

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

T7647



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з
навчальної роботи

 к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СУДНОВИМИ
ДИЗЕЛЬНИМИ І ГАЗОТУРБІННИМИ УСТАНОВКАМИ**

Automated control of marine diesel and gas turbine installations

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування судновими дизельними і газотурбінними установками» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійна програма «Експлуатація суднових автоматизованих систем».

«27» серпня 2023 року. – 22 с.

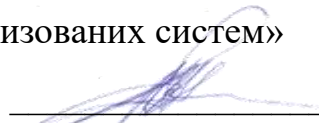
Розробник: Надточій А.В., к.т.н., доцент.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування судновими дизельними і газотурбінними установками» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми

Гарант освітньо-професійної програми

«Експлуатація суднових автоматизованих систем»

канд. техн. наук, доцент

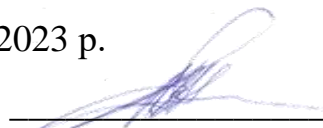


А.В. Надточій

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування судновими дизельними і газотурбінними установками» розглянуто на засіданні кафедри автоматики та електроустаткування.

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри



А.В. Надточій

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування судновими дизельними і газотурбінними установками» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисциплін.....	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	16
9. Засоби навчання	16
10. Рекомендовані джерела інформації	16
Додаток.....	18

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування судновими дизельними і газотурбінними установками» передбачено формування у здобувачів вищої освіти знань функціональних схем системи комплексної автоматизації судна та підсистем автоматизації в СЕУ, судноводіння, постачання електроенергії, загально-суднових та вантажних систем; порядок виконання та зміст робіт в інженерних методах вибору автоматичного регулятора і дослідження автоматичних систем.

Дисципліна «Автоматизовані системи керування судновими дизельними і газотурбінними установками» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку здобувачів вищої освіти до вивчення навчальних дисциплін «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація», «Мікропроцесорні системи керування енергетичними та загальносудновими установками».

Ключові слова: суднове обладнання, автоматизація суден, експлуатація систем регулювання.

Annotation

The work program of the educational discipline «Automated control systems of ship diesel and gas turbine installations» provides for the formation of knowledge of functional schemes of the complex ship automation system and automation subsystems in SEU, ship navigation, power supply, general ship and cargo systems in students of higher education; the order of execution and the content of works in engineering methods of selecting an automatic regulator and researching automatic systems.

The discipline «Automated control systems of marine diesel and gas turbine installations» is interdisciplinary in nature, it provides training for students of higher education to study the educational disciplines «Ship automated electric power systems and their operation», «Microprocessor control systems of power and general ship installations».

Keywords: ship equipment, ship automation, operation of regulation systems.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 14 – Електрична інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/Operation-of-ship-automated-systems-b.html	Спеціальність 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		5, 6-й	5, 6-й
Загальна кількість годин - 150	Освітня програма «Експлуатація суднових автоматизованих систем»	Лекції	
		5, 6-й семестр - 60 год.	16 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 5, 6-й семестр – 3; самостійної роботи студента: 5, 6-й семестр – 2.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Практичні	
		5, 6-й семестр - 30 год.	12 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		5, 6-й семестр - 60 год.	122 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		-	
		Види контролю: 5-й семестр - залік 6-й семестр - залік	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Автоматизовані системи керування судновими дизельними і газотурбінними установками» є формування у здобувачів вищої освіти відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

1) інтегральну компетентність:

- здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;

2) загальні компетентності:

ЗК08. Здатність працювати автономно;

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

3) професійні компетентності:

ФК11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР);

ФК15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;

ФК16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії;

ФК19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;

ФК20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці;

ФК22*. Здатність обслуговувати та експлуатувати суднове електроенергетичне, електротехнічне та електромеханічне устаткування і пристрої, використовувати суднові комп'ютери та інформаційні мережі;

ФК 23*. Розуміння сутності та основ керування судновою електроенергетичною системою, електромеханічними системами автоматизації та електроприводами, застосування енергозберігаючих технологій в електромеханічних системах.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Теоретичні основи електротехніки», «Теорія автоматичного керування та елементи автоматики».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР14. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

ПР20*. Вміти застосовувати на практиці інструментальні засоби для реалізації і модернізації суднових електричних мереж, електромеханічних систем автоматизації та електроприводів підприємств морегосподарського комплексу.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Суднові автоматизовані системи управління технологічними процесами

Тема 1. Основні напрями автоматизації роботи суднового обладнання та основні свідчення про комплексну автоматизацію суден.

