

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ СУДНОВИХ ТА РОБОТИЗОВАНИХ
КОМПЛЕКСІВ

Код РПНД Т83524



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-
педагогічної роботи

Слободян С. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Системи керування енергетичними і технологічними процесами та
установками на судах, суднові інформаційно-вимірювальні системи

**CONTROL SYSTEMS FOR ENERGY AND TECHNOLOGICAL PROCESSES
AND INSTALLATIONS ON SHIPS, SHIP INFORMATION AND
MEASUREMENT SYSTEMS**

рівень вищої освіти: другий (магістерський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова (и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірjuвальні системи» є однією із складових комплексної підготовки здобувачів галузі знань G – «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G3 – «Електрична інженерія».

« 02 » квітня 2025 року. – 17 с.

Розробник:

Волянський С. М., к.т.н., доцент, доцент кафедри ЕІС та РК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірjuвальні системи» узгоджено з гарантом ОПП «Експлуатація суднових автоматизованих систем»

Гарант ОПП

к.т.н., доцент



Василь ОВСЯННИКОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірjuвальні системи» розглянуто на засіданні кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів.

Протокол № 8 від « 04 » 04 2025 р.

Завідувач кафедри



Дмитро КОСТЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірjuвальні системи» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки.

Протокол № 4 від « 14 » 04 2025 р.

Голова



Дмитро ЖУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірjuвальні системи» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу

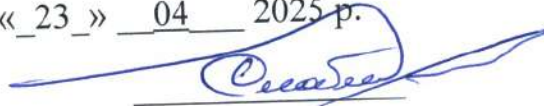


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірjuвальні системи» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 4 від « 23 » 04 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	15
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації	16

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірювальні системи» спрямована на вивчення принципів побудови складних інтегрованих систем, що забезпечують ефективне управління енергетичним балансом судна та контроль технологічних процесів.

Програма охоплює архітектуру мікропроцесорних систем керування головними двигунами, допоміжними установками та загальносудновими системами. Особлива увага приділяється сучасним інформаційно-вимірювальним комплексам, які здійснюють збір, первинну обробку та передачу діагностичних даних у режимі реального часу, забезпечуючи високу надійність та екологічну безпеку судноплавства.

Ключові слова: автоматизація суднових процесів, контролери, інформаційно-вимірювальні системи, цифрові датчики, SCADA-системи, інтегровані системи моніторингу, діагностика обладнання, метрологічне забезпечення, передача даних.

Abstract

The academic discipline «Control systems of energy and technological processes and installations on ships, ship information and measurement systems» is aimed at studying the principles of building complex integrated systems that ensure effective management of the ship's energy balance and control of technological processes.

The program covers the architecture of microprocessor-based control systems for main motors, auxiliary installations, and ship-wide systems. Special attention is paid to modern information and measurement systems that collect, process and transmit diagnostic data in real time, ensuring high reliability and environmental safety of navigation.

Keywords: ship process automation, controllers, information and measurement systems, digital sensors, SCADA systems, integrated monitoring systems, equipment diagnostics, metrological support, data transmission.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: G – Інженерія, виробництво та будівництво	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: G3 – Електрична інженерія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету		Семестри	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсова робота (КР)		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 180		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год; самостійної роботи здобувача – 9 год.	Освітній рівень: другий (магістерський)	Лекції	
		30 год	12 год
		Лабораторні роботи	
		–	–
		Практичні заняття	
		15 год	6 год
		Самостійна робота	
		135 год	162 год
		Індивідуальні завдання	
		–	–
		Вид контролю:	
		екзамен, курсова робота	
		Форма контролю:	
		комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування у здобувачів знань про методи автоматичного регулювання, навичок проектування контурів управління енергоблоками та здатності експлуатувати сучасні цифрові датчики, контролери й системи візуалізації (SCADA / HMI) в умовах морського середовища.

Вивчення навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірювальні системи» формує у здобувачів відповідно до освітньо-професійної програми такі **компетентності**:

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

СК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

СК2. Здатність здійснювати нагляд за експлуатацією електричних і електронних систем, автоматичних систем керування, систем керування руховою установкою та допоміжними механізмами..

