

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра суднових електроенергетичних систем



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація
SHIP AUTOMATED ELECTRIC POWER SYSTEMS AND THEIR
EXPLOITATION

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

тип дисципліни _____ обов'язкова _____

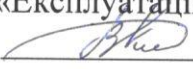
мова(и) викладання _____ українська _____

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань J «Транспорт та послуги» спеціальності J5 «Морський та внутрішній водний транспорт», освітня програма «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики».

«17» червня 2025 року. – 18 с.

Розробник: Віталій КОСТЮЧЕНКО., к.т.н., доцент, доцент кафедри СЕЕС.

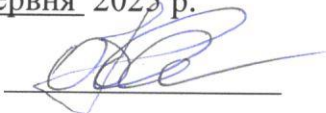
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики», к.т.н., доцент  Віталій КОСТЮЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» розглянуто на засіданні кафедри суднових електроенергетичних систем.

Протокол № 11 від «17» червня 2025 р.

Завідувач кафедри СЕЕС

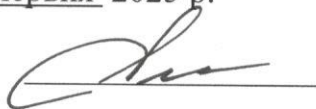


Андрій ОБРУБОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» розглянуто Методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 6 від «18» червня 2025 р.

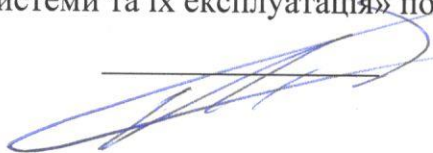
Голова МР ННІАЕ



Дмитро ЖУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» погоджено з Навчальним відділом.

Начальник відділу

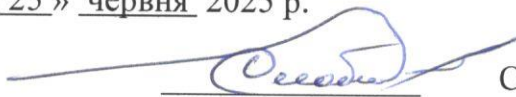


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 6 від «25» червня 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

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.....	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання	17
9. Засоби навчання	17
10. Рекомендовані джерела інформації.....	18

ВСТУП

Анотація

Програма навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» складена у відповідності до Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти (Розділ А-III/6, А-III/7) та IMO MODEL COURSE № 7.08 офіцер-електротехнік.

Курс суднових автоматизованих електроенергетичних систем та їх експлуатація є дисципліною заключного рівня фахової підготовки студентів.

Ключові слова: суднова електростанція, кабелі, синхронні генератори, електромагнітні і електромеханічні перехідні процеси, статична і динамічна стійкість.

Abstract

The program of the educational discipline "Ship automated electrical power systems and their operation" is drawn up in accordance with the Code for training and certification of seafarers and watchkeeping (Chapter A-III/6, A-III/7) and IMO MODEL COURSE No. 7.08 officer-electrician.

The course of ship automated electrical power systems and their operation is a discipline of the final level of professional training of students.

Key words: ship power station, cables, synchronous generators, electromagnetic and electromechanical transients, static and dynamic stability.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань Ж «Транспорт та послуги»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів –3		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність Ж5 «Морський та внутрішній водний транспорт» Освітня програма «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики»	Семестр	
Індивідуальне науково- дослідне завдання – Курсовий проект (КП)		8-й	8-й
Загальна кількість годин– 210		Лекцій -	
		45 год.	20 год.
		Практичні	
		15 год.	8 год.
		Лабораторні	
15 год.		8 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5; самостійної роботи студента – 9;	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		135 год.	174 год.
		Індивідуальні завдання - 0 год.	
		Вид контролю: екзамен, КП / екзамен, КП	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

СК1. Здатність здійснювати нагляд за експлуатацією електричних і електронних систем, а також систем управління.

СК3. Навички експлуатації генераторів та систем розподілу електроенергії.

СК14. Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби для розв'язання складних професійних задач у сфері електротехніки, електромеханіки, електроніки, автоматики та морської інженерії.

СК15. Уміння обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері електротехніки та морської інженерії.

СК16. Здатність до аналізу та прогнозування процесів та стану суднового електрообладнання в умовах неповної або обмеженої інформації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: «Електричні машини», «Системи управління енергетичними і загальносудновими установками» і «Теорія електроприводу та судновий автоматизований електропривод».

