

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

ХЕРСОНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра автоматики та електроустаткування

T8620



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

**«СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ І ТЕХНОЛОГІЧНИМИ
ПРОЦЕСАМИ ТА УСТАНОВКАМИ НА СУДНАХ, СУДНОВІ
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮЮВАЛЬНІ СИСТЕМИ»**
**«MANAGEMENT SYSTEMS OF ENERGY AND TECHNOLOGICAL
PROCESSES AND INSTALLATIONS ON SHIPS, SHIP INFORMATION AND
MEASUREMENT SYSTEMS»**

Рівень вищої освіти	<i>другий (магістерський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

Херсон - 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками, суднові інформаційно-вимірювальні системи» для студентів галузі знань 14 - «Електрична інженерія», спеціальність 141 - «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня - професійна програма «Експлуатація суднових автоматизованих систем»

«11» травня 2022 року – 27 с.

Розробник: Надточій В.А., доцент кафедри автоматики та електроустаткування, канд. техн. наук.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками, суднові інформаційно-вимірювальні системи» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Експлуатація суднових автоматизованих систем»

д.т.н., доц.  Михаліченко П. Є.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками, суднові інформаційно-вимірювальні системи» розглянуто та ухвалено на засіданні кафедри автоматики та електроустаткування.

Протокол № 06 від «13» травня 2022 року

Завідувач кафедри автоматики та електроустаткування.

д.т.н., доц.  Михаліченко П. Є.

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками, суднові інформаційно-вимірювальні системи» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол №10 від «19» травня 2022 р.

Голова методичної ради ХННІ НУК  О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2022 рік

Зміст

	стор.
Вступ.....	4
1 Опис навчальної дисципліни.....	5
2 Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3 Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4 Очікувані результати навчання	7
5 Програма навчальної дисципліни.....	7
6 Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	17
7 Форми поточного та підсумкового контролю.....	17
8 Критерії оцінювання результатів навчання.....	18
9 Засоби навчання.....	19
10 Рекомендовані джерела інформації	20
Додаток.....	22

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками, суднові інформаційно-вимірювальні системи» розглядає сучасне застосування засобів автоматизації суднової енергетики, яка спрямована на розробку та оснащення системами програмного управління елементів СЕУ, вирішення завдань контролю, реєстрації; діагностування технічного стану; захисту обладнання від аварій; боротьби за живучість; обчислення безпосередньо не вимірюваних параметрів; екранний спосіб подання інформації; оптимізацію роботи СЕУ. При цьому використовується мікропроцесорна техніка.

Також даної дисципліні вивчається сучасні інтегровані системи управління судновими технічними засобами (ІСУ ТЗ), які призначені для забезпечення централізованого доступу до інформації та дистанційного автоматизованого управління технічними засобами об'єкта.

Ключові слова: засоби автоматизації та керування, реєстрації; діагностування технічного стану.

Annotation

The discipline "Management systems for energy and technological processes and installations, ship information and measurement systems" examines the modern use of means of ship power automation, which is aimed at the development and equipping of SEU elements with software control systems, solving control and registration tasks; diagnosis of technical condition; equipment protection against accidents; struggle for survival; calculation of directly unmeasured parameters; screen way of presenting information; optimization of SEU work. In this case, microprocessor equipment is used.

Also, this discipline studies modern integrated ship technical means management systems (ISU TK), which are designed to provide centralized access to information and remote automated management of the facility's technical means.

Keywords: means of automation and management, registration; diagnosing the technical condition.

1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1.1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, (освітня програма) освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 14 “Електрична інженерія”	Нормативна	
Модулів - 1	Спеціальність 141“Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” Освітня програма “Експлуатація судових автоматизованих систем”	Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		1-й	
Електронний адрес на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/Electricity-electronics-and-electrical-engineering.html		Семестри	
Загальна кількість годин – 240		1-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 1-й семестр – 3 самостійної роботи студента: 1-й семестр – 13		Лекції	
		1-й семестр – 30 год.	1-й семестр – 12 год.
		Практичні	
	1-й семестр – 15 год.	1-й семестр – 4 год.	
	Самостійна робота		
	1-й семестр – 195 год.	1-й семестр – 224 год.	
	Види контролю:		
	1-й семестр – екзамен	1-й семестр – екзамен	
	Форма контролю:		
	Комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	Комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	
	Освітній рівень: другий (магістерський)		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками, суднові інформаційно-вимірювальні системи» є формування у студентів згідно до проекту освітньо-професійної програми підготовки магістра галузі знань 14 - «Електрична інженерія» спеціальність 141 - «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійна програма «Експлуатація судових автоматизованих систем» таких компетентностей:

Інтегральна компетентність - Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ФК10. Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.