СК6. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних, електронних систем та систем управління палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням, систем управління та безпеки побутового обладнання.

СК10. Здатність складати й оформлювати оперативну та іншу документацію, передбачену правилами експлуатації обладнання і організації роботи на об'єктах електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: «Силові перетворювачі автоматизованих електроприводів», «Системи автоматизованого проектування електромеханічних систем», «Системи керування електроприводів», «Основи електроенергетики та електропостачання».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких **програмних результатів навчання:**

ПРН3. Уміння підготувати системи керування руховою установкою та допоміжними механізмами до роботи.

ПРН4. Уміння здійснювати з'єднання, розподіл навантаження та перехід з одного генератора на інший, з'єднання та роз'єднання розподільних щитів і розподільних пультів.

ПРН6. Розуміння принципів обробки даних, знання принципів побудови та використання комп'ютерних мереж на суднах, зокрема на містку, у машинному відділенні та для вирішення комерційних завдань.

ПРН9. Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних систем, розподільних щитів, електродвигунів, генераторів, а також електросистем та обладнання змінного та постійного струму; систем автоматики та керування головною руховою установкою та допоміжними механізмами; навігаційного обладнання на містку та систем суднового зв'язку; електричних, електронних систем та систем керування палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Суднові інформаційно-вимірювальні системи (IBC). Автоматизація суднових енергетичних установок.

Тема 1. Основи суднових вимірювань. Структура IBC. Класифікація суднових датчиків. Метрологічне забезпечення та похибки вимірювань у морських умовах.

[2, 5, 9].

Тема 2. Вимірювання неелектричних величин. Первинні перетворювачі тиску, температури, рівня та витрати робочих середовищ (паливо, олива, вода).

[2, 4, 7].

Тема 3. Спеціалізовані суднові вимірювання. Вимірювання параметрів вібрації, в'язкості палива, вмісту нафтопродуктів у воді (відповідно до MARPOL).

[3, 4, 6].

Тема 4. Цифрова обробка сигналів. Аналого-цифрове перетворення. Фільтрація завад у суднових мережах. Інтелектуальні датчики (Smart Sensors).

[2, 5, 10].

Тема 5. Передача даних в IBC. Інтерфейси «струмова петля» 4-20 мА, протоколи HART, Modbus та шина CAN у вимірювальних мережах.

[1, 3, 7].

Тема 6. Керування головним двигуном. Системи дистанційного автоматизованого керування (ДАК). Алгоритми пуску, реверсу та захисту двигуна.

[2, 5, 8].

Тема 7. Системи керування судновою електростанцією (PMS). Автоматичний пуск, синхронізація, розподіл активної та реактивної потужності дизель-генераторів.

[1, 3, 6].

Тема 8. Керування допоміжними установками. Автоматизація котлоагрегатів, сепараторів палива та компресорів стисненого повітря.

[2, 7, 9].

Змістовий модуль 2. Автоматизація суднових енергетичних установок. Інтегровані системи керування та моніторингу (IAS).

Тема 9. Стабілізація параметрів процесів. Регулятори частоти обертів, температури охолоджуючої води та тиску пари. ПІД-регулювання в суднових системах.

[1, 5, 8].

Тема 10. Системи аварійно-попереджувальної сигналізації (АПС). Логіка роботи захистів та блокувань. Реєстрація подій («чорна скринька» судна).

[1, 3, 6, 9].

Тема 11. Архітектура IAS. Розподілені системи керування. Рівні автоматизації: від локальних контролерів до робочих станцій на містку.

[1, 4, 10].

Тема 12. Програмовані логічні контролери (ПЛК) на судні. Вимоги класифікаційних товариств до ПЛК. Мови програмування стандарту IEC 61131-3.

[2, 5, 7].

Тема 13. Людино-машинний інтерфейс (НМІ). Побудова візуальних схем (SCADA). Принципи ергономіки та управління тривогами (Alarm Management).

[1, 4, 8].

