконання самостійної роботи;
- вчасне і якісне виконання індивідуальної науково-дослідної роботи.

Максимальна кількість балів за виконання лабораторної роботи складає 5 балів. За виконання та захист лабораторної роботи без помилок або з однією незначною помилкою студент отримує максимальну оцінку. За неповні відповіді або відповіді з помилками знижується кількість отриманих балів. При неправильному виконання лабораторної роботи або при її відсутності бали не нараховуються.

Можливий діапазон балів поточного контролю за кожную лабораторну та індивідуальну науково-дослідну роботу, а також необхідна кількість балів для зарахування кожного модуля наведені в табл. 4 та 5.

Таблиця 4. Можливий діапазон балів поточного контролю для студентів денної форми навчання

№ модуля	Сума залікових балів	№ теми	Бали за виконання		Мінімальна необхідна кількість балів для зарахування модуля (дисципліни)
			лр	ср	
1	12...24	T1	ЛР1 3...5	0...1	12
		T2	ЛР2 3...5	0...1	
		T3	–	0...1	
		T4	ЛР3 6...10	0...1	
2	12...24	T5	–	0...1	12
		T6	ЛР5 6...10	0...1	
		T7	ЛР6 6...10	0...1	
		T8	–	0...1	
3	36...52	T9	–	36...52	36
Разом	60...100	–	24...40	36...60	60

Таблиця 5. Можливий діапазон балів поточного контролю для студентів заочної форми навчання

№ модуля	Сума залікових балів	№ теми	Бали за виконання			Мінімальна необхідна кількість балів для зарахування модуля (дисципліни)
			лр	ср	кр	
1	12...24	T1	–	0...1	6...10	12
		T2	–	0...1		
		T3	–	0...1		
		T4	ЛР3 6...10	0...1		
2	12...24	T5	–	0...1		12
		T6	ЛР5 6...10	0...1		
		T7	ЛР6 6...10	0...1		
		T8	–	0...1		
3	36...52	T9	–	36...52	–	36
Разом	60...100	–	18...30	36...60	6...10	60

Максимальна кількість балів за виконання індивідуальної науково-дослідної роботи відповідає безпомилковому виконанню та відмінному її захисті у встановлений термін, мінімальна – з допустимими помилками і захисті після встановленого терміну. При наявності суттєвих помилок або якщо зміст індивідуальної науково-дослідної роботи не відповідає встановленим вимогам до змісту чи оформлення, робота повинна бути перероблена у термін, що визначає викладач, але не пізніше підсумкового модульного контролю.

Додатково за участь у наукових олімпіаді чи конференції до рейтингу студента додається до 15 балів, але максимальна кількість балів не може становити більше 100.

8.2. Проміжний контроль

Проміжний контроль знань – обов’язкова перевірка знань навчального матеріалу, вивченого протягом змістового модуля дисципліни.

Частотність проведення проміжного контролю знань зумовлюється кількістю змістових модулів, протягом яких викладається дисципліна.

Проміжний контроль знань здебільшого проводиться в усній формі.

8.3. Підсумковий модульний контроль

Підсумковий модульний контроль (ПМК) проводиться після завершення вивчення усіх модулів. Студент допускається до підсумкового контролю при умові проходження поточно-го контролю із загальною сумою балів не менше 50 балів.

При отриманні не менше 60 балів він може бути звільнений від складання підсумкового семестрового контролю. Якщо студент бажає підвищити підсумкову оцінку, він має можливість скласти ПМК (залік).

Оцінювання знань студентів залежить від набраної загальної суми балів і формується в оцінках ECTS і за національною шкалою у відповідності до наступної шкали, яка представлена у табл. 6.

Таблиця 6. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	зараховано
82–89	B	
74–81	C	
64–73	D	
60–63	E	
35–59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Підсумковий модульний контроль проводиться усно. Максимальна кількість балів за ПМК – 15 балів. Студент відповідає на 3 запитання, кожне з яких оцінюється максимально у 5 балів. За відповідь на питання без помилок або з однією незначною помилкою студент отримує максимальну оцінку. За неповні відповіді або відповіді з помилками знижується кількість отриманих балів. При неправильній відповіді або при її відсутності бали не нараховуються.

9. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. **Вагущенко, Л. Л.** Системи автоматичного управління рухом судна [Текст] / Л. Л. Вагущенко, М. М. Цимбал. – 3 вид., перероб. і доп. – Одеса : Фенікс, 2007. – 328 с.
2. Комп'ютерні технології у теплотехнічних розрахунках. Частина I [Текст] : навч. посібник / А. А. Андреев, О. М. Дудченко, С. А. Лой, В. В. Спіхтаренко, В. С. Цвікліс. – Херсон : Грінь Д. С., 2014. – 244 с.
3. **Шарлай, Г. Н.** Управление морским судном [Текст] : учебное пособие / Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2009. – 503 с.
4. **Толщин, В. И.** Автоматизация судовых энергетических установок / В. И. Толщин, В. А. Сизых. – М. : Транслит, 2006. – 352 с.
5. MAN Marine Engines & Systems. – Режим доступу: <http://www.marine.man.eu>.
6. Mitsubishi Heavy industries, Marine Machinery & Engine Co., LTD. – Режим доступу: <http://www.mhi-mmec.com>.
7. Wartsila. – Режим доступу: <http://www.wartsila.com>.
8. Херсонська філія Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. – Режим доступу: <http://www.kb.nuos.edu.ua>.

Додаток

Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонська філія

Кафедра суднового машинобудування
та енергетики

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

з дисципліни _____ "Комп'ютерні системи управління суднових _____
енергетичних установок"
(назва дисципліни)

на тему: _____

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
спеціальності 135 "Суднобудування"

спеціалізації (освітньої програми) _____

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

м. Херсон – _____ рік

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Програма навчальної дисципліни	5
2. Структура навчальної дисципліни	11
3. Теми лабораторних робіт	15
4. Самостійна робота	17
5. Контрольна робота для студентів заочної форми навчання ...	19
6. Науково-дослідна робота	21
7. Методи навчання	25
8. Методи контролю та оцінювання результатів роботи студентів	26
9. Список літератури	30
Додаток	32

Навчальне видання

КАЛІНІЧЕНКО Іван Володимирович
СОЛОМЕНЦЕВ Олег Іванович
АНДРЕЄВ Артем Андрійович

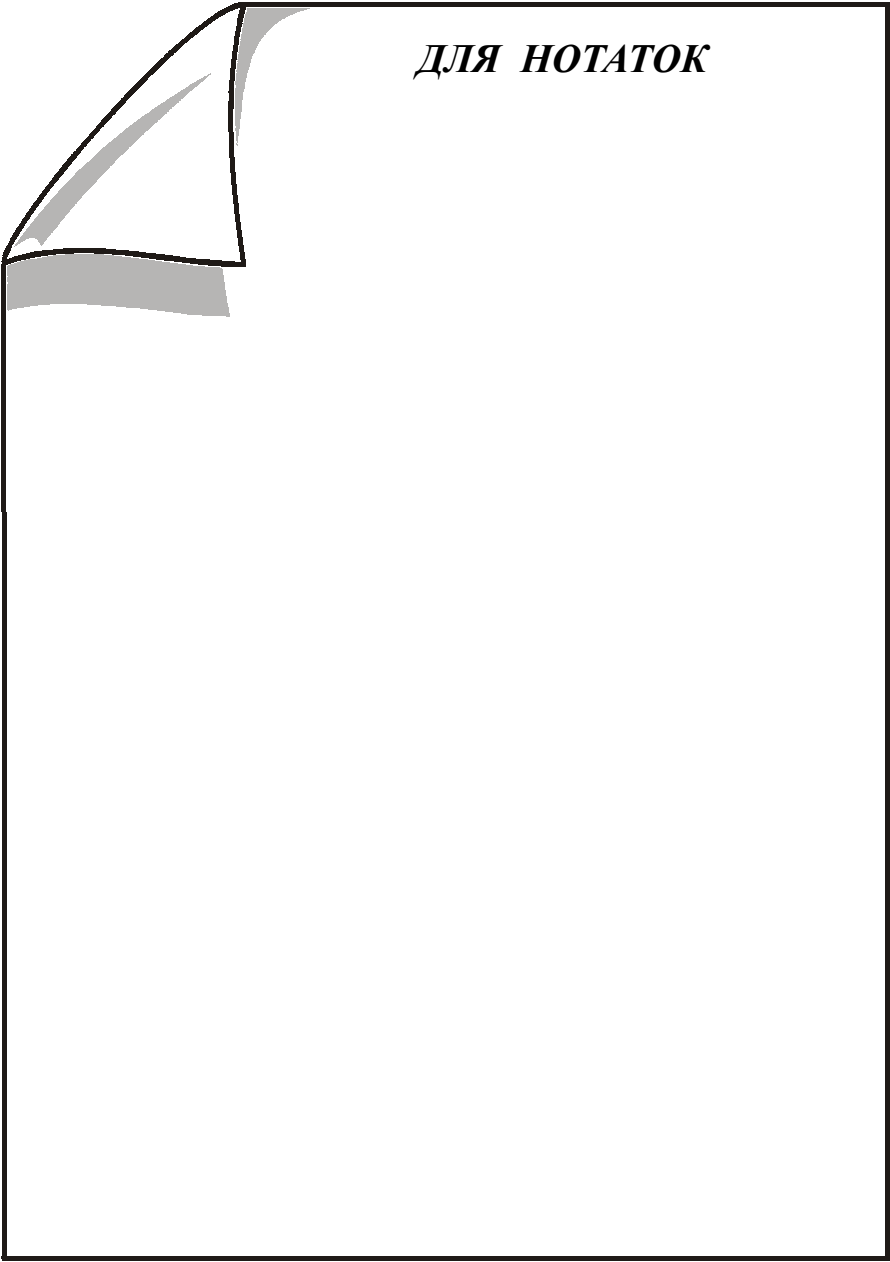
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійної роботи з дисципліни
"КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК"

