

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

Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання
TECHNICAL OPERATION OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC
EQUIPMENT

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський)

тип дисципліни _____ обов'язкова

мова(и) викладання _____ українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» 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. – 14 с.

Розробник: Віталій КОСТЮЧЕНКО, к.т.н., доцент, доцент кафедри суднових електроенергетичних систем

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» 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 «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» розглянуто на засіданні кафедри суднових електроенергетичних систем.

Протокол № 11 від « 17 » червня 2025 р.

Завідувач кафедри СЕЕС



Андрій ОБРУБОВ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» 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 «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» погоджено з Навчальним відділом.

Начальник відділу

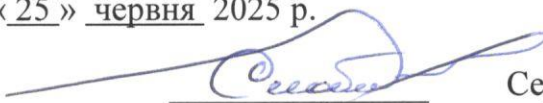


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» затверджено Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 6 від « 25 » червня 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
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.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає на- вчальна дисципліна	15
10. Рекомендовані джерела інформації.....	15

ВСТУП

Анотація

Програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» 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.

Дисципліна «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» носить міждисциплінарний характер і поєднує дисципліни фахової підготовки студентів, а саме: «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини» тощо.

Ключові слова: генераторний агрегат; головний розподільний щит; електричні машини; електричне устаткування; суднова електроенергетична система.

Abstract

The program of the course "Technical Operation of Electrical and Electronic Equipment" is compiled in accordance with the Seafarers Training, Certification and Watchkeeping (STCW) Code (Section A-III / 6, A-III / 7) and IMO MODEL COURSE No. 7.08 Electrical Engineer.

The discipline "Technical Operation of Electrical and Electronic Equipment" is interdisciplinary and combines the disciplines of professional training of students, namely: «Theoretical Foundations of Electrical Engineering», «Electrical Machines» and more.

Keywords: generator unit; main switchboard; electric machines; electrical equipment; ship's power system.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань Ж «Транспорт та послуги»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету T72126	Спеціальність Ж5 «Морський та внутрішній водний транспорт» Освітня програма «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматизації»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		8-й	8-й
Загальна кількість годин 90		Лекцій	
		30 год.	10 год.
		Практичні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3;		15 год.	6 год.
		Лабораторні	
	- год.	- год.	
	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
45 год.		74 год.	
Індивідуальні завдання: - год.			
Вид контролю: залік			
	Форма контролю: комбінована		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» полягає в набутті студентами теоретичних знань і практичних навичок необхідних для експлуатації суднових електричних та електронних пристроїв, призначених для керування судновими виконавчими механізмами за напрямком професійної діяльності за вказаним фахом.

Вивчення навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» передбачає формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

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

СК6. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричного та електронного обладнання;

СК7. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем автоматики та управління головною руховою установкою та допоміжними механізмами;

СК8. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт навігаційного обладнання на містку та систем суднового зв'язку;

СК9. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних, електронних систем та систем управління палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням;

СК10. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем управління та безпеки побутового обладнання;

СК12. Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми експлуатації суднових електроенергетичних установок та обладнання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: «Електричні машини», «Електричні апарати», «Теорія електроприводу та судновий автоматизований електропривод», «Електроніка та схемотехніка».

4. Очікувані результати навчання

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

РН 10. Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних систем, розподільних щитів, електродвигунів, генераторів, а також електросистем та обладнання змінного та постійного струму.

РН 12. Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації навігаційного обладнання на містку та систем суднового зв'язку.

РН 13. Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних, електронних систем та систем управління палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням.

РН 14. Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації систем управління та безпеки побутового обладнання.

РН 15. Знання вимог стосовно безпеки для роботи з судновими електричними системами та навички з безпечного відключення електричного обладнання, які вимагаються для надання персоналу дозволу на роботу з таким обладнанням.

РН 16. Уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця

несправностей і застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень.

РН 19. Розуміння електричних та простих електронних схем, перевірка, виявлення несправностей та технічне обслуговування, а також відновлення електричного та електронного контрольного обладнання до робочого стану.

РН 21. Знання конструкції та уміння здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних та електронних систем, які функціонують на ділянках з високим ризиком займання.

РН 22. Уміння виконувати безпечні процедури технічного обслуговування та ремонту.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Технічна експлуатація електричних машин і перетворювачів.

Тема 1. Загальна класифікація суднового електрообладнання. [4]. стр. 5-14.

Тема 2. Правила технічної експлуатації і показники надійності електронного обладнання. [4]. стр. 27-39.

