

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

T7359



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної

роботи

Слоболян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Електроустаткування суден
SHIP ELECTRICAL EQUIPMENT

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова

обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання

українська

українська/англійська

Миколаїв – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Електроустаткування суден»

(азначається повна назва навчальної дисципліни)

є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія»

(шифр і назва)

спеціальності 135 «Суднобудування»

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма «Суднові енергетичні установки та устаткування»

(азначається повна назва освітньо-професійної програми)

" 28 " 08 2023 року. - 16 с.

Розробники: Костенко Д.В. к.т.н., доцент, доцент кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів
Клочков О.П. к.т.н., доцент, доцент кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електроустаткування суден» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування»,
Кузнецова С.А., к.т.н., доцент, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики

Гарант  Кузнецова С.А.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електроустаткування суден» розглянуто на засіданні кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики
Протокол № 1 від « 30 » 08 2023 р.

В.о. завідувача кафедри  Личко Б.М.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електроустаткування суден» розглянуто методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту
Протокол № 1 від « 30 » 08 2023 р.

Голова  Сербін С.І.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Електроустаткування суден» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Електроустаткування суден» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 6 від « 07 » 09 2023 р.

Голова НМР НУК  Слободян С.О.

© НУК, 2023

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	5
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації	14

ВСТУП

Анотація

Широке використання електроенергії в суднових умовах обумовлено високими технічними показниками пристроїв для перетворень електроенергії на інші види енергії (механічну, теплову, світлову, хімічну) та передачі її в будь-яке місце судна. Головними показниками є надійність, компактність, безінерційність, енергетична економічність та зручність управління. На суднах-електроходах до складу електрообладнання входять гребні електричні установки, що забезпечують рух цих суден.

Джерелами електроенергії на суднах є електромашинні генератори змінного або постійного струму та акумуляторні батареї. Споживачі електроенергії за своїм призначенням поділяються на кілька груп: суднові електроприводи, електронавігаційні прилади, радіотехнічні засоби, прилади контролю та управління (слабкого струму), освітлювальне обладнання, електронагрівальні прилади.

Електроприводи на суднах споживають до 80-90% енергії, що виробляється судновими генераторами. Електроприводи рульового пристрою, якірно-швартовних механізмів, допоміжних механізмів енергетичної установки і палубних вантажних механізмів належать до найбільш потужних.

Задачею дисципліни є дати уяву про сучасний стан джерел генерації суднової енергії та електроприводів головних і допоміжних суднових пристроїв.

Ключові слова: суднові електроприводи; електромашинні генератори; енергетичні установки.

Abstract

The widespread use of electricity in ship conditions is due to the high technical performance of devices for converting electricity into other types of energy (mechanical, thermal, light, chemical) and transferring it to any part of the ship. The main indicators are reliability, compactness, inertialessness, energy efficiency and ease of management. On electric propulsion ships, the electrical equipment includes rowing electric plants that ensure the movement of these ships.

Sources of electricity on ships are electric machine generators of alternating or direct current and accumulator batteries. Consumers of electricity are divided into several groups according to their purpose: ship electric drives, electro-navigation devices, radio equipment, control and management devices (weak current), lighting equipment, electric heating devices.

Electric drives on ships consume up to 80-90% of the energy produced by ship generators. The electric drives of the steering device, anchor and mooring mechanisms, auxiliary mechanisms of the power plant and deck cargo mechanisms are among the most powerful.

The task of the discipline is to give an idea of the current state of sources of ship power generation and electric drives of main and auxiliary ship devices.

Keywords: marine electric drives; electric machine generators; power plants.