Суднові автоматизовані системи технологічними процесами (АСУ управління ТП) та їхні основні пристрої. Складні системи. Основні свідчення про комплексну автоматизацію суден. Складні системи. Визначення, структура, особливості, характеристики, класифікація, апаратура АСУ ТП. Роль людини (оператора АСУ ТП). АСУ флотом. Приклади АСУ ТП.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 2. Автоматизація технічної діагностики СЕУ та інженерні методи вибору регуляторів, їх налагоджування.

Сучасний рівень автоматизації СЕУ. Основні типи СЕУ. Структура і функції схеми системи управління СЕУ. Об'єм і апаратура АСУ ТП дизельними СЕУ. Системи ДАУ головних дизелів із гвинтами фіксованого та регульованого шагу. Вимоги до систем ДАУ. Автоматизація технічної діагностики СЕУ. Схеми автоматизованого управління насосами охолодження, змазки головного двигуна і компресорів стиснутого повітря. Автоматизація осушення машинного відділення. Автоматизація процесів підготовки і сепарації палива. Автоматизація живлення систем автоматизації та вводу резерву.

Джерела інформації: [1-18].

Змістовий модуль 2. Інженерні методи вибору регулятора

Тема 3. Вимоги до регуляторів та експлуатації систем регулювання.

Сучасний рівень автоматизації СЕУ. Основні типи СЕУ. Структура і функції схеми системи управління СЕУ. Вимоги Регістру до систем автоматизації СЕУ. Об'єм і апаратура АСУ ТП дизельними СЕУ. Системи ДАУ головних дизелів із гвинтами фіксованого та регульованого шагу. Вимоги до систем ДАУ.

Джерела інформації: [1-18].

Тема 4. Математичне моделювання та дослідження систем автоматичного регулювання.

Огляд, особливість, сутність методів моделювання та дослідження. Одержання характеристик об'єкта регулювання. Аналіз вимог та умов експлуатації до систем регулювання при виборі регулятора. Вибір регулятора та його параметрів налагоджування. Умовні зображення елементів автоматизації на технологічних схемах. Вибір регулюючого органу вимірювального пристрою. Проблеми автоматизації суден. Перспективи розвитку систем автоматизації. Підготовка кадрів для високоавтоматизованих систем. Система навчання та тринажерної підготовки судових спеціалістів.

Джерела інформації: [1-18].

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем дисципліни	Кількість годин									
	Разом	Денна форма навчання				Разом	Заочна форма навчання			
		у тому числі					у тому числі			
		Лекції	Лабор/робога	Практична робога	Самостійна робога		Лекції	Лабор/робога	Практична робога	Самостійна робога
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Суднові автоматизовані системи управління технологічними процесами										
Тема 1. Основні напрями автоматизації роботи суднового обладнання та основні свідчення про комплексну автоматизацію суден	37	15		7	15	75	8		2	30
Тема 2. Автоматизація технічної діагностики СЕУ та інженерні методи вибору регуляторів, їх налагоджування	38	15		8	15				4	31
Разом за змістовим модулем 1	75	30		15	30	75	8		6	61
Змістовий модуль 2. Інженерні методи вибору регулятора										
Тема 3. Вимоги до регуляторів та експлуатації систем регулювання	37	15		7	15	75	8		2	30
Тема 4. Математичне моделювання та дослідження систем автоматичного регулювання	38	15		8	15				4	31
Разом за змістовим модулем 2	75	30		15	30	75	8		6	61
Усього годин	150	60		30	60	150	16		12	122

Примітка: для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Дослідження двигуна внутрішнього згорання як об'єкта регулювання частоти обертання вала		
2	Дослідження котла як об'єкта регулювання рівня та САР рівня в барабані котла з П-регулятором		
3	Дослідження впливу жорсткого зворотного зв'язку на якість роботи САР частот обертання вала ДВЗ		
4	Дослідження впливу на роботу САР дизель-генератора додаткового сигналу по навантаженню на генератор		
Разом			