4. Очікувані результати навчання

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

РН1. 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 управління; приладів, сигналізації та систем стеження; електроприводу; технології електричних матеріалів; електрогідравлічних та електропневматичних систем управління.

РН3. Концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень, у сфері електротехніки та електромеханіки, електроніки та систем управління та їх застосування у морській інженерії.

РН5. Уміння здійснювати з'єднання, розподіл навантаження та перехід з одного генератора на інший, з'єднання та роз'єднання розподільних щитів і розподільних пультів.

РН6. 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.

РН10. Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних систем, розподільних щитів, електродвигунів, генераторів, а також електросистем та обладнання змінного та постійного струму.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Статичний режим суднової електроенергетичної системи.

Тема 1. Структурні схеми суднових електроенергетичних систем і електростанцій [2]. с. 15–38.

Тема 2. Суднові генератори змінного та постійного струму та їх характеристики. Причини відхилення напруги суднових синхронних генераторів [3]. с. 28–62.

Тема 3. Валогенераторні установки. [3]. с. 47–68,

Тема 4. Безщіткові синхронні генератори та їх системи збудження. [4]. с. 87–98,

Тема 5. Синхронізація синхронних генераторів. [2]. с. 145–148; [1]. с. 168.

Тема 6. Розподіл активного навантаження при паралельній роботі синхронних генераторів. Автоматичний регулятор частоти [2]. с. 68–74; [1]. с. 168.

Тема 7. Розподіл реактивного навантаження при паралельній роботі синхронних генераторів. Автоматичний регулятор збудження, [2].с. 75-86.

Змістовий модуль 2. Основні режими роботи суднових електроенергетичних систем.

Тема 1. Основні режими роботи СЕЕС. Визначення потужності СЕЕС табличним методом. [1]. с. 34-42.

Тема 2. Розрахунок струмів короткого замикання суднової електроенергетичної системи. Розрахунок струмів при обриві жил кабелів [5]. с. 58-73.

Тема 3. Розрахунок провалу напруги в судновій електроенергетичній системі при пуску потужного споживача [5]. с. 74-85.

Тема 4. Статична стійкість роботи суднового синхронного генератора при роботі на мережу нескінченно великої потужності і на мережу співмірної потужності [4]. с. 305–314.

Тема 5. Динамічна стійкість паралельної роботи суднових генераторів [4]. с. 322–327.

Тема 6. Статична і динамічна стійкість навантаження [4]. с. 327–331.

Тема 7. Алгоритм виведення СЕЕС із знеструмленого стану. Автоматичний пуск аварійного дизель-генератора і вмикання навантаження. [4]. с. 247–258.

Тема 8. Розрахунок зміни напруги на шинах електростанцій при врахуванні механічних сталих часу генераторів і навантажень [4]. с. 349–354.

Змістовий модуль 3. Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація.

Тема 1. Розрахунок суднової кабельної мережі [6]. с. 167–190.

Тема 2. Захист суднових синхронних генераторів. Релейна автоматика [4]. с. 305–351.

Тема 3. Захист електродвигунів і трансформаторів.

Тема 4. Опір ізоляції кабелів і проводів. Норми опору ізоляції. Методи контролю опору ізоляції. [4]. с. 355–359.

Тема 5. Автоматичні вимикачі і запобіжники. [3]. с. 124–151.

Тема 6. Призначення, класифікація та конструкція розподільчих устроїв. Конструкція ГРЩ. Апаратура і прилади, встановлені в ГРЩ. [8]. с. 115–192.

Тема 7. Акумулятори, їх типи, устрій, принцип дії. Основні характеристики. Призначення. [8]. с. 205–326.

Тема 8. Проблеми автоматизації електроенергетичних установок. [3]. с. 354–382.