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 13 Механічна інженерія	Обов'язкова/вибіркова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 135 Суднобудування Освітня програма «Суднові енергетичні установки та устаткування»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: не передбачується		8-й	8-й
Загальна кількість годин 90		Лекції	
		15 год.	6 год.
		Практичні роботи	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні роботи	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 3;		Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота
	60 год.		78 год.
	Індивідуальні завдання: год.		
	Вид контролю: залік		
	Форма контролю: комбінована		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електроустаткування суден» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми такої компетентності:

ФК03. Здатність виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, вібрацію основних конструктивних елементів суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, суднового обладнання, суднових пристроїв, суднової електротехніки, автоматики та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації).

ФК05. Обізнаність із нормативними документами, які використовуються у сфері професійної діяльності відповідно до спеціалізації.

ФК10. Обізнаність з основами проєктування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів судна, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації), їх основних конструктивних елементів, енергетичних та електротехнічних установок, систем, пристроїв.

ФК04. Здатність аналізувати ефективність проєктних рішень, пов'язаних з розрахунками характеристик суднових енергетичних та електротехнічних установок, суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності (відповідно до спеціалізації).

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліна: Електротехніка та електроніка

4. Очікувані результати навчання

Навчальна дисципліна повинна забезпечити наступні результати навчання:

ПР10. Уміти виконувати розрахунки характеристик, якостей, напружено-деформаційного стану і оцінювати міцність суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових конструкцій, енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації).

ПР12. Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною та конструкторською документацією для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з професійною діяльністю.

ПР14. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проєктування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, систем електроенергетики і автоматизації суден та інших об'єктів і процесів суднобудування відповідно до спеціалізації.

ПР17. Розуміти економічні, культурні, соціальні та етичні наслідки інженерної діяльності.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Суднові електроенергетичні системи, електроприводи, системи керування ними.

Тема 1. Класифікація і загальні відомості про структури суднових електроенергетичних систем. Особливості різних типів суднових електростанцій, режими роботи основної і аварійної електростанцій. Джерела електричного живлення суднових і електротехнічних установок, баланс потужності суднової електростанції.

Тема 2. Регулювання напруги суднових генераторів. Вібраційні і безконтактні регулятори, системи статичного регулювання і стабілізації напруги. Безщіткові синхронні генератори. Паралельна робота генераторів.

Тема 3. Класифікація і загальні відомості про суднові електроприводи. Електромеханічні і механічні характеристики двигунів постійного струму. Пуск, регулювання частоти обертання і гальмування електродвигунів. Електромеханічні і механічні характеристики двигунів змінного струму. Пуск, регулювання частоти обертання і гальмування електродвигунів.

Тема 4. Кермові електроприводи і підрулюючі пристрої. Системи керування і автоматизація кермовими пристроями.

Тема 5. Якірно-швартові електроприводи і електроприводи вантажопідйомних механізмів. Електроприводи суднових допоміжних механізмів. Режими роботи і суміщені характеристики навантажень. Типи вживаних в них електродвигунів і схеми керування ними.

Тема 6. Класифікація і загальні відомості про гребні електричні установки. Особливості електроприводів гребних гвинтів, основні показники ГЕУ, механічні характеристики ГЕУ. Принципові схеми управління ГЕУ різного роду струму.

Змістовий модуль 2. Суднова сигналізація, освітлення

Тема 7. Система аварійно-попереджувальної сигналізації. Сигналізація робочих і аварійних параметрів суднових енергетичних установок. Системи захисту головних і допоміжних двигунів за аварійними параметрами.