5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Основні напрями автоматизації роботи суднового обладнання та основні свідчення про комплексну автоматизацію суден	7	2
2	Автоматизація технічної діагностики СЕУ та інженерні методи вибору регуляторів, їх налагоджування	8	4
3	Вимоги до регуляторів та експлуатації систем регулювання	7	2
4	Математичне моделювання та дослідження систем автоматичного регулювання	8	4
Разом		30	12

5.4. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1-3 год /1 лекцію	20	16
2	Підготовка до практичних занять	1-3 год/1 заняття	-	16
3	Підготовка до лабораторних занять	1-3 год/1 заняття	-	-
4	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 10 (30) год. на 1 захід	20	-
5	Підготовка до заліку		20	30
6	Виконання контрольної роботи	мінімум 30 годин на 1 роботу	-	60
Разом			60	122

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

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

– робота з літературою, як опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної освіти;

– пояснення, як словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення.

Для лекційних занять застосовується:

– лекція, як усний виклад навчального матеріалу, що характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

– ілюстрування, як показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

– відеометод, як використання відеоматеріалів для активізації наочно чуттєвого сприймання, що забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості.

Для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Для практичних занять застосовується:

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

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

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

– усні відповіді на практичних заняттях;

– поточний модульний контроль у формі тестування;

– контрольні роботи (для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання);

– залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою університету.

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

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний залік дається здобувачу вищої освіти, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться після вивчення кожного з модулів дисципліни. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів

вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у комбінованій формі проведення заліку (тестування, задача та усна компонента).

При виставленні підсумкової оцінки (балів) з навчального курсу враховуються результати поточного контролю.

Виконання контрольної роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за заочною формою. Завдання для контрольних робіт добираються з теоретичних питань і тестів, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни.

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 здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Лабораторна/практична робота

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
7	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань здобувачів вищої освіти у формі тестування (для денної форми навчання)

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

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань здобувачів вищої освіти за модулями та формами навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	4 роб. × 10 балів = 40 балів	4 роб. × 10 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	2 роб. × 10 балів = 20 балів
Всього	60	60

Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти вільно орієнтується в матеріалах
7	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 здобувач вищої освіти орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у формі комплексного заліку

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти складається з тестування, усної відповіді на два контрольних питання та задачі.

Критерії оцінювання тестування здобувачів вищої освіти

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

Критерії оцінювання задачі здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна
8	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна
6	Рішення представлено повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
4	Рішення представлено у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
2	Рішення представлено неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня
0	Рішення не представлено взагалі або неповне, менш ніж наполовину

Критерії оцінювання усної відповіді здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
1	2
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання
5	Відповідь надана не повна, висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№ змістового модуля	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота № 1	10	Лабораторна робота № 1	10
	T2	Лабораторна робота № 2	10	Лабораторна робота № 2	10
	-	-	-	Контрольна робота	10
ПМК 1			10	-	-
ЗМ 2	T3	Лабораторна робота № 3	10	Лабораторна робота № 3	10
	T4	Лабораторна робота № 4	10	Лабораторна робота № 4	10
	-	-	-	Контрольна робота	10
ПМК 2			10	-	-
Підсумковий контроль		Залік, в т.ч.	40	Залік, в т.ч.	40
		Тестування	10	Тестування	10
		Задача	10	Задача	10
		Усна відповідь	20	Усна відповідь	20
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 використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Беляєв І.Г., Сєдих В.І., Слесаренко В.Н. Автоматизація процесів у судновій енергетиці. Під ред. В.І.Слюсаренко. М. Транспорт, 2000. 305 с.
2. Власов К.П. Теорія автоматичного управління. Навч. допомога. Х.: Вид-во Гуманітарний інст. 2007.
3. Воронов К.В. Основи теорії автоматичного регулювання. Посібник для ВНЗ. 1967. 648 с.
4. Ісаков Л.І., Кут'їн Л.І. Комплексна автоматизація судових дизельних та газотурбінних установок. Уч.-к.- Л.: Суднобудування, 1984. 386 с.
5. Кринецький І.І. Суднова автоматика. Уч.-к.- М: Харчова промисловість, 1978. 437 с.
6. Кругов В.І. Збірник завдань з автоматичного регулювання двигунів внутрішнього. Уч. посібник для ВНЗ за спец. «Двигуни внутрішнього згоряння». М: Машинобудування. 320 с.