Тема 3. Правила морського Регістру і Правила технічної експлуатації суднових технічних засобів (СТС). [3]. стр. 15-33.

Вимоги нормативно технічних документів до СТС. Склад технічної експлуатації (ТЕ), вплив умов роботи СТС на надійність і термін служби.

Тема 4. Технічне обслуговування. Види і форми технічного обслуговування, план-графік ТО. [4]. стр. 14-17.

Тема 5. Прогнозування технічного стану електрообладнання. [4]. стр. 27-39.

Тема 6. Технічна експлуатація генераторів. [5]. стр. 155-161.

Підготовка електричних машин і генераторів до пуску і включення. Види і обсяг ремонту електричних машин.

Тема 7. Технічна експлуатація, обслуговування і ремонт суднових трансформаторів і перетворювачів електроенергії. [5]. стр. 162-164.

Технічне обслуговування перетворювачів електричної енергії.

Тема 8. Аварії і несправності перетворювачів. Контроль і діагностика перетворювачів. [5]. стр. 164-165.

Тема 9. Основи технічної експлуатації суднових систем передачі і розподілу електроенергії. [5]. стр. 169-172.

Змістовий модуль 2. Технічна експлуатація комутаційної апаратури, суднових електроприводів, гребних електричних установок.

Тема 10. Технічне обслуговування і ремонт комутаційної, захисної апаратури, розподільних пристроїв, пультів управління, кабельних мереж. [5]. стр. 170-174.

Тема 11. Технічна експлуатація та налагодження апаратури суднових систем автоматичного управління, регулювання. [5]. стр. 174-177.

Тема 12. Технічна експлуатація і обслуговування суднових електроприводів. [5]. стр. 177-180.

Тема 13. Технічна експлуатація і обслуговування гребних електричних установок, електроприводів палубних пристроїв, рулів, допоміжних пристроїв. [5]. стр. 176.

Тема 14. Технічна експлуатація комутаційно-захисної апаратури розподільчих пристроїв. Автоматичні вимикачі. Методи захисту генераторних агрегатів. Методи контролю ізоляції. [5]. стр. 170.

Тема 15. Підготовка до роботи суднових акумуляторних батарей і їх технічне обслуговування. Технічна експлуатація і ремонт суднових акумуляторних батарей. Зарядка акумуляторів. [5]. стр. 166-169.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Технічна експлуатація електричних машин і перетворювачів.												
Тема 1. Загальна класифікація суднового електрообладнання.	4	2	-	-	-	2	5	-	-	-	-	5
Тема 2. Правила технічної експлуатації і показники надійності електронного обладнання.	4	2	-	-	-	2	5	-	-	-	-	5
Тема 3. Правила морського Регістру і Правила технічної експлуатації суднових технічних засобів	4	2	-	-	-	2	6	1	-	-	-	5
Тема 4. Технічне обслуговування. Види і форми технічного обслуговування, план-графік ТО.	4	2	-	-	-	2	6	1	-	-	-	5
Тема 5. Прогнозування технічного стану електрообладнання.	4	2	-	-	-	2	5	-	-	-	-	5
Тема 6. Технічна експлуатація генераторів.	6	2	2	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 7. Технічна експлуатація, обслуговування і ремонт суднових трансформаторів і перетворювачів електроенергії.	6	2	2	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 8. Аварії і несправності перетворювачів. Контроль і діагностика перетворювачів.	6	2	2	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 9. Основи технічної експлуатації суднових систем передачі і розподілу електроенергії.	6	2	2	-	-	3	6	1	1	-	-	4
Разом за змістовим модулем 1	45	18	8	-	-	19	54	6	4	-	-	44
Змістовий модуль 2. Технічна експлуатація комутаційної апаратури, суднових електроприладів, гребних електричних установок.												
Тема 10. Технічне обслуговування і ремонт комутаційної, захисної апаратури, розподільних пристроїв, пультів управління, кабельних мереж.	6	2	-	-	-	4	6	1	-	-	-	5
Тема 11. Технічна експлуатація та налагодження апаратури суднових систем автоматичного управління, регулю-	6	2	-	-	-	4	6	1	-	-	-	5