Тема 8. Класифікація і загальні відомості про суднове електричне освітлення. Основні вимоги до електричних джерел світла на судні, освітлювальні прилади і відмітні вогні. Світлоімпульсні відмашки.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма							Заочна форма				
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	с.р.		лек	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Суднові електроенергетичні системи, електроприводи, системи керування ними.												
Тема 1. Класифікація і загальні відомості про структури суднових електроенергетичних систем. Особливості різних типів суднових електростанцій, режими роботи основної і аварійної електростанцій. Джерела електричного живлення суднових і електротехнічних установок, баланс потужності суднової електростанції.	12	2	-	2	-	8	12	1	-	1	-	10
Тема 2. Регулювання напруги суднових генераторів. Вібраційні і безконтактні регулятори, системи статичного регулювання і стабілізації напруги. Безщіткові синхронні генератори. Паралельна робота генераторів.	12	2	-	2	-	8	12	1	-	-	-	11
Тема 3. Класифікація і загальні відомості про суднові електроприводи. Електромеханічні і механічні характеристики двигунів постійного струму. Пуск, регулювання частоти обертання і гальмування електродвигунів. Електромеханічні і механічні характеристики двигунів змінного струму. Пуск, регулювання частоти обертання і гальмування електродвигунів.	12	2	-	2	-	8	13	1	-	2	-	10
Тема 4. Кермові електроприводи і підрулюючі пристрої. Системи керування і автоматизація кермовими пристроями.	12	2	-	2	-	8	10	-	-	-	-	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Якiрно-швартовi електроприводи i електроприводи вантажопiдйомних механiзмiв. Електроприводи суднових допомiжних механiзмiв. Режими роботи i сумiщенi характеристики навантажень. Типи вживаних в них електродвигунiв i схеми керування ними.	12	2	-	2	-	8	13	1	-	2	-	10
Тема 6. Класифiкацiя i загальнi вiдомостi про гребнi електричнi установки. Особливостi електроприводiв гребних гвинтiв, основнi показники ГЕУ, механiчнi характеристики ГЕУ. Принциповi схеми управлiння ГЕУ рiзного роду струму.	12	2	-	2	-	8	12	1	-	-	-	11
<i>Разом за змiстовим модулем 1</i>	72	12	-	12	-	48	72	5		5		62
Змiстовий модуль 2. Суднова сигналiзацiя, освiтлення												
Тема 7. Система аварiйно-попереджувальної сигналiзацiї. Сигналiзацiя робочих i аварiйних параметрiв суднових енергетичних установок. Системи захисту головних i допомiжних двигунiв за аварiйними параметрами.	12	2	-	2	-	8	9	-	-	-	-	9
Тема 8. Класифiкацiя i загальнi вiдомостi про суднове електричне освiтлення. Основнi вимоги до електричних джерел свiтла на суднi, освiтлювальнi прилади i вiдмiтнi вогнi. Свiтлоiмпульснi вiдмашки.	6	1	-	1	-	4	9	1	-	1	-	7
<i>Разом за змiстовим модулем 2</i>	18	3	-	3	-	12	18	1	-	1	-	16
Усього годин	90	15	-	15	-	60	90	6	-	6	-	78

Теми практичних занять
Не планується.

Теми лабораторних занять. Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
1	Вивчення загальної структури суднової електростанції.	1
2	Вивчення щитового обладнання суднової електростанції.	2
3	Дослідження реле захисту і автоматичних вимикачів.	2
4	Вивчення і дослідження роботи реле управління і контакторів.	2
5	Вивчення і дослідження роботи АПС	2
6	Дослідження управління електродвигуном за системою ПЧ-АД	2
7	Дослідження управління електродвигуном за системою ТП-ДПТ	2
8	Дослідження показників якості електроенергії в СЕЕС	2
<i>Разом</i>		15

Теми лабораторних занять. Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кіль-ть годин
1	Вивчення загальної структури суднової електростанції. Вивчення щитового обладнання суднової електростанції.	1
2	Вивчення і дослідження роботи АПС	1
3	Дослідження управління електродвигуном за системою ПЧ-АД	2
4	Дослідження показників якості електроенергії в СЕЕС	2
<i>Разом</i>		6

Самостійна робота

Завдання для самостійної роботи. Денна форма.