7. Нелепін Р.А., Соболев Л.Г., Волков А.А. Автоматизація морських судів. - Л.: Суднобудування; 1993. 80 с.

8. Нелепін Р.А. Автоматичне керування судновими енергетичними установками. Уч-до. Суднобудування, 1989. 296 с.

9. Суєвалов Л.Ф. Довідник із розрахунків судових автоматичних систем. 2-ге вид.- Л.: Су-юсцюенне. 1989. 408 с.

Допоміжна література

10. Бугрим Л.П., Кондратенко Ю.П., Чичкань Л.А. Автоматизація судових енергетичних установок. Метод. указ. до лаб.робіт. Миколаїв.: УДМТУ, 1995. 85 с.

11. Дубровний В.А., Забокрицький Є.І., Трегуб В.Г. та ін. Довідник з налагодження автоматичних пристроїв контролю та регулювання. - 2-х частинах. - К.: Наукова думка. 940 с.

12. Іващенко Н.І. Автоматичне регулювання. М.: Машинобудування, 1973. 606 с.

13. Ключев А.С. Автоматичне регулювання. М.: Енергія, 1973. 392 с.

14. Ключев А.С. та ін. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. «не посібник. За ред. Ключева А.С. М.: Енергія, 1980. 512 с.

15. Реєстр СРСР. Правила класифікації та спорудження морських суден. Том 2.-Л.: Транспорт, 520 с.

16. Стефані Є.П. Основи розрахунку налаштування регуляторів теплоенергетичних процесів. М.: Енергія, 1972. 376 с.

17. Чичкань Л.А., Кондратенко Ю.П., Бугрим Л.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з автоматики з використанням АВМ. Миколаїв: НКІ, 1986.-60 с.

18. Шифрін М.Ш. та ін. Проектування автоматичних систем управління судновими парогенераторними установками. Уч. посібник. Л.: Суднобудування, 1974. 592 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

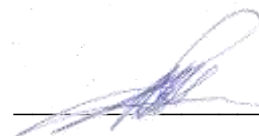
19. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

20. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <http://www.rada.gov.ua>.

21. Офіційний сайт ХННІ НУК. URL: <http://kb.nuos.edu.ua>.

Розробник:

к.т.н., доцент в.о. зав. кафедри
автоматики та електроустаткування



А.В. Надточий

Питання для модульного контролю знань

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Які основні цілі автоматизації роботи суднового обладнання?
2. Які переваги надає автоматизація роботи суднового обладнання для суден і їх екіпажу?
3. Які основні напрями автоматизації роботи суднового обладнання існують сьогодні?
4. Як автоматизація впливає на безпеку та ефективність судноплавства?
5. Які основні компоненти входять до системи автоматизації суднового обладнання?
6. Що таке комплексна автоматизація суден, і які її основні характеристики?
7. Які технології використовуються для забезпечення комплексної автоматизації суден?
8. Як інтеграція систем автоматизації впливає на управління судном і його операції?
9. Які є приклади успішного впровадження комплексної автоматизації на сучасних судах?
10. Які виклики та проблеми виникають при автоматизації роботи суднового обладнання?
11. Як автоматизація впливає на вимоги до кваліфікації та підготовки суднових екіпажів?
12. Які стандарти та нормативні документи регулюють автоматизацію суднового обладнання?
13. Які методи та інструменти використовуються для оцінки ефективності автоматизованих систем на судах?
14. Як забезпечується надійність та відмовостійкість автоматизованих систем суднового обладнання?
15. Які перспективи розвитку технологій автоматизації для судноплавної галузі в майбутньому?
16. Основні напрями автоматизації роботи суднового обладнання.
17. Основні свідчення про комплексну автоматизацію суден.
18. Автоматизація технічної діагностики СЕУ.
19. Надійність технічної діагностики СЕУ.
20. Інженерні методи вибору регуляторів.
21. Основні напрями автоматизації роботи суднового обладнання.
22. Налагодження регуляторів СЕУ.
23. Схеми автоматизованого управління насосами охолодження
24. Схеми автоматизованого управління змазки головного двигуна.
25. Схеми автоматизованого управління компресорів стиснутого повітря.
26. Схеми автоматизованого управління осушення машинного відділення.