ФК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.

ФК 14*. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни бакалаврської підготовки: «Теорія автоматичного керування», «Суднові енергетичні установки» і «Суднові електроенергетичні системи».

4. Очікувані результати навчання

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

ПР1. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

ПР2. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.

ПР6. Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу.

ПР20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

5. Програма навчальної дисципліни

1-й семестр

Модуль 1

Змістовий модуль 1.1

Системи керування головних суднових ДВЗ та допоміжного енергетичного обладнання.

Тема 1. Основні поняття і визначення. Рівні автоматизації, що визначені Регістром в символі класу суден.

Джерела інформації: [2], стор.12-27.

Тема 2 Основні принципи побудови систем регулювання і керування. Об'єм контрольованих параметрів механізмів і систем СЕУ.

Джерела інформації: [2], стор.5-10; [3], стор.16-20.

Тема 3. Функціональна схема суднового ДВЗ з автономним газотурбінним наддувом як об'єкту регулювання швидкості.

Джерела інформації: [4], стор.16-29.

Тема 4. Диференціальне рівняння руху системи "двигун"- "гвинт". Диференціальне рівняння руху турбокомпресора суднового ДВЗ. Квazистатичне рівняння повітряного ресиверу суднового ДВЗ.

Джерела інформації: [4], стор.41-47; [5], стор.33-41;

Тема 5. Основні вимоги до САР температури охолодження ДВЗ. Принципові схеми охолодження двигунів. Конструктивні способи регулювання температури охолоджувальної води.

Джерела інформації: [4], стор.49-57; [5], стор.42-53;

Тема 6. Основні вимоги до САР температури мастила суднових ДВЗ. Конструктивні способи регулювання температури мастила суднових ДВЗ. Диференціальне рівняння об'єкту регулювання температури мастила суднових ДВЗ.

Джерела інформації: [4], стор.59-63; [5], стор.16-23;

Тема 7. Регулятори температури. Регулятори частоти обертання. Класифікація регуляторів частоти обертання. Технічне обслуговування регуляторів частоти обертання суднових ДВЗ. Електронні регулятори універсального застосування.

Джерела інформації: [4], стор.64-68.

Тема 8. Системи централізованого контролю суднових технічних засобів. Системи ДАК. Призначення систем ДАК та їх основні переваги. Класифікація систем ДАК. Основні вимоги реєстру до систем ДАК. Мікропроцесорна система ДАК ГД типу ФАНМ-S. Функціональна схема ДАК STL.

Джерела інформації: [2], стор.27-36; [3], стор.34-40.

Змістовий модуль 1.2.

Організація роботи суднових інформаційно-вимірювальних систем.

Тема 9. Керування допоміжним енергетичним обладнанням. Системи автоматизації технологічних процесів на судні.

Джерела інформації: [2], стор.41-46; [5], стор.55-59.

Тема 10. Вимоги Регістра до суднових інформаційно-вимірювальних систем.

Джерела інформації: [7], стор.9-15.

Тема 11. Призначення, склад, структура та функції суднових інформаційно-вимірювальних систем.

Джерела інформації: [6], стор.11-18; [7], стор.15-19.

Тема 12. Основні елементи суднових інформаційно-вимірювальних систем.

Джерела інформації: [7], стор.21-29.

Тема 13. Суднові мікропроцесорні системи керування (МПСК). Структура суднових МПСК.

Джерела інформації: [1], стор.14-19; [7], стор.30-37.

Тема 14. Мікропроцесорна система керування та сигналізації «Селма-2». Мікропроцесорна система контролю і керування Data CHIEF-7. Мікропроцесорна система керування технічними засобами "Даматик".

Джерела інформації: [1], стор.20-25; [6], стор.15-19.

Тема 15. Мікропроцесорна система керування ASA-S. Мікропроцесорна система керування Gearas. Мікропроцесорна система керування Delomatic.

Джерела інформації: [1], стор.31-48; [6], стор.35-39.