Тема 14. Технічна діагностика та прогнозування. Моніторинг технічного стану обладнання на основі IBC. Концепція «Condition Based Maintenance».

[1, 3, 5].

Тема 15. Перспективи та цифровізація. Безекіпажні судна. Хмарні технології моніторингу суднових систем з берега. Кіберзахист систем керування.

[1, 2, 6, 9].

Змістовний модуль 3. Курсова робота.

ІНДЗ – Курсова робота.

[1–10].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	п. р.	лаб.	с. р.		лек.	п. р.	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Суднові інформаційно-вимірювальні системи (IBC). Автоматизація суднових енергетичних установок.										
Тема 1. Основи суднових вимірювань.	2	1	–	–	1	3	–	–	–	3
Тема 2. Вимірювання неелектричних величин.	3	2	–	–	1	4	2	–	–	2
Тема 3. Спеціалізовані суднові вимірювання.	3	2	–	–	1	3	–	–	–	3
Тема 4. Цифрова обробка сигналів.	5	2	2	–	1	3	–	1	–	2
Тема 5. Передача даних в IBC.	5	2	2	–	1	4	–	1	–	3
Тема 6. Керування головним двигуном.	3	2	–	–	1	4	2	–	–	2
Тема 7. Системи керування судновою електростанцією (PMS).	3	2	–	–	1	5	2	–	–	3
Тема 8. Керування допоміжними установками.	6	2	2	–	2	4	–	1	–	3
Разом за змістовим модулем 1	30	15	6	–	9	30	6	3	–	21
Змістовий модуль 2. Автоматизація суднових енергетичних установок. Інтегровані системи керування та моніторингу (IAS).										
Тема 9. Стабілізація параметрів процесів.	9	2	2	–	5	9	2	–	–	7
Тема 10. Системи аварійно-попереджувальної сигналізації (АПС).	7	2	–	–	5	7	–	–	–	7
Тема 11. Архітектура IAS.	9	2	2	–	5	9	–	2	–	7
Тема 12. Програмовані логічні контролери (ПЛК) на судні.	11	3	2	–	6	10	2	–	–	8
Тема 13. Людино-машинний інтерфейс (НМІ).	7	2	–	–	5	10	2	–	–	8
Тема 14. Технічна діагностика та прогнозування.	9	2	2	–	5	8	–	1	–	7

Назви змістових модулів і тем	Денна форма					Заочна форма				
	Кількість годин									
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	п. р.	лаб.	с. р.		лек.	п. р.	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 15. Перспективи та цифровізація.	8	2	1	–	5	7	–	–	–	7
Разом за змістовим модулем 2	60	15	9	–	36	60	6	3	–	51
Змістовий модуль 3. Курсова робота										
ІНДЗ – Курсова робота	–	–	–	–	90	–	–	–	–	90
Разом за змістовим модулем 3	90	–	–	–	90	90	–	–	–	90
Разом годин за модулем 1	180	30	15	–	135	180	12	6	–	162

Тут і надалі: лекції – лек., практичні – п. р. і лабораторні заняття – лаб., самостійна робота – с. р.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Дослідження метрологічних характеристик судових датчиків.	2	–
2	Налаштування цифрових інтерфейсів передачі даних (HART/Modbus).	2	2
3	Основи програмування судових ПЛК (на базі Siemens S7 або аналогів).	2	–
4	Розробка логіки системи аварійно-попереджувальної сигналізації (АПС).	2	
Змістовий модуль 2			
5	Налаштування ПІД-регулятора судової системи стабілізації.	2	–
6	Розробка графічного інтерфейсу оператора (HMI).	3	2
7	Аналіз лог-файлів та діагностика систем.	2	2
	Разом	15	6

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для здобувачів денної та заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **2–5 год. / 1 лекцію;**
- підготовка до практичних занять – **2–5 год. / 1 заняття;**
- підготовка до тестування – **до 10 год. / 1 тест;**
- підготовка до заліку / екзамену – **до 6 год.**