27. Схеми автоматизованого управління процесів підготовки і сепарації палива.
28. Схеми автоматизованого управління живлення систем автоматизації та вводу резерву.
29. Що таке автоматизація технічної діагностики суднових енергетичних установок (СЕУ) і чому вона важлива?
30. Які основні цілі автоматизації технічної діагностики СЕУ?
31. Які методи використовуються для автоматизації технічної діагностики СЕУ?
32. Які параметри моніторингу та діагностики використовуються для оцінки стану СЕУ?
33. Які основні компоненти входять до автоматизованої системи технічної діагностики СЕУ?
34. Як автоматизовані системи технічної діагностики можуть покращити надійність та безпеку роботи СЕУ?
35. Що таке регулятор у контексті автоматизації СЕУ і які типи регуляторів існують?
36. Які інженерні методи використовуються для вибору регуляторів у системах автоматизації СЕУ?
37. Як проводиться налагоджування регуляторів для забезпечення оптимальної роботи СЕУ?
38. Які фактори слід враховувати при виборі регулятора для конкретної системи СЕУ?
39. Як впливають налаштування регуляторів на ефективність роботи СЕУ?
40. Які методи використовуються для оцінки ефективності роботи регуляторів у системах СЕУ?
41. Як забезпечується надійність та відмовостійкість автоматизованих систем діагностики та управління СЕУ?
42. Які технології використовуються для інтеграції систем діагностики та управління в СЕУ?
43. Які сучасні тенденції в автоматизації технічної діагностики та виборі регуляторів для СЕУ?
44. Які є приклади успішного впровадження автоматизованих систем технічної діагностики на сучасних суднах?
45. Які нормативні документи та стандарти регулюють автоматизацію технічної діагностики та вибір регуляторів для СЕУ?
46. Як впливає автоматизація технічної діагностики на вимоги до кваліфікації та підготовки суднових екіпажів?
47. Які виклики та проблеми виникають при автоматизації технічної діагностики та виборі регуляторів для СЕУ?
48. Як можна оптимізувати процес налагоджування регуляторів для покращення роботи СЕУ?

Контрольні питання до 2-го модуля

49. Які основні вимоги пред'являються до регуляторів у системах автоматичного регулювання?

50. Як визначаються технічні характеристики регуляторів для конкретних застосувань?

51. Які типи регуляторів існують і в чому полягають їх основні відмінності?

52. Які критерії використовуються для вибору регуляторів у системах регулювання?

53. Які вимоги до точності та стабільності роботи регуляторів у системах автоматичного регулювання?

54. Як забезпечується надійність та безпека роботи регуляторів у системах автоматичного регулювання?

55. Які методи використовуються для налаштування та оптимізації роботи регуляторів?

56. Які фактори впливають на ефективність роботи регуляторів у системах регулювання?

57. Як проводиться моніторинг та діагностика роботи регуляторів під час експлуатації?

58. Які вимоги до технічного обслуговування регуляторів у системах регулювання?

59. Як впливають зовнішні умови на роботу регуляторів і які заходи вживаються для мінімізації їхнього впливу?

60. Які методи використовуються для тестування та перевірки регуляторів перед їх встановленням у систему?

61. Які стандарти та нормативні документи регулюють вимоги до регуляторів та їх експлуатації?

62. Які є основні причини відмов регуляторів і як їх можна уникнути?

63. Як проводиться аналіз ефективності роботи систем регулювання з урахуванням роботи регуляторів?

64. Які сучасні технології використовуються для підвищення ефективності та надійності роботи регуляторів?

65. Як забезпечується інтеграція регуляторів у комплексні автоматизовані системи управління?

66. Які вимоги пред'являються до регуляторів для роботи в екстремальних умовах?

67. Як проводиться навчання та підготовка персоналу для роботи з системами автоматичного регулювання?

68. Які перспективи розвитку технологій регулювання і які нові вимоги можуть з'явитися в майбутньому?

69. Які основні цілі автоматизації суднових енергетичних установок (СЕУ)?

70. Які переваги надає автоматизація СЕУ для експлуатації суден?

71. Які сучасні технології використовуються для автоматизації СЕУ?