№ з/п	Вид роботи	Кіль-ть годин
1	Стан та перспективи науки і техніки щодо проектування, виготовлення та експлуатації суднового електрообладнання	8
2	Метрологічне забезпечення, пов'язане з експлуатацією суднового електроустаткування	8
3	Сучасні системи збудження синхронних генераторів	8
4	Сучасні вимірювальні прилади у складі суднових ГРЩ	8
5	Сучасні засоби автоматизації і захисту суднових електростанцій	8
6	Розвиток перетворювальної техніки у складі суднових електроприводів різного призначення	8
7	Сучасні вимоги до електромагнітної сумісності і якості електроенергії в суднових електроенергетичних системах	8
8	Система внутрішньосуднового зв'язку	4
<i>Разом</i>		60

Завдання для самостійної роботи. Заочна форма.

№ з/п	Вид роботи	Кіль-ть годин
1	Стан та перспективи науки і техніки щодо проектування, виготовлення та експлуатації суднового електрообладнання	8
2	Метрологічне забезпечення, пов'язане з експлуатацією суднового електроустаткування	8
3	Сучасні системи збудження синхронних генераторів	8

4	Сучасні вимірювальні прилади у складі суднових ГРЩ	8
5	Сучасні засоби автоматизації і захисту суднових електростанцій	8
6	Сучасні системи автоматизації і захисту силових суднових електроприводів різних типів	8
7	Розвиток перетворювальної техніки у складі суднових електроприводів різного призначення	8
8	Сучасне освітлювальне обладнання суден, системи аварійно-попереджувальної сигналізації і зв'язку	8
9	Сучасні вимоги до електромагнітної сумісності і якості електроенергії в суднових електроенергетичних системах	8
10	Система внутрішньосуднового зв'язку	2
Разом		74

Перелік тем для виконання реферату. До модулю 1

1. Перерахуйте основні етапи розвитку суднового електрообладнання.
2. Перерахуйте міжнародні та національні організації, що здійснюють нагляд за судновим електрообладнанням.
3. Які судна піднаглядні Регістру судноплавства України.
4. Функції Регістру судноплавства України.
5. Дайте визначення наступним поняттям: суднова електроенергетична система, суднова електрична станція, встановлена повна потужність СЕС, фідерна лінія електропередач, магістральна лінія електропередач, електрична мережа, мережа приймачів, аварійна електрична мережа, режим роботи судна, увімкнена потужність СЕЕС, структура СЕЕС, схема СЕЕС, параметри СЕЕС.
6. Класифікація СЕЕС.
7. Знаки автоматизації суден.
8. Які умови роботи СЕО?
9. Які вимоги морських нормативних документів до умов роботи СЕО?
10. Як класифікується СЕО в залежності від кліматичних умов району плавання?
11. Як класифікується СЕО в залежності від місця розташування на судні?
12. Як класифікується СЕО в залежності від ступеня захищеності обслуговуючого персоналу від зіткнення з його струмоведучими або обертовими частинами і ступеня захищеності корпусу СЕО від попадання всередину води?
12. Наведіть приклади суднових службових і житлових приміщень з їх короткою характеристикою і ступенем захисту,
13. Як класифікується СЕО в залежності від особливих умов роботи?
14. Що таке режим роботи електрообладнання?
15. Яке число режимів роботи електрообладнання встановлюють міжнародні нормативні документи? Наведіть їх умовне буквено-цифрове позначення.
16. Що таке режим роботи електрообладнання S1? Які кількісні параметри цього режиму? Які суднові електроприводи працюють в режимі S1?
17. Що таке режим роботи електрообладнання S2? Які кількісні параметри цього режиму? Які суднові електроприводи працюють в режимі S2?
18. Що таке режим роботи електрообладнання S3? Які кількісні параметри цього режиму? Які суднові електроприводи працюють в режимі S3?
19. Перерахуйте умови вибору СЕО для суднових електроприводів.
20. Розшифруйте умовне буквено-цифрове позначення асинхронного двигуна типорозміру 4A225M60M2 IP68 (4АНХ250S40M2 IP00, 4AI60L40M2 IP23, 4AI25S40M2 IP44).
21. Класифікація приймачів електроенергії на судні.
22. Перерахуйте типи джерел електроенергії на судні.
23. Дайте характеристику видам СЕЕС (автономні, з відбором потужності, об'єднані).
24. Перерахуйте основні параметри СЕЕС і дайте характеристику кожного параметра.
25. Критерії якості електроенергії та вимоги до якості електроенергії на судні.
26. Опишіть типи приводних двигунів суднових джерел електроенергії.