5.1. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 5.1

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					зочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		Лекц.	Лаб.	Практ.	Сам. раб.		Лекц.	Лаб.	Практ.	Сам. раб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1.										
Змістовий модуль 1.1										
Тема 1. Вступ до предмету. Рівні автоматизації, згідно Регістру.	16	2	-	2	12	16	-	-	-	16
Тема 2. Основні принципи побудови систем регулювання і керування. Об'єм контрольованих параметрів механізмів і систем СЕУ.	14	2	-	-	12	14	1	-	-	13
Тема 3. Функціональна схема суднового ДВЗ з газотурбінним наддувом.	16	2	-	2	12	16	1	-	-	15
Тема 4. Диференціальні рівняння: руху системи "двигун"- "гвинт", руху турбокомпресора. Рівняння повітряного ресиверу суднового ДВЗ.	14	2	-	-	12	14	1	-	-	13
Тема 5. Вимоги до САР температури охолодження ДВЗ. Способи регулювання температури.	16	2	-	2	12	16	-	-	-	16
Тема 6. Основні вимоги до САР температури мастила суднових ДВЗ. Способи регулювання температури мастила суднових ДВЗ. Рівняння об'єкту регулювання температури мастила суднових ДВЗ.	14	2	-	-	12	14	1	-	2	11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 7. Регулятори температури та частоти обертання. Класифікація регуляторів. Технічне обслуговування регуляторів частоти обертання суднових ДВЗ. Електронні регулятори універсального застосування.	16	2	-	2	12	16	1	-	-	15
Тема 8. Системи централізованого контролю. Системи ДАК. Призначення та класифікація систем ДАК. Основні переваги. Основні вимоги реєстру до систем ДАК. Мікропроцесорна система ДАК ГД типу FANM-S. Функціональна схема ДАК STL.	14	2	-	-	12	14	1	-	-	13
Разом за змістовим модулем 1.1	120	16	0	8	96	120	6	0	2	112
Змістовий модуль 1.2										
Тема 9. Керування допоміжним енергетичним обладнанням. Системи автоматизації технологічних процесів на судні.	18	2	-	2	14	18	1	-	2	15
Тема 10. Вимоги Регістра до суднових інформаційно-вимірювальних систем.	17	2	-	-	15	17	-	-	-	17
Тема 11. Призначення, склад, структура та функції суднових інформаційно-вимірювальних систем.	18	2	-	2	14	18	1	-	-	17
Тема 12. Основні елементи суднових інформаційно-вимірювальних систем.	16	2	-	-	14	16	1	-	-	15
Тема 13. Суднові мікропроцесорні системи керування (МПСК). Структура суднових МПСК.	18	2	-	2	14	18	1	-	-	17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 14. Мікропроцесорна система керування та сигналізації «Селма-2». Мікропроцесорна система контролю і керування Data CHIEF-7. Мікропроцесорна система керування технічними засобами "Даматик".	16	2	-	-	14	16	1	-	-	15
Тема 15. Мікропроцесорна система керування ASA-S. Мікропроцесорна система керування Gearas. Мікропроцесорна система керування Delomatic.	17	2	-	1	14	17	1	-	-	16
Разом за змістовим модулем 1.2	120	14	0	7	99	120	6	0	2	112
В с ь о г о	240	30	0	15	195	240	12	0	4	224

5.2 Теми практичних занять

Практичне заняття є формою навчального заняття, яке проводиться в аудиторії та під час якого викладач організує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

Теми практичних занять наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

№ з/п	Найменування тем практичних занять	Обсяг в годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1-й семестр			
1	Основні принципи побудови систем регулювання і керування. Об'єм контрольованих параметрів механізмів і систем СЕУ	2	-
2	Диференціальне рівняння руху турбокомпресора суднового ДВЗ. Квазістатичне рівняння повітряного ресиверу суднового ДВЗ	2	-
3	Диференціальне рівняння об'єкту регулювання температури мастила суднових ДВЗ	2	2
4	Електронні регулятори універсального застосування	2	-
5	Суднові мікропроцесорні системи керування (МПСК). Централізована та децентралізована структура та їх структурні схеми.	2	2
6	Мікропроцесорна система керування та сигналізації «Селма-2»	2	-
7	Інформаційно-вимірювальна система «GEAMIC-90»	2	-
8	МПСК Gearas	1	-
Всього за 1-й семестр		15	4