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Підготовка до лекцій	3	9
2	Підготовка до практичних занять	4	10
3	Підготовка до тестування	2	2
	Разом за змістовним модулем 1	9	21
Змістовий модуль 2			
4	Підготовка до лекцій	16	23
5	Підготовка до практичних занять	16	24
6	Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті	2	2
7	Підготовка до екзамену	2	2
	Разом за змістовним модулем 2	36	51
Змістовий модуль 3			
8	Консультації до курсової роботи	90	90
	Разом за змістовним модулем 3	90	90
Разом		136	162

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз вимог класифікаційних товариств (Regional/IACS).	5
2	Дослідження протоколів обміну даними.	5
3	Екологічний моніторинг (MARPOL).	5
4	Проектування вимірювального каналу.	5
5	Розробка алгоритму керування судновим сепаратором.	5
6	Вибір ПЛК для системи керування баластними операціями.	5
7	Моделювання САР в MATLAB/Simulink (або аналогах).	5
8	Розробка концепції «цифрового двійника» вузла судна.	5
9	Кібербезпека судових мереж.	5
Разом		45

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Індивідуальним завданням для здобувачів денної та заочної форм навчання є курсова робота, що складається з трьох зв'язаних між собою частин: одержання навиків автоматизованого проектування і дослідження систем за допомогою сучасного об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення, виконання розрахунків електричних ланцюгів і електромеханічних пристроїв з використанням математичних методів і обчислювальної техніки, аналізу фізичної сутності процесів, що відбуваються в електромеханічних системах і електричних ланцюгах.

Основою для курсової роботи є лекційний матеріал, методи математичного моделювання, ДСТУ, прикладні пакетні програми, методологія моделювання

технічних об'єктів, пристроїв і систем, загальні принципи ідентифікації електротехнічних об'єктів і систем.

Завдання для курсової роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Автоматизація системи стабілізації в'язкості та температури палива головного двигуна судна.	15	15
2	Розробка мікропроцесорної системи керування та захисту суднового дизель-генератора.	15	15
3	Інформаційно-вимірювальна система моніторингу параметрів руху та витрати палива судна.	15	15
4	Автоматизація суднової системи баластних операцій з дистанційним керуванням.	15	15
5	Система діагностики та вібромоніторингу підшипників турбокомпресора головного двигуна.	15	15
6	Розробка інтегрованої системи аварійно-попереджувальної сигналізації (АПС) судна.	15	15
Разом		90	90

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

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

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

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

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

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

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

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

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

Методи контролю і самоконтролю: фронтальне опитування.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- комплексний залік;
- стандартизовані тести.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного контролю у вигляді тестових завдань різної складності, перевірки результатів виконання практичних завдань та підсумкового контролю у формі екзамену. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів.

Поточний контроль проводиться на кожній лабораторній роботі та за результатами самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми шляхом тестування (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання лабораторних робіт. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль у формі тестування – до 28 балів, результатів виконання лабораторних робіт – до 32 балів та екзамену – до 40 балів.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру здобувач може отримати від 0 до 100 балів. Право здавати екзамен дається здобувачу, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки за екзамен. Якщо здобувач не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до екзамену і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового завдання для самостійного виконання, зокрема участю у науковій конференції з обов'язковою публікацією тез доповідей, або публікацією статті у фаховому вітчизняному чи закордонному виданні, що включено до міжнародних наукометричних баз даних.

Здобувач, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий семестровий екзамен (що проводиться у письмовій формі), до якого він допускається після виконання всіх передбачених елементів модулів, результатом якого є отримання необхідної мінімальної суми 60 балів.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів та їх оцінювання

Виконання практичного завдання, лабораторної роботи за темою наукового дослідження	Критерії оцінювання
6	Завдання правильне, повне, логічне, містить аналіз, систематизацію, узагальнення і аргументовані висновки.
5	Завдання в цілому правильне, достатньо повне та логічне, але має деякі помилки та неточності у висновках.

3	Завдання частково правильне, але містить неточності і недостатньо обґрунтовані висновки.
0	Завдання не виконане або містить значну кількість суттєвих помилок.

Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті	Критерії оцінювання
15	Зміст роботи відповідає обраній темі, наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; відповідність висновків меті та завданням дослідження.
10	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, основний матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано.
5	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз і основний матеріал потребує суттєвих доопрацювань.
0	Робота не виконана або не відповідає обраній темі дослідження. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.

Екзамен	Критерії оцінювання
40	Відповідь логічно побудована, здобувач чітко та стисло викладає матеріал, показує глибокі знання, під час доповіді впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання: два запитання з 1-го модулю, два запитання з 2-го модулю.
35	Здобувач спроможний чітко та стисло відповідати на поставлені запитання, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
30	Здобувач спроможний чітко та стисло відповісти на поставлені запитання, належно обґрунтовує матеріал, але допускає неточності у відповідях.
25	Здобувач спроможний чітко та стисло відповісти на поставлені запитання, але допускає суттєві неточності у відповідях, не завжди належно обґрунтовує відповіді.
20	Здобувач невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання і робить спроби аргументувати свою позицію.
15	Здобувач невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання, робить спроби аргументувати свою позицію, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді.
10	Здобувач демонструє задовільні знання з поставлених запитань, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання, та належно обґрунтувати свою відповідь.

Екзамен	Критерії оцінювання
5	Здобувач невпорядковано дає відповіді на поставлені запитання, не спроможний дати відповідь на додаткові запитання, відстоювати свою позицію.

Курсова робота / курсовий проєкт	Критерії оцінювання
90-100	Здобувач вміло, правильно і творчо застосовує теоретичні знання, використовує міжпредметні зв'язки при розв'язанні поставлених завдань, демонструє вміння виконувати правильні розрахунки і скласти правильні таблиці з посиланнями на них у тексті, формулює самостійні висновки на основі проведеного аналізу. Курсовий проєкт / робота виконані у встановлений термін. Відповіді на захисті курсового проєкту / роботи чіткі та лаконічні.
74-89	Курсовий проєкт / робота виконані в повному обсязі з незначними помилками, які не змінюють їх суті. Зміст проєкту / роботи має свідчити про вміле і правильне застосування теоретичних знань, обґрунтоване використання міжпредметних зв'язків при їх виконанні, вміння виконувати правильні розрахунки з незначними неточностями, що суттєво не впливають на результат. Таблиці, рисунки представлені з незначними порушеннями вимог щодо графічного і табличного матеріалу або на них немає посилань у тексті роботи. Сформовані висновки і рекомендації носять не завжди лаконічний і грамотний виклад результатів дослідження. Допускаються незначні відхилення від календарного графіку виконання проєкту / роботи в установленний термін. Відповіді на захисті курсового проєкту / роботи вірні проте неповні.
64-73	Курсовий проєкт / робота виконані з порушенням встановлених термінів. Здобувачу недостатньо теоретичних знань для вмілого і творчого застосування їх при виконанні курсового проєкту / роботи і для використання міжпредметних зв'язків. Містить неточності встановленим вимогам до оформлення звітів. Здобувачем допущені помилки у розрахунках, порушення логіки і послідовності у проєкті / роботі, незавершеність висновків, незначні порушення правил культури ділового мовлення. Таблиці, рисунки представлені з незначними порушеннями вимог щодо графічного і табличного матеріалу або на них немає посилань у тексті. Сформовані висновки і рекомендації не в повній мірі відбивають суть проведеного дослідження або не містять частини отриманих результатів. Допускаються незначні відхилення від календарного графіку виконання проєкту / роботи пізніше за встановлений термін. При захисті курсового проєкту / роботи здобувач демонструє часткове незнання матеріалу, викладеного в курсовому.
1-63	Курсовий проєкт / робота виконані зі значними помилками і свідчать про незнання більшої частини матеріалу. При цьому

