Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра автоматики та електроустаткування

Т7648

ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи

_____ к.т.н., проф. Дудченко О.М.

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	*вибіркова*
мова викладання	*українська*

Херсон – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-професійна програма «Експлуатація суднових автоматизованих систем».

«27» серпня 2023 року. – 22 с.

Розробник: Михаліченко П.Є., д.т.н, доцент.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» розглянуто на засіданні кафедри автоматики та електроустаткування.

Протокол № 01 від «28» серпня 2023 р.

В.о. завідувача кафедри _____ А.В. Надточій

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол № 01 від «29» серпня 2023 р.

Голова МР ХННІ НУК _____ О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2023 рік

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 дисциплін…… 7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 12
7. Форми поточного та підсумкового контролю……. 12
8. Критерії оцінювання результатів навчання …… 15
9. Засоби навчання …… 16
10. Рекомендовані джерела інформації ……. 16

Додаток……. 18

ВСТУП

Анотація

Робочою програмою навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» передбачено формування у здобувачів вищої освіти знань та навичок, необхідних для ефективної експлуатації та підтримки надійної роботи електричних та електронних систем у галузі суднобудування та морського транспорту.

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» складена у відповідності до Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти (Розділ A-III/6, A-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.

Annotation

The work program of the study discipline «Technical operation of electrical and electronic equipment» provides for the formation of students of higher education with the knowledge and skills necessary for effective operation and maintenance of reliable operation of electrical and electronic systems in the field of shipbuilding and maritime transport.

The work program of the educational discipline «Technical operation of electrical and electronic equipment» 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 electrical technician.

The discipline «Technical operation of electrical and electronic equipment» is interdisciplinary in nature and combines the disciplines of professional training of students, namely: «Theoretical foundations of electrical engineering», «Electric machines», etc.

Keywords: generator set; the main switchboard; electric machines; electrical equipment; ship electric power system.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Галузь знань
14 – Електрична інженерія</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Електронна адреса на сайті ХННІ НУК:
http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/Operation-of-ship-automated-systems-b.html</td><td rowspan="8">Спеціальність
141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма «Експлуатація суднових автоматизованих систем»</td><td colspan="2">Семестри</td></tr>
<tr><td>7-й</td><td>7-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>7-й семестр - 30 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>7-й семестр - 30 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних:
7-й семестр – 4;

самостійної роботи студента:
7-й семестр – 6.</td><td rowspan="8">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>7-й семестр - 90 год.</td><td>142 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Види контролю:
7-й семестр - залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання» є формування у здобувачів вищої освіти відповідно таких компетентностей:

- здатність розв’язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;
- здатність здійснювати нагляд за експлуатацією електричних і електронних систем, а також систем управління;
- здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричного та електронного обладнання;
- здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем автоматики та управління головною руховою установкою та допоміжними механізмами;
- здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт навігаційного обладнання на містку та систем суднового зв’язку;
- здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних, електронних систем та систем управління палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням;
- здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем управління та безпеки побутового обладнання;
- здатність розв’язувати складні непередбачувані задачі і проблеми експлуатації суднових електроенергетичних установок та обладнання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: ««Електроніка та схемотехніка»», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні апарати», «Електричні машини».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти таких результатів навчання:

– знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних систем, розподільних щитів, електродвигунів, генераторів, а також електросистем та обладнання змінного та постійного струму;

– знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації навігаційного обладнання на містку та систем суднового зв’язку;

– знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних, електронних систем та систем управління палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням;

– знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації систем управління та безпеки побутового обладнання;

– 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;

– уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця несправностей і застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень;

– розуміння електричних та простих електронних схем, перевірка, виявлення несправностей та технічне обслуговування, а також відновлення електричного та електронного контрольного обладнання до робочого стану;

– знання конструкції та уміння здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних та електронних систем, які функціонують на ділянках з високим ризиком займання;

– 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.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 2. Правила технічної експлуатації і показники надійності електронного обладнання.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 3. Правила морського Регістру і Правила технічної експлуатації суднових технічних засобів (СТС).

Джерела інформації: [1-9].

Тема 4. Технічне обслуговування. Види і форми технічного обслуговування, план-графік ТО.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 5. Прогнозування технічного стану електрообладнання.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 6. Технічна експлуатація генераторів.

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

Джерела інформації: [1-9].

Тема 7. Технічна експлуатація, обслуговування і ремонт суднових трансформаторів і перетворювачів електроенергії.

Технічне обслуговування перетворювачів електричної енергії.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 8. Аварії і несправності перетворювачів. Контроль і діагностика перетворювачів.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 9. Основи технічної експлуатації суднових систем передачі і розподілу електроенергії.

Джерела інформації: [1-9].

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.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 11. Технічна експлуатація та налагодження апаратури суднових систем автоматичного управління, регулювання.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 12. Технічна експлуатація і обслуговування суднових електроприводів.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 13. Технічна експлуатація і обслуговування гребних