

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 Т82526



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-
педагогічної роботи

 Слободян С. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден
AUTOMATED ELECTRIC DRIVES AND PROPULSION SYSTEMS FOR SHIPS

рівень вищої освіти: другий (магістерський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова (и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» 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:

Волянська Я. Б., д.т.н., професор, професор кафедри ЕІС та РК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» узгоджено з гарантом ОПП «Експлуатація суднових автоматизованих систем»

Гарант ОПП

к.т.н, доцент



Василь ОВСЯННИКОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» 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 «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» 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 «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» 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	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	16
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації	17

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» є основою формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань та практичних навичок щодо принципів побудови, моделювання та експлуатації складних електромеханічних систем, що забезпечують рух судна та роботу його основних технологічних механізмів.

Програма охоплює аналіз систем електричного руху, автоматизованих приводів підрулюючих пристроїв, лебідок та кранового обладнання. Особлива увага приділяється сучасним методам керування (векторне, пряме керування моментом), енергоефективності суднових комплексів, а також інтеграції електроприводів у загальносуднову систему автоматизації та керування енергією (PMS / IAS).

Ключові слова: електричний рух судна, частотне керування, векторне керування, динамічне позиціонування, підрулюючий пристрій, рекуперація енергії, перехідні процеси, енергоефективність, судновий електропривод.

Abstract

The academic discipline «Automated electric drives and propulsion systems for ships» is the basis for the formation of a complex of knowledge and practical skills among applicants for higher education regarding the principles of construction, modeling and operation of complex electromechanical systems that ensure the movement of the ship and the operation of its main technological mechanisms.

The program covers the analysis of electric motion systems, automated thruster drives, winches and crane equipment. Special attention is paid to modern control methods (vector, direct torque control), energy efficiency of ship complexes, as well as integration of electric drives into the ship-wide automation and energy management system (PMS / IAS).

Keywords: electric ship movement, frequency control, vector control, dynamic positioning, thruster, energy recovery, transients, energy efficiency, ship electric drive.

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 – курсовий проект (КП)		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, курсовий проект	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування професійних компетенцій щодо проектування, налаштування та безаварійної експлуатації автоматизованих електроприводів судна, а також розуміння взаємодії електричних систем руху з корпусом судна та гвинтовим комплексом у різних погодних умовах.

Вивчення навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден» 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..

СК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: «Електричні машини», «Системи автоматизованого проектування електромеханічних систем», «Моделювання електромеханічних систем», «Теорія електроприводу».

4. Очікувані результати навчання

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

ПРН1. Знання та розуміння електротехнології та теорії електричних машин; основ електроніки та силової електроніки; конструкції та принципу дії електричних розподільних щитів та електрообладнання; основ автоматики, автоматичних систем та технології керування; приладів, сигналізації та систем стеження; електроприводу; технології електричних матеріалів; електрогідравлічних та електропневматичних систем керування.

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.

ПРН5. Знання технології високої напруги, засобів та процедур з безпеки; уміння здійснювати безпечну експлуатацію та технічне обслуговування високовольтних систем; знання процедур видачі персоналу дозволу на роботу з високовольтним обладнанням.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Загальна характеристика систем керування САЕП. Кермові електроприводи. Електроприводи якірно-швартовних пристроїв.

Тема 1. Загальна характеристика систем керування САЕП. Порівняння, оцінки, галузі застосування. Елементна база сучасних пристроїв керування САЕП.

[2]; [6].

Тема 2. Класифікація систем керування електроприводів. Показники якості керування електроприводів. Стан суднового автоматизованого електропривода. Перспективи розвитку.

[2]; [7].

Тема 3. Тиск на плоску площину, що переміщується в рідині. Визначення тиску води на перо керма зручнообтікаємої форми. Діаграми навантаження кермових електроприводів.

[3]; [6].

Тема 4. Проектування електромеханічних кермових приводів. Вибір розмірів та профілю керма, передачі. Вибір кермової машини. Розрахунок потужності та попередній вибір кермового електродвигуна. Оптимізація попередніх рішень та вибір з урахуванням перехідних процесів. Хід оптимізаційного розрахунку, аналіз результатів.

[2]; [8].

Тема 5. Проектування електрогідравлічних кермових пристроїв. Сили та тиски в гідравлічній передачі, їх визначення. Розрахунки та вибір елементів електрогідравлічного кермового пристрою. Оптимізаційний розрахунок електрогідравлічного кермового пристрою.

[3]; [7].

Тема 6. Системи керування кермовими електроприводами. Система автоматичного утримання судна на заданому курсі. Закон керування та його реалізація.

[2]; [7].

Тема 7. Призначення, класифікація, вимоги. Умови стоянки судна на якорі. Математичні залежності, що визначають стан якірного ланцюга при вільному та невільному провисанні. Основні напрямки вдосконалення електроприводів ЯШП.

[1]; [2].