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
вання.												
Тема 12. Технічна експлуатація і обслуговування суднових електроприводів,	8	2	2	-	-	4	7	1	1	-	-	5
Тема 13. Технічна експлуатація і обслуговування гребних електричних установок, електроприводів палубних пристроїв, рулів, допоміжних пристроїв.	8	2	2	-	-	4	7	1	1	-	-	5
Тема 14. Технічна експлуатація комутаційно-захисної апаратури розподільчих пристроїв. Автоматичні вимикачі. Методи захисту генераторних агрегатів. Методи контролю ізоляції.	8	2	2	-	-	4	5	-	-	-	-	5
Тема 15. Підготовка до роботи суднових акумуляторних батарей і їх технічне обслуговування. Технічна експлуатація і ремонт суднових акумуляторних батарей. Зарядка акумуляторів.	9	2	1	-	-	6	5	-	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 2	45	12	7	-	-	18	36	4	2	-	-	30
Усього годин	90	30	15	-	-	45	90	10	6	-	-	74

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Живлення навантажень від одного або двох допоміжних генераторів, ввімкнених паралельно.	2	1
2	Живлення навантажень від аварійного генератора.	2	1
3	Програмування пріоритету (черги) ввімкнення генераторів.	2	1
4	Синхронізація і розподіл потужності генераторів в ручному і автоматичному режимах. Режим самосинхронізації.	2	1
5	Резервування потужності генераторів.	2	1
6	Керування навантаженням суднової електростанції в аварійних ситуаціях в автоматичному і ручному режимах.	2	1
7	Технічне обслуговування суднового електрообладнання.	2	-
8	Техніка безпеки при експлуатації та обслуговуванні суднового електрообладнання.	1	-
Разом		15	6

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Реферат	15	30
2	Аналітичний огляд	15	30
3	Підготовка до практичних робіт	15	14
Разом		45	74

6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є контрольні заходи, які включають поточний та підсумковий модульний контроль в тому числі у вигляді модульних контрольних робіт.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

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

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичні завдання	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
4	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.
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	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
1	Студент погано розуміється на теоретичному матеріалі і не може його застосувати для вирішення поставленої задачі в повному обсязі
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 завдань по 5 балів).</i>

Критерії оцінювання поточного модульного контролю

Модульні контрольні роботи (МКР) складаються з теоретичних запитань і проводяться письмово. На виконання роботи відводиться 30 хвилин. У відповідності до програми передбачено 2 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 20 балів. Кожна МКР передбачає два короткі питання.

Відповідь на письмові питання	Критерії оцінювання
5	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
4	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
3	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія.
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді.
	<i>Максимальна оцінка студента за відповіді на письмові питання 20 балів (2 МКР по 10 балів).</i>

Критерії оцінювання заліку

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

Відповідь на усне питання	Критерії оцінювання на заліку
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, але 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, але 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

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	8x5 балів = 40 балів	8x5 балів = 40 балів
Поточний модульних контроль	2x10 балів= 20 балів	2x10 балів= 20 балів
Підсумковий контроль - Залік	40 балів	40 балів
Всього	100	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Засоби навчання

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання практичних робіт з дисципліни.
3. Лабораторні стенди.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Model Course 7.08 Electro-technical officer. – London: IMO, 2014. – 173 p.
2. Манільські поправки до кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ STCW-78/95) 1.06.2010.
3. Регістр судноплавства України. Правила класифікації та побудови морських суден. – Том 4. – К. : Регістр судноплавства України, 2020.
4. 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>
5. Правила технічної експлуатації електрообладнання морських та річкових суден. КНДЗ 31.2.002.07-96.: норматив. док. мор. трансп. України / М-во трансп. України, Держ. департамент мор. та річ. трансп., 1997. – 112 с.
6. 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>

Допоміжна література

1. Теорія автоматичного керування : навч. посіб. / Петро Федорович Гоголюк, Тарас Михайлович Гречин, Нац. ун-т «Львівська політехніка». – 2-е вид, переробл. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012.– 279 с. Бібліогр.: с. 277.
2. Основи автоматики та автоматизації: навч. посіб. / Євген Пістун, Іван Стасюк ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - 2-ге вид., змін. і допов. - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2018. - 334 с.
3. Основи електропривода: підручник / Ю. М. Лавріненко [та ін.]; за ред. канд. техн. наук Лавріненка Юрія Миколайовича ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - Київ : Ліра-К, 2017. - 521 с.
4. 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. <https://cutt.ly/8F2Jk8E>

Інформаційні ресурси в Інтернет

<https://electrotechnical-officer.com/>
<https://www.electroengineer.ru/>
<http://www.shipregister.ua/>
<https://deckofficer.ru/>
<http://www.imo.org/>