72. Які тенденції спостерігаються в розвитку автоматизації СЕУ?
73. Які основні типи суднових енергетичних установок існують?
74. Які особливості мають дизельні СЕУ порівняно з іншими типами СЕУ?
75. Які фактори впливають на вибір типу СЕУ для конкретного судна?
76. Яка структура типової системи управління СЕУ?
77. Які основні функції виконує система управління СЕУ?
78. Як забезпечується взаємодія між різними компонентами системи управління СЕУ?
79. Які основні вимоги Регістру до систем автоматизації СЕУ?
80. Які стандарти регулюють автоматизацію СЕУ?
81. Як вимоги Регістру впливають на проектування та експлуатацію систем автоматизації СЕУ?
82. Що таке автоматизована система управління технологічними процесами (АСУ ТП) для дизельних СЕУ?
83. Які основні компоненти входять до складу АСУ ТП дизельних СЕУ?
84. Які функції виконує апаратура АСУ ТП в дизельних СЕУ?
85. Що таке дистанційна автоматизація управління (ДАУ) головними дизелями?
86. Які особливості мають системи ДАУ головних дизелів із гвинтами фіксованого кроку?
87. Які особливості мають системи ДАУ головних дизелів із гвинтами регульованого кроку?
88. Як вибір типу гвинта впливає на систему управління головним дизелем?
89. Які основні вимоги пред'являються до систем ДАУ?
90. Як забезпечується надійність та безпека роботи систем ДАУ?
91. Які стандарти регулюють роботу систем ДАУ?
92. Як проводиться тестування та налаштування систем ДАУ перед введенням в експлуатацію?
93. Що таке математичне моделювання і яке його значення для систем автоматичного регулювання?
94. Які основні методи математичного моделювання використовуються для дослідження систем автоматичного регулювання?
95. Які етапи включає процес математичного моделювання систем автоматичного регулювання?
96. Які методи моделювання використовуються для аналізу динамічних характеристик систем автоматичного регулювання?
97. У чому полягає сутність числових методів моделювання систем автоматичного регулювання?
98. Які особливості мають аналітичні методи моделювання систем автоматичного регулювання?
99. Як визначаються характеристики об'єкта регулювання?
100. Які методи використовуються для експериментального одержання характеристик об'єкта регулювання?

101. Як впливають параметри об'єкта регулювання на вибір регулятора?
102. Які основні вимоги до систем автоматичного регулювання враховуються при виборі регулятора?
103. Як умови експлуатації впливають на вибір регулятора?
104. Які критерії використовуються для оцінки ефективності роботи регулятора в системі автоматичного регулювання?
105. Як здійснюється вибір регулятора для конкретної системи автоматичного регулювання?
106. Які параметри регулятора можуть бути налаштовані для оптимальної роботи системи?
107. Які методи використовуються для налаштування параметрів регулятора?
108. Які умовні зображення використовуються для позначення елементів автоматизації на технологічних схемах?
109. Як правильно читати технологічні схеми з елементами автоматизації?
110. Які стандарти регулюють умовні позначення елементів автоматизації на схемах?
111. Як проводиться вибір регулюючого органу для системи автоматичного регулювання?
112. Які критерії враховуються при виборі вимірювального пристрою для систем автоматичного регулювання?
113. Які типи вимірювальних пристроїв використовуються в системах автоматичного регулювання?
114. Які основні проблеми виникають при автоматизації суден?
115. Як вирішуються проблеми інтеграції різних автоматизованих систем на суднах?
116. Які проблеми пов'язані з безпекою та надійністю автоматизованих систем на суднах?
117. Які сучасні тенденції спостерігаються в розвитку систем автоматизації суден?
118. Які нові технології можуть бути впроваджені в системи автоматизації суден у майбутньому?
119. Як можуть впливати зміни в регуляторних вимогах на розвиток систем автоматизації?
120. Які вимоги пред'являються до підготовки кадрів для роботи з високоавтоматизованими системами?
121. Які методи навчання використовуються для підготовки спеціалістів з автоматизації суден?
122. Як проводиться тренажерна підготовка судових спеціалістів для роботи з автоматизованими системами?
123. Які основні компоненти включає система навчання для судових спеціалістів?
124. Які види тренажерів використовуються для підготовки спеціалістів з автоматизації суден?