5.3. Самостійна робота

Теми самостійного вивчення теоретичного матеріалу

Таблиця 5.3

№ з/п	Назва теми самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Змістовий модуль 1.1			
1	Закони регулювання П, І, ПІ і ПІД і їх реалізація. Регулятори прямої і непрямої дії	4	4
2	Диференціальне рівняння ДВЗ як об'єкту регулювання	4	4
3	Основні схеми автоматизації судових ДВЗ (охолодження циліндрів і продувального повітря; циркуляційного мастила)	4	4
4	Диференціальне рівняння системи охолодження судового двигуна	4	4
5	Ієрархічна структура МПСК	4	4
6	Призначення, принцип дії і основні блоки мікропроцесорної системи керування типу Геапас	4	4
7	Системи керування загальносудновими системами «Нарочь-М»	4	4
8	Комплексна система керування "Залів-М"	4	4
9	Система централізованого контролю "Шипка-М"	4	4
10	Система ДАК типу «Грім»	4	4
11	Система ДАК дизель - генераторами «Роса-М». Система автоматизації електростанції «Ижора-М»	4	4
12	Автоматизована топкова форсунка «Монарх»	4	4
13	Електронні регулятори універсального застосування.	4	4
14	Мікропроцесорна система ДАК ГД типу ФАНМ-S.	4	4
15	Функціональна схема ДАК STL.	4	4
Всього за змістовим модулем 1.1		60	60

1	2	3	4
Змістовий модуль 1.2			
1	Системи керування допоміжним енергетичним обладнанням	4	4
2	Системи автоматизації технологічних процесів на судні.	4	4
3	Основні елементи суднових інформаційно-вимірювальних систем.	4	4
4	МПСК «Селма-2».	4	4
4	МПСК «Селма-2».	4	4
5	МПСК ASA-S	4	4
6	МПСК Data CHIEF-7	4	4
7	МПСК "Даматик"	4	4
8	МПСК Delomatic	4	4
9	Система керування технічними засобами судна «ВАЛКОМ».	4	4
10	Мікропроцесорна система контролю та аварійної сигналізації «Data Chief C20».	4	4
11	Інформаційно-вимірювальна система «GEAMIC-90»	4	4
12	Система централізованого контролю «MACON-100»	4	4
13	Система централізованого контролю КМ-1 «Autronica»	4	4
14	Суднові комп'ютерні системи моніторингу палива та запобігання забруднення навколишнього середовища	4	4
15	Автоматизація технологічних процесів ремонту обладнання	4	4
Всього за змістовим модулем 1.2		60	60
РАЗОМ		120	120

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

Таблиця 5.4

№ з/п	Назва теми самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1-й семестр			
1	Підготовка до лекцій	30	12
2	Підготовка до лабораторних робіт	-	-
3	Підготовка до практичних занять	15	4
4	Підготовка до поточного модульного контролю 1.1	5	-
5	Виконання контрольної роботи	-	68
6	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	120	120
7	Підготовка до поточного модульного контролю 1.2	5	-
8	Підготовка до екзамену	20	20
Разом		195	224

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

Методами навчання є: лекції, практичні роботи, виконання курсового проекту.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

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

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

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

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

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань

у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
1-й семестр										
Бал	30	25	20	17	15	12	10	8	6	4

Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент відповідає на всі теоретичні питання без помилок
30	Студент дає повні відповіді на 70% теоретичних питань, однак після додаткового питання студент дає правильну відповідь на інші питання.
20	Відповідь на 50% питань повна, та дає правильні відповіді на інші питання після уточнюючих питань.
10	Відповідь на 50% питань повна, та дає помилкові відповіді на інші питання після уточнюючих питань
0	Студент дає менше 30% правильних відповідей на теоретичні питання

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Поточний модульний контроль	МКР№1.1×30 = 30 балів МКР№1.2×30 = 30 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	КР№1×60 = 60 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовий модуль	Тема	Вид роботи	Денна форма	Заочна форма
			Бали	Бали
1	2	3	4	4
Семестр 1				
	T1-T8	Поточний модульний контроль	30	-
	T9-T15	Поточний модульний контроль	30	-
	T1-T15	Виконання контрольних робіт	-	60
Підсумковий контроль		Екзамен	40	40
Сума			100	100