Змістовий модуль 4. Курсовий проект.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усьо го	у тому числі				усьо го	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Статичний режим суднової електроенергетичної системи										
Тема 1. Структурні схеми суднових електроенергетичних систем і електростанцій.	4	2	-	-	2	6	2	-	-	4
Тема 2. Суднові генератори змінного та постійного струму та їх характеристики.	6	2	2	-	2	5	1	-	-	4
Тема 3. Валогенераторні установки.	6	2	-	2	2	5	1	-	-	4
Тема 4. Безщіткові синхронні генератори та їх системи збудження.	6	2	-	2	2	7	1	-	2	4
Тема 5. Синхронізація синхронних генераторів.	6	2	2	-	2	7	1	2	-	4
Тема 6. Розподіл активного навантаження при паралельній роботі синхронних генераторів.	6	2	-	2	2	5	1	-	-	4
Тема 7. Розподіл реактивного навантаження при паралельній роботі синхронних генераторів.	4	2	-	-	2	5	1	-	-	4
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	38	14	4	6	14	40	8	2	2	28
Змістовий модуль 2. Основні режими роботи суднових електроенергетичних систем.										
Тема 1. Основні режими роботи СЕЕС. Визначення потужності СЕЕС табличним методом.	4	2	-	-	2	5	1	-	-	4
Тема 2. Розрахунок струмів короткого замикання суднової електроенергетичної системи. Розрахунок струмів при обриві жил кабелів.	6	2	2	-	2	7	1	2	-	4
Тема 3. Розрахунок провалу напруги в судновій електроенергетичній системі при пуску потужного споживача.	6	2	-	2	2	7	1	-	2	4
Тема 4. Статична стійкість роботи суднового синхронного генератора при роботі на мережу нескінченно великої потужності і на мережу співмірної потужності.	6	2	2	-	2	5	1	-	-	4
Тема 5. Динамічна стійкість паралельної роботи суднових генераторів.	4	2	-	-	2	7	1	-	2	4
Тема 6. Статична і динамічна стійкість навантаження.	6	2	2		2	5	1	-	-	4
Тема 7. Алгоритм виведення СЕЕС із знеструмленого стану. Автоматичний пуск аварійного дизель-генератора і вмикання навантаження.	4	2	-	-	2	5	1	-	-	4
Тема 8. Розрахунок зміни напруги на шинах електростанцій при врахуванні механічних сталих часу генераторів і навантажень.	6	2	-	2	2	5	1	-	-	4
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	42	16	6	4	16	46	8	2	4	32

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усьо го	у тому числі				усьо го	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
Змістовий модуль 3. Суднові автоматизовані електроенергетичні системи та їх експлуатація.										
Тема 1. Розрахунок суднової кабельної мережі.	4	2	-	-	2	6	1	2	-	3
Тема 2. Захист суднових синхронних генераторів. Релейна автоматика.	6	2	2	-	2	3	-	-	-	3
Тема 3. Захист електродвигунів і трансформаторів.	6	2	-	2	2	4	1	-	-	3
Тема 4. Опір ізоляції кабелів і проводів. Норми опору ізоляції. Методи контролю опору ізоляції.	4	2	-	-	2	3	-	-	-	3
Тема 5. Автоматичні вимикачі і запобіжники.	6	2	2		2	4	1	-	-	3
Тема 6. Призначення, класифікація та конструкція розподільчих устроїв. Конструкція ГРЩ. Апаратура і прилади, встановлені в ГРЩ.	6	2	-	2	2	3	-	-	-	3
Тема 7. Акумулятори, їх типи, устрій, принцип дії. Основні характеристики. Призначення.	5	2	1	-	2	6	1	2	-	3
Тема 8. Проблеми автоматизації електроенергетичних установок.	3	1	-	1	1	5	-	-	2	3
Разом за змістовим модулем 3	40	15	5	5	15	34	4	4	2	24
Модуль 2										
ІНДЗ (КП) Виконання, консультування, захист курсового проекту	90	-	-	-	90	90	-	-	-	90
Усього годин	210	45	15	15	135	210	20	8	8	174

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розрахунок судової електростанції методом постійних навантажень.	2	1
2	Розрахунок кабелів за критеріями термічної стійкості і допустимим провалом напруги.	2	1
3	Еквівалентування параметрів судових генераторів і асинхронного навантаження.	2	1
4	Розрахунок струмів короткого замикання.	2	1
5	Розрахунок провалу напруги за наявності і відсутності автоматичного регулятора збудження.	2	1
6	Перевірка динамічної стійкості паралельної роботи генераторів за критерієм першого півциклу коливань.	2	1
7	Розрахунок коливань напруги синхронного генератора при роботі електроприводів вантажних лебідок.	2	1
8	Розрахунок коливань ротора синхронного генератора.	1	1
	Разом	15	8