Тема 8. Вибір якірного приладдя, визначення зовнішніх сил, що діють на судно при зйомці з якоря. Розрахунки та вибір елементів привода. Оптимізаційний розрахунок електропривода ЯШП. Аналіз отриманих результатів. Висновки.

[2]; [9].

Змістовий модуль 2. Електроприводи якірно-швартовних пристроїв. Електроприводи суднових вантажопідйомних (ВПМ) і допоміжних механізмів.

Тема 9. Системи керування електроприводами ЯШП. Типова схема керування з багатошвидкісним асинхронним електродвигуном. Тиристорна схема керування швартовного шпилья по системі «керований випрямляч – двигун постійного струму».

[1]; [8]; [5].

Тема 10. Електроприводи суднових ВПМ. Класифікація, вимоги, шляхи підвищення продуктивності.

[1]; [9].

Тема 11. Проектування електроприводів підйому. Проектування електропривода повороту.

[1]; [6].

Тема 12. Системи керування електроприводами ВПМ. Типова схема керування електроприводами ВПМ. Керування електроприводом ВПМ по системі «перетворювач частоти – асинхронний електродвигун».

[2]; [6].

Тема 13. Призначення, класифікація, вимоги до суднових допоміжних механізмів, та їх електроприводів. Основні робочі параметри нагнітаючих механізмів. Система аналогій між елементами гідравлічних та електричних пристроїв.

[1]; [8].

Тема 14. Отримання залежності напору центробіжного нагнітача (ЦН) від швидкості потоку робочого тіла. Залежність напору ЦН від подачі. Робочі характеристики ЦН.

[1]; [10].

Тема 15. Характеристика опору нагнітаючої мережі. Режими роботи системи «нагнітач – мережа». Залежності основних параметрів ЦН від кутової швидкості.

[1]; [2].

Змістовний модуль 3. Курсовий проект.

ІНДЗ – Курсовий проект.

[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. Загальна характеристика систем керування САЕП. Кермові електроприводи. Електроприводи якірно-швартовних пристроїв.										
Тема 1. Загальна характеристика систем керування САЕП.	2	1	–	–	1	3	–	–	–	3
Тема 2. Класифікація систем керування електроприводів.	3	2	–	–	1	4	2	–	–	2
Тема 3. Тиск на плоску площину, що переміщується в рідині.	3	2	–	–	1	3	–	–	–	3
Тема 4. Проектування електромеханічних кермових приводів.	5	2	2	–	1	3	–	1	–	2
Тема 5. Проектування електрогідравлічних кермових пристроїв.	5	2	2	–	1	4	–	1	–	3
Тема 6. Системи керування кермовими електроприводами.	3	2	–	–	1	4	2	–	–	2
Тема 7. Основні напрямки вдосконалення електроприводів ЯШП.	3	2	–	–	1	5	2	–	–	3
Тема 8. Оптимізаційний розрахунок електропривода ЯШП.	6	2	2	–	2	4	–	1	–	3
Разом за змістовим модулем 1	30	15	6	–	9	30	6	3	–	21
Змістовий модуль 2. Електроприводи якірно-швартовних пристроїв. Електроприводи суднових вантажопідйомних (ВГПМ) і допоміжних механізмів.										
Тема 9. Системи керування електроприводами ЯШП.	9	2	2	–	5	9	2	–	–	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 10. Електроприводи суднових ВПМ.	7	2	–	–	5	7	–	–	–	7
Тема 11. Проектування електроприводів підйому.	9	2	2	–	5	9	–	2	–	7
Тема 12. Системи керування електроприводами ВПМ.	11	3	2	–	6	10	2	–	–	8
Тема 13. Призначення, класифікація, вимоги до суднових допоміжних механізмів, та їх електроприводів.	7	2	–	–	5	10	2	–	–	8
Тема 14. Робочі характеристики ЦН.	9	2	2	–	5	8	–	1	–	7
Тема 15. Характеристика опору нагнітаючої мережі.	8	2	1	–	5	7	–	–	–	7
Разом за змістовим модулем 2	60	15	9	–	36	60	6	3	–	51
Змістовий модуль 3. Курсовий проект										
ІНДЗ – Курсовий проект	–	–	–	–	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 експлуатаційних режимів електропривода кермового пристрою.	2	—
2	Дослідження експлуатаційних режимів електропривода якорно-швартовного пристрою.	2	2
3	Дослідження експлуатаційних режимів електропривода вантажопідйомного пристрою.	3	—
Змістовий модуль 2			
4	Дослідження судного електропривода, що керується по системі керуючий випрямляч – двигун постійного струму.	3	—
5	Дослідження суднового електропривода с багатошвидкісним асинхронним електродвигуном.	3	2
6	Дослідження електропривода буксирного пристрою.	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 курсового проєкту	90	90
	Разом за змістовним модулем 3	90	90
Разом		136	162