Комп'ютерне складання та верстання *В. В. Москаленко*
Коректор *М. О. Паненко*

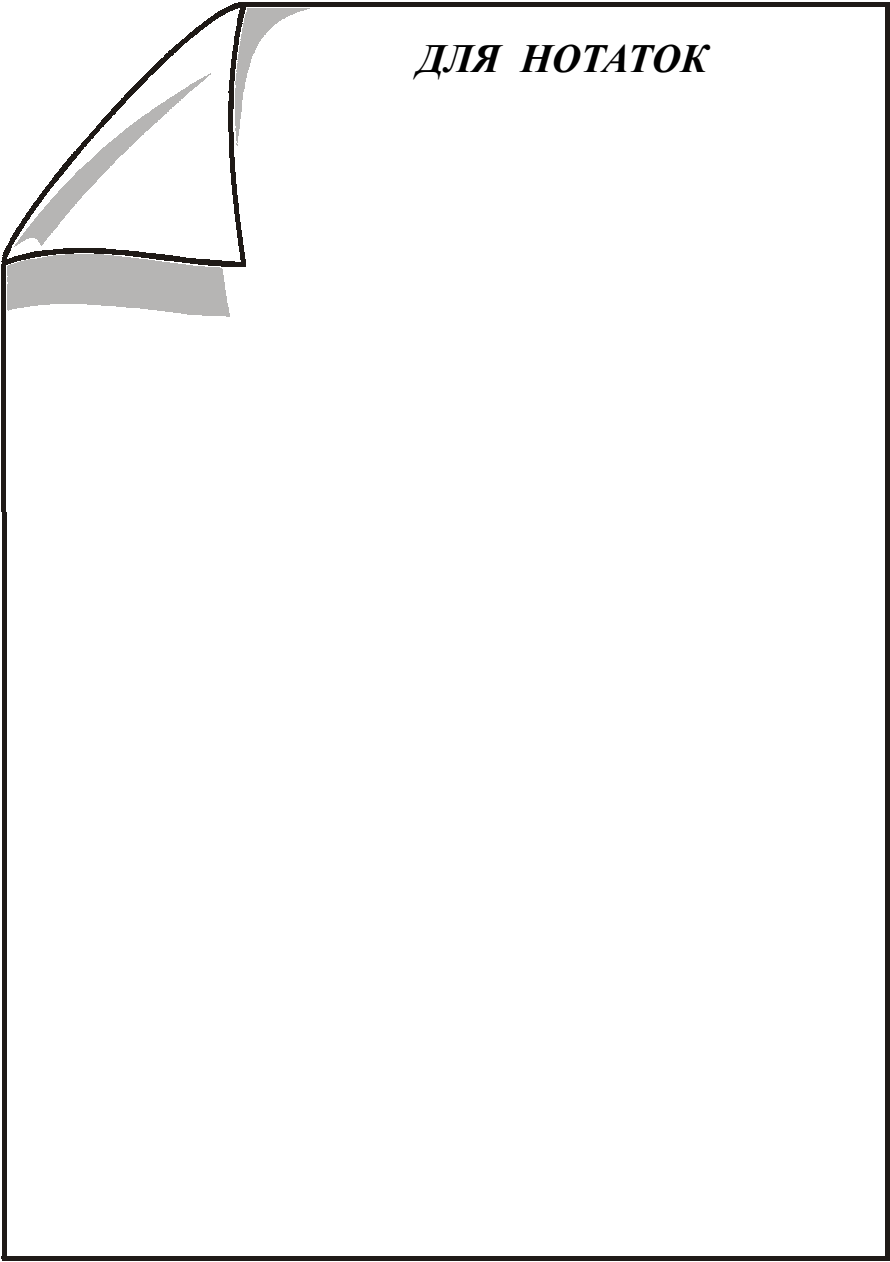
Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 2,1. Тираж 100 прим. Вид № 60. Зам. № 233.