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Дослідження довгих кабельних ліній.	2	1
2	Дослідження паралельної роботи судових синхронних генераторів.	2	1
3	Дослідження релейного захисту судових синхронних генераторів.	2	1
4	Дослідження системи фазового компаундування синхронних генераторів.	2	1
5	Синхронізація судових синхронних генераторів.	2	1
6	Дослідження системи керованого фазового компаундування.	2	1
7	Струмова стабілізація і струмова компенсація судових синхронних генераторів.	2	1
8	Дослідження процесу гасіння магнітного поля синхронного генератора.	1	1
	Разом	15	8

Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних занять; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; підготовку та оформлення лабораторних робіт; підготовку до трьох поточних модульних контролів; підготовку до екзамену.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
1	Підготовка до практичних занять	15
2	Підготовка до лабораторних занять	15
3	Підготовка до екзамену	15
	<i>Разом</i>	45

Індивідуальне науково дослідне завдання

Курсовий проект

Тема: Розрахунок потужності суднової електростанції за режимами роботи судна

Необхідно для заданого типу судна розробити основну електростанцію. Курсовий проект має містити:

1. Пояснювальна записка

- 1.1. Розрахунок потужності судової електростанції табличним методом.
- 1.2. Розробка принципової схеми електропостачання.
- 1.3. Вибір кабелів і шин головного розподільчого щита за термічною стійкістю і провалом напруги.
- 1.4. Розрахунок струмів короткого замикання. Вибір апаратів захисту.
- 1.5. Розрахунок синхронізації судових генераторів.

2. Графічна частина

- 2.1. Структурна однолінійна електрична схема генерування і розподілення електроенергії.
- 2.2. Принципова електрична схема автоматичного регулятора збудження, автоматичного регулятора частоти обертання, пристрою точної синхронізації.
- 2.3. Схема заміщення суднової електроенергетичної системи для розрахунку струмів короткого замикання.

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

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- звіти з лабораторних робіт;
- контрольні роботи;
- залікова робота;
- відповідно оформлений курсовий проект.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю, курсового проекту і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного екзамену набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок поточного контролю і оцінки екзамену.

Окрема оцінка – результат оцінювання курсового проекту.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
2	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.
1,6	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
1,2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
0,8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0,4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 16 балів (8 робіт по 2 бали).</i>

Розрахункові роботи на практичних заняттях	Критерії оцінювання
7	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
6	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Звіт відповідає встановленим вимогам.
4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 14 балів (2 роботи по 7 балів).</i>

Поточний модульний контроль у формі контрольної роботи

Контрольна робота	Критерії оцінювання
10	Відповідь змістовна і опирається крім основної, також на додаткову літературу. Студент відтворює основні поняття і весь необхідний графічний матеріал. Формули в роботі наводяться з виводом.
9	Відповідь змістовна. Студент відтворює основні поняття і весь необхідний графічний матеріал. Формули в роботі наводяться з виводом.
8	Відповідь змістовна і студент відтворює всі поняття і формули, а також весь необхідний графічний матеріал. Є елементи виводу формул.
7	Відповідь змістовна і студент відтворює всі поняття і формули, а також весь необхідний графічний матеріал.
6	Студент відтворює всі поняття і формули, а також весь необхідний графічний матеріал.
5	Студент відтворює поняття і основні формули, а також весь необхідний графічний матеріал.
4	Студент відтворює поняття і основні формули, а також не весь необхідний графічний матеріал.
3	Студент відтворює основні поняття і формули, а також не весь необхідний графічний матеріал.
2	Студент відтворює основні поняття і не весь необхідний графічний матеріал.
1	Студент відтворює лише основні поняття.
0	Робота не виконувалася.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (3 роботи по 10 балів).</i>

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсового проекту.
	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту.
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту.
	25	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових проектів, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, чітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.
	20	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових проектів, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації.
	15	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
	10	Робота не носить дослідницького характеру, але відповідає вимогам, які пред'являються до курсових проектів. В проекті є висновки, але вони носять декларативний характер.
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових проектів. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.
Ілюстративна частина	20	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються.
	15	Презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями;
	10	Ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість
	5	Ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.