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна характеристика САЕП.	2
2	Елементна база сучасних пристроїв управління САЕП.	2
3	Класифікація систем управління електроприводів.	3
4	Показники якості управління електроприводів.	2
5	Основні напрямки вдосконалення пристроїв управління та сучасні методи його реалізації.	2
6	Стан суднового автоматизованого електропривода. Перспективи розвитку.	2
7	Структурні схеми управління електромеханічного та електрогідравлічного приводі керма.	3
8	Схеми управління силовою частиною ЕП керма, загальні ознаки таких схем.	2
9	Можливі заходи удосконалення ЕП керма.	2

10	Загальна характеристика схем управління ЯШП, їх характерні ознаки.	3
11	Типова схема управління ЕП швартовного шпиля.	2
12	Можливі заходи удосконалення та енергозбереження ЕП ЯШП.	2
13	Загальна характеристика схем управління ЕП ВПМ, та їх характерні ознаки.	3
14	Схема ЕП ВПМ ПЧ – АД. Принципова схема силових ланцюгів.	2
15	Схема ЕП ВПМ ПЧ – АД. Принципова схема автономного інвертора.	2
16	Основні напрямки удосконалення ЕП ВПМ, можливі заходи енергозбереження.	3
17	Методи регулювання подачі ЦН, їх реалізація.	2
18	Спільна робота ЦН на загальну мережу.	2
19	Схеми управління ЕП ДМ, їх характерні ознаки.	2
20	Основні напрямки удосконалення ЕП, можливі заходи енергозбереження.	2
Разом		45

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Індивідуальним завданням для здобувачів денної та заочної форм навчання є курсовий проект, 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 курсового проекту 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 курсового проекту

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Проектування електропривода механічного кермового пристрою.	15	15
2	Проектування електропривода гідравлічного кермового пристрою.	15	15
3	Проектування електропривода якірно-швартовного пристрою.	15	15
4	Розрахунок елементів системи «насос – трубопровідна мережа», визначення потужності електродвигуна,	15	15

	обґрунтування енергетичного доцільного варіанта зниження подачі.		
5	Проектування електропривода вантажного механізму.	15	15
6	Проектування електроприводів суднових допоміжних механізмів.	15	15
<i>Разом</i>		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.
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 складати 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 проекту / роботи в установлений термін. Відповіді на захисті курсового проекту / роботи вірні проте неповні.
64-73	Курсовий проект / робота виконані з порушенням встановлених термінів. Здобувачу недостатньо теоретичних знань для вмілого і творчого застосування їх при виконанні курсового проекту / роботи і для використання міжпредметних зв'язків. Містить неточності встановленим вимогам до оформлення звітів. Здобувачем допущені помилки у розрахунках, порушення логіки і послідовності у проекті / 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 проекту / роботи пізніше за встановлений термін. При захисті курсового проекту / роботи здобувач демонструє часткове незнання матеріалу, викладеного в курсовому.
1-63	Курсовий проект / 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 курсового проекту		70	Етапи виконання курсового проекту	70
	Захист курсового проекту		30	Захист курсового проекту	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 «Суднові автоматизовані електроприводи та комплекси руху суден».

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Попович, М. Г. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: навч. посібник / М. Г. Попович, О. Ю. Лозинський, В. Б. Клепіков та ін.; за ред. М. Г. Поповича, О. Ю. Лозинського. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.
2. Локарев, В. І. Суднові автоматизовані електроприводи. Навчальний посібник. / В. І. Локарев. – Миколаїв, УДМТУ, 2002. – 160 с.
3. Яровенко, В. О. Суднові автоматизовані електроприводи. Навчальний посібник / В. О. Яровенко, О. І. Зарицька, П. С. Черников. – Одеса: ОНМУ, 2021. – 213 с.
4. Локарев, В. І. Проектування електроприводів якірно-швартовних пристроїв. Методичні вказівки до курсового проектування. / В. І. Локарев. – Миколаїв, НУК, 2004. – 35 с.
5. Локарев, В. І. Проектування електроприводів кермових пристроїв. Методичні вказівки до курсового проектування. / В. І. Локарев. – Миколаїв, НУК, 2006. – 47 с.

Допоміжна література

6. Костинюк, Л. Д. Моделювання електроприводів: навч. посібник / Л. Д. Костинюк, В. І. Мороз, Я. С. Паранчук. – Львів: Вид-во Національного Університету «Львівська політехніка», 2004. – 404 с.
7. Зеленов, А. Б. Теорія електропривода. Методика проектування електроприводів: підручник / А. Б. Зеленов. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2001. – 670 с.
8. Титов, В. В. Судовий автоматизований електропривод / В. В. Титов. – Керчь: КДМТУ, 2011. – 72 с.
9. Яровенко В. О. Суднові електроприводи. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи / В. О. Яровенко, О. І. Зарицька. – Одеса: ОНМУ, 2014. – 37 с.
10. Смирковський, Є. В. Електрообладнання підйомно-транспортних машин. Підручник для вищих навчальних закладів / Є. В. Смирковський, П. С. Черников, В. О. Яровенко. – Одеса: ОНМУ, 2015. – 288 с.

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>.