	допущені суттєві помилки в розрахунках, таблицях і викладенні змісту роботи, відсутня логіка і порушена послідовність у виконанні проекту / роботи, також висновок або відсутній, або сформульований неправильно. Курсовий проект / робота виконані зі значними відхиленнями від календарного графіку, при захисті здобувач демонструє незнання більшості матеріалу, викладеного в курсовому проекті / роботі й не вміє роботи висновків. При захисті здобувач демонструє незнання більшості матеріалу, викладеного в курсовому проекті / роботі.
0	Здобувач не надав курсового проекту / роботи.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення 1-й семестр		Заочне відділення 1-й семестр	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1				
	T2				
	T3				
	T4	Практичне заняття № 1	2	Практичне заняття № 1	1
	T5	Практичне заняття № 2	2	Практичне заняття № 2	1
	T6				
	T7				
	T8	Практичне заняття № 3	1	Практичне заняття № 3	1
ПМК		Тест	10	Тест	10
ЗМ2	T9	Практичне заняття № 4	2		
	T10				
	T11	Практичне заняття № 5	2	Практичне заняття № 4	2
	T12	Практичне заняття № 6	2		
	T13				
	T14	Практичне заняття № 7	2	Практичне заняття № 5	1
	T15	Практичне заняття № 8	1		
ПМК		Тест	10	Тест	10
Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті			16	Підготовка аналітичного огляду, тез доповіді, статті	34
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Разом			100		100
ЗМ3	Етапи виконання курсової роботи		70	Етапи виконання курсової роботи	70
	Захист курсової роботи		30	Захист курсової роботи	30
Разом			100		100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проектор або інтерактивна дошка. Якщо є можливість інтерактивної дошки або проектора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості будуть наочно супроводжуватися демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності), або мультимедійному проекторі. Це дає можливість здобувачу не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу з навчальної дисципліни «Системи керування енергетичними і технологічними процесами та установками на суднах, суднові інформаційно-вимірювальні системи».

10. Рекомендовані джерела інформації **Основна література**

1. Електромеханічні системи автоматизації та електропривод (Теорія і практика) / М. Г. Попович, В. І. Кострицький та ін. Навч. посібник з грифом МОН України. – К.: КНУТД. 2008. – 408 с.
2. Вишневецький В. В. Автоматизовані системи управління судновими технічними засобами: підручник / В. В. Вишневецький, О. С. Самойленко, М. В. Рожков. – Одеса: НУ «ОМА», 2018. – 342 с.
3. Глушков С. В. Суднові інформаційні системи: навчальний посібник / С. В. Глушков. – Одеса: НУ «ОМА», 2016. – 248 с.
4. Patel M. R. Shipboard Electrical Power Systems: textbook / M. R. Patel. – Boca Raton: CRC Press, 2011. – 350 p.
5. Єриганов, О. В. Автоматизація суднових енергетичних установок (конспект лекцій) / О. В. Єриганов. – Одеса: ОНМУ, 2022. – 94 с.

Допоміжна література

6. Bolton W. Instrumentation and Control Systems / W. Bolton. – 3rd ed. – Oxford: Newnes, 2021. – 390 p.
7. Пупена, О. М. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник / Пупена О. М., Ельперін І. В., Луцька Н. М., Ладанюк А. П. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.
8. Kurose, J. F. Computer Networking: A Top-Down Approach / J. F. Kurose, K. W. Ross. – 7th ed. – Hoboken: Pearson, 2017. – 800 p.
9. The Guidelines on Cyber Security on board Ships: industry guidance / BIMCO, CLIA, ICS, INTERCARGO, INTERTANKO, OCIMF, WSC. – Version 4.0. – Bagsværd: BIMCO, 2020. – 64 p.
10. NMEA 0183 & NMEA 2000 Standards Overview: official guide / National Marine Electronics Association. – Severna Park, MD: NMEA, 2012. – 124 p.

Інформаційні ресурси в Internet

1. Google Scholar або Google Академія: пошукова система і некомерційна бібліометрична база даних, що індексує наукові публікації та наводить дані про їх цитування <https://scholar.google.com.ua/>.
2. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua>; <http://www.nau.kiev.ua>; <http://www.liga.kiev.ua>.
3. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua>.
4. Національна парламентська бібліотека України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nplu.kiev.ua>.