Захист проекту	40	Доповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
	35	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
	30	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення проекту, але допускає неточності у відповідях на запитання.
	25	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення проекту.
	20	Студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення проекту.
	15	Студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, робить спроби аргументувати положення проекту, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
	10	Студент демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення проекту.
	5	Студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних завдань	2х7 балів = 14 балів	2х7 балів = 14 балів
Виконання лабораторних робіт	8х2 бали = 16 балів	8х2 бали = 16 балів
Поточний модульних контроль	3х10 балів = 30 балів	3х10 балів = 30 балів
Всього	60	60

Критерії оцінювання екзамену

Здобувач має відповісти на чотири усні питання. Кожна відповідь на усні питання оцінюється максимум у 10 балів. Загалом за екзамен можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на усне питання	Критерії оцінювання на екзамені
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.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
8	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.
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, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
6	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, 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.
4	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, наведено приклади такого використання.
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.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
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

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1 – Т7	Лабораторна робота №1, №2, №3	6	Лабораторна робота №1, №2, №3	6
		Контрольна робота	10	Контрольна робота	10
ЗМ 2	Т1 – Т8	Лабораторні роботи №4, №5	4	Лабораторні роботи №4, №5	4
		Розрахункова робота	7	Розрахункова робота	7
		Контрольна робота	10	Контрольна робота	10
ЗМ 3	Т1 – Т8	Лабораторні роботи №6, №7, №8	6	Лабораторні роботи №6, №7, №8	6
		Розрахункова робота	7	Розрахункова робота	7
		Контрольна робота	10	Контрольна робота	10
Підсумковий контроль		Екзамен	40	екзамен	40
Сума			100		100

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

9. Засоби навчання

- лабораторне обладнання;
- тренажери;
- графічні засоби (плакати креслень суднових електроенергетичних систем);
- проєкційна апаратура (демонстрація суднових мереж).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Правила класифікації та побудови морських суден: Офіційне видання. – К.: Регістр судноплавства України. – Т.4, 2020. – 560 с.
2. Суднові автоматизовані електроенергетичні системи. Ч.1. Суднові електричні станції. - Навч.посібник / Чорний С.Г., Голіков С.П.; - К.: Кондор, 2016.- 198 с.
3. Будашко В.В. Високовольтні технології в морській електроінженерії: монографія / В.В.Будашко, О.М. Піпченко, В.В.Пономаренко, В.А. Шевченко . – Одеса: НУ «ОМА», 2020. – 398 с.
4. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори: навч. Посібник.-2-ге вид. / М.О.Осташевський, О.Ю.Юр'єва; за ред. д-ра техн.наук, професора. В.І. Мілих.-Київ: Каравела,2020.- 452 с.
5. Оптимізація режимів електроенергетичних систем: навч. посіб. / А.В. Журахівський, А.Я. Яцейко, З.М. Бахор; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2018. - 179 с.
6. Криворучко Д.Ю. Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання. Частина 1 / Д.Ю.Криворучко, В.І.Цацко // Навчальний посібник. – Одеса: ОНМУ, 2021. – 251 с. <https://doi.org/10.47049/ONMU-2021-NP5>
7. Яровенко В.О. Суднові автоматизовані електроприводи / В.О. Яровенко, О.І. Зарицька, П.С. Черников // Навчальний посібник. – Одеса: ОНМУ, 2021.– 213 с. <https://doi.org/10.47049/ONMU-2021-NP6>
8. Stefani Alex. An Introduction to Ship Automation and Control Systems. Walk, London SW1H 9JJ, United Kingdom, 2018. 432 P. ISBN 1-902536-47-9

Допоміжна література

1. Norwegian water resources and energy administration «Regulation for electrical installations. Maritime installations 1990».
2. В.І. Подимака, С.М.Новогрецький Математичне моделювання перехідних процесів в електроенергетичній системі // В.І. Подимака, С.М.Новогрецький - Миколаїв: НУК, 2013.- 76с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. <https://www.libramar.net/>
2. <http://www.seasources.net/>
3. <https://deckofficer.ru/>
4. <https://www.marineinsight.com/>
5. <https://link.springer.com/>