9. Засоби навчання

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

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

10. Рекомендована література

Базова

1. *Алексеев Н.А., Ушаков В.М.* Эксплуатация судовых микропроцессорных систем: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Транспорт, 1997. – 208 с.
2. *Беляев И.Г., Курзенков Н.Г., Седых В.И., Слесаренко В.Н.* Автоматизация процессов в судовой энергетике: Учебник для вузов.- Владивосток, 1999.-405 с.
3. *Исаков Л.И.* Устройство и обслуживание судовой автоматики: Справочник. - Л.: Судостроение, 1989.-296 с.
4. *Кутьин Л.И.* Автоматизация судовых дизельных и газотурбинных установок. - Л.: Судостроение, 1973.-384 с.
5. *Тимофеев Ю.К.* Системы управления судовыми энергетическими процессами.- С-Петербург: Судостроение, 1994.-312 с.
6. *Н.Н. Портнягин, Н.А. Алексеев, С.Б. Макаров* Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промышленных судов. Учебное пособие). – М.: Колос, 2008. – 424 с.
7. *Прохоренков А. М., Ремезовский В. М.* Судовые информационно-измерительные системы рыбопромыслового флота. Учебное пособие – М.: МОРКНИГА, 2013. – 436 с.

Допоміжна

8. *Тошин В.И., Сизых В.А.* Автоматизация судовых энергетических установок: Учебник.-2-е изд., перераб. и доп.- М.: РКонсульт, 2003.-304 с.
9. *Андрезен В.А., Гольдберг М.Э., Городущенко В.Н., Раков В.И., Уваров Ю.Н.* Автоматизация судовых энергетических установок и систем. – Л.: Судостроение, 1973.-320 с.
10. *Ланчуковский В.И., Козьминых А.В.* Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками.– М.: Транспорт, 1990.-335 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Морская индустрия [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mir-forum.ru/>.
2. Сайт судових електромеханіків [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ucoz.ua/>.
3. Судовая электромеханика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.morehod.ru/>.
4. Судовые энергетические установки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.seaships.ru/>.

Додаток

ПИТАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Основні поняття і визначення. Рівні автоматизації, що визначені Регістром в символі класу суден.
2. Основні принципи побудови систем регулювання і керування.
3. Об'єм контрольованих параметрів механізмів і систем СЕУ.
4. Функціональна схема суднового ДВЗ з автономним газотурбінним наддувом як об'єкту регулювання швидкості.
5. Диференціальне рівняння руху системи "двигун"- "гвинт".
6. Диференціальне рівняння руху турбокомпресора суднового ДВЗ.
7. Квазістатичне рівняння повітряного ресиверу суднового ДВЗ.
8. Основні вимоги до САР температури охолодження ДВЗ.
9. Принципові схеми охолодження двигунів.
10. Конструктивні способи регулювання температури охолоджувальної води.
11. Основні вимоги до САР температури мастила суднових ДВЗ.
12. Конструктивні способи регулювання температури мастила суднових ДВЗ.
13. Диференціальне рівняння об'єкту регулювання температури мастила суднових ДВЗ.
14. Регулятори температури.
15. Регулятори частоти обертання. Класифікація регуляторів частоти обертання.
16. Технічне обслуговування регуляторів частоти обертання суднових ДВЗ.
17. Електронні регулятори універсального застосування.
Джерела інформації: [4], стор.64-68.
18. Системи централізованого контролю суднових технічних засобів.
19. Системи ДАК. Призначення систем ДАК та їх основні переваги. Класифікація систем ДАК.
20. Класифікація систем ДАК. Основні вимоги реєстру до систем ДАК.
21. Мікропроцесорна система ДАК ГД типу FANM-S. Функціональна схема ДАК STL.
22. Керування допоміжним енергетичним обладнанням.
23. Системи автоматизації технологічних процесів на судні.
24. Вимоги Регістра до суднових інформаційно-вимірювальних систем.
25. Призначення, склад, структура та функції суднових інформаційно-вимірювальних систем.

- 26.** Основні елементи суднових інформаційно-вимірювальних систем.
- 27.** Суднові мікропроцесорні системи керування (МПСК).
- 28.** Структура суднових МПСК.
- 29.** Мікропроцесорна система керування та сигналізації «Селма-2».
- 30.** Мікропроцесорна система контролю і керування Data CHIEF-7.
- 31.** Мікропроцесорна система керування технічними засобами "Даматик".
- 32.** Мікропроцесорна система керування ASA-S.
- 33.** Мікропроцесорна система керування Gearas.
- 34.** Мікропроцесорна система керування Delomatic.