27. Основні характеристики суднових генераторів постійного струму.
28. Будова і характеристики суднових синхронних генераторів.
29. Генераторні установки відбору потужності: типи, режими роботи.
30. Технічна експлуатація генераторних джерел електроенергії.
31. Суднові кислотні акумулятори: будова, принцип роботи, обслуговування.
32. Суднові лужні акумулятори: будова, принцип роботи, обслуговування.
33. Суднові трансформатори: типи, будова, призначення, режими роботи.
34. Паралельна робота суднових синхронних генераторів.
35. Умови включення СГ на шини ГРЩ для паралельної роботи.
36. Методи синхронізації СГ.
37. Наслідки порушення умов синхронізації.
38. Типи синхроскопів.
39. Процеси перенесення навантаження і розподіл навантаження.
40. Опишіть процес розподілу активного навантаження.
41. Опишіть процес розподілу реактивного навантаження.
42. Паралельна робота трансформаторів.
43. Електропостачання судна від берегових мереж.
44. Будова щита живлення з берега.
45. Призначення та вимоги до аварійної електростанції,
46. Перехідне джерело електроенергії.
47. Вимоги до структури схем суднових електростанцій.
48. Поясніть призначення елементів типових схем СЕС.
49. Опишіть суть методів визначення потужності СЕС,
50. Дайте визначення нейтралі електричної мережі.
51. Опишіть вплив режиму нейтралі на показники безпеки і надійності суднових електричних мереж.
52. Призначення суднових мереж.
53. Перерахуйте типи та особливості суднових мереж.
54. Суднові дроти та кабелі: будова, застосування.
55. Порядок розрахунку кабелів.
56. Класифікація суднових розподільних пристроїв.
57. Опишіть призначення елементів принципової схеми розподільного щита.
58. Опишіть призначення елементів принципової схеми щита живлення з берега.
59. Вимоги до будови ГРЩ.
60. Опишіть призначення елементів принципової схеми головного розподільного щита.
61. Опишіть призначення елементів принципової схеми генераторної секції ГРЩ.
62. Опишіть призначення елементів принципової схеми аварійного розподільного щита.
63. Види електричних апаратів розподільних пристроїв.
64. Рубильники, вимикачі та перемикачі: види, будова, призначення.
65. Класифікація автоматичних вимикачів.
66. Загальна будова автоматичного вимикача.
67. Будова механізму вільного розчеплення.
68. Типи і будова розчіплювачів.
69. Характеристики АВ.
70. Будова генераторних АВ типу АМ.
71. Схема електродвигунного приводу АВ типу АМ.
72. Будова генераторних АВ типу IZM.
73. Будова установчого АВ типу АВВ.
74. Будова установчого АВ типу АЗ300.
75. Призначення додаткових блоків автоматичних вимикачів.
76. Будова і призначення запобіжників.
77. Будова і призначення реле зворотного струму.
78. Будова і призначення реле зворотної потужності.
79. Будова і призначення реле перевантаження.