Видавець і виготівник Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025
E-mail : publishing@nuos.edu.ua

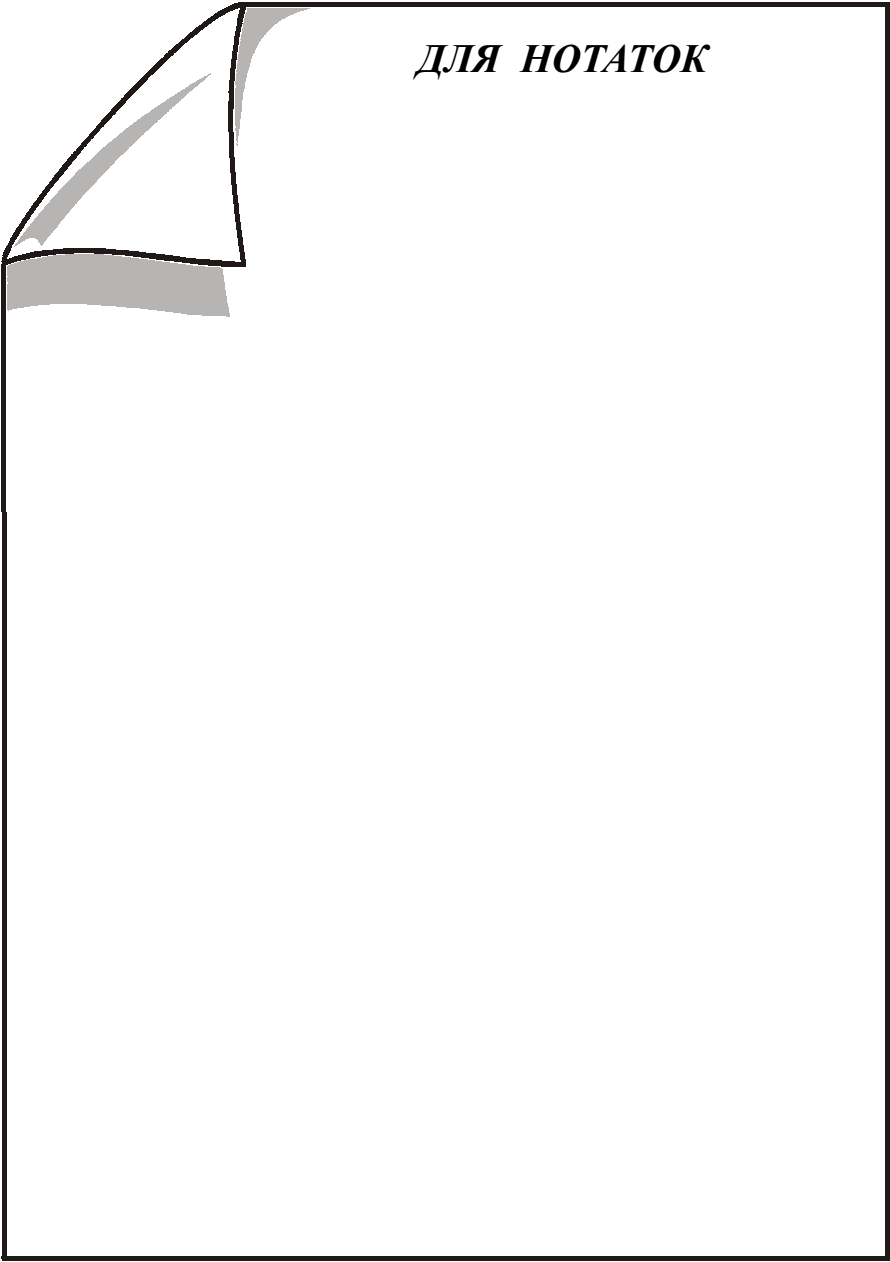
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6402 від 19.09.2018 р.



ДЛЯ ЗАДАТОК



ДЛЯ ЗАДАТОК



ДЛЯ ЗАДАТОК