80. Технічне обслуговування розподільних пристроїв.
81. Технічне обслуговування автоматичних вимикачів.
82. Технічне обслуговування вимикачів і запобіжників.
83. Призначення, структура та основні вимоги, що ставляться до захисту.
84. Структурна схема захисту СЕЕС.
85. Структурна схема захисного пристрою.
86. Призначення захисту генераторів і перетворювачів електроенергії.
87. Структурна схема пристрою розвантаження генераторів.
88. Структурна схема пристрою включення резерву.
89. Структурна схема захисту генераторів від внутрішніх КЗ.
90. Побудова захисту генераторів.
91. Призначення і структура максимального струмового захисту мереж.
92. Призначення і структура максимального струмового захисту без витримки часу.
93. Призначення і структура захисту від обриву фази і зниження напруги.
94. Призначення і структура захисту асинхронних двигунів.

До модулю 2

1. Назвіть основні поняття світлотехніки і характеристики.
2. Суднові джерела світла.
3. Суднові світильники: конструкція, призначення.
4. Суднові прожектори: конструкція, призначення.
5. Методи розрахунку освітлення.
6. Типи електронагрівальних елементів.
7. Правила технічної експлуатації суднового освітлення.
8. Технічне обслуговування електронагрівальних приладів.

6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів є:

- залік;
- поточний модульний контроль;
- реферат;
- завдання на лабораторному обладнанні.

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 заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - **20 балів**. Право здавати залік дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) 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

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. При виконанні лабораторної роботи студент демонструє гарні теоретичні знання та впевнено їх застосовує. Володіє методами обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
2	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (8 робіт по 5 балів).

Реферат	Критерії оцінювання
20	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Реферат відповідає встановленим вимогам до оформлення звітів.
12	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Реферат відповідає встановленим вимогам до оформлення звітів.
8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Реферат містить неточності встановленим вимогам до оформлення звітів.
4	Студент складає скорочену умову задачі. Реферат не відповідає встановленим вимогам до оформлення звітів.
0	Студент не надав реферат.
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (1 робота).

Поточний модульний контроль

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	8·5балів = 40 балів	4·5 балів=20 балів
Реферат	1·20балів = 20 балів	2·20 балів=40 балів
Поточний модульний контроль	1·20 балів= 20 балів	1·20 балів= 20 балів
Залік	20 балів	20 балів
Всього	100	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота 1	5	Лабораторна робота 1	5
	T2	Лабораторна робота 2	5		
	T3	Лабораторна робота 3	5	Лабораторна робота 2	5
	T4	Лабораторна робота 4	5		
	T5	Лабораторна робота 5	5	Лабораторна робота 3	5
	T6	Лабораторна робота 6	5		
ЗМ 2	T7	Лабораторна робота 7	5		
	T8	Лабораторна робота 8	5	Лабораторна робота 4	5
Самостійна робота		Реферат	20	Реферати	40
ПМК		Тест	20	Тест	20
Підсумковий контроль		Залік	20	Залік	20
Сума			100		100

9. Засоби навчання

- Лабораторне обладнання;
- Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі;
- Програмне забезпечення.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Піскунов А.М. Електроустаткування суден: навч. посібник для вузів/ А.М. Піскунов. – Миколаїв: НУК, 2006 – 144 с.
2. Суднові електричні станції Голіков С.П., Чорний С.Г., Жук Д.О., Івановський М.В. Навч. Пос. Частина 1. – К.: Кордор-Видавництво, 2013 – 198 с.
3. Носов А.Н. та ін. Основи експлуатації суднових енергетичних установок: навч. посібник для вузів/ А.Н. Носов. – Миколаїв: НУК, 2010 – 383 с.
4. Піпченко А.Н. та ін. Суднові автоматизовані тепло- та електроенергетичні установки: навч. посібник для вузів/ А.Н. Піпченко. – Одеса: ТЕС, 2011 – 394 с.
5. Денісов В.Г. Методи та засоби технічного діагностування суднових енергетичних установок: монографія / В.Г. Денісов. – Одеса: Фенікс, 2008 – 304 с.
6. Марков Є.Т. Електроустаткування суден : методичні вказівки до виконання практичних робіт /Є.Т. Марков, В.К. Чекунов. – Миколаїв: НУК, 2006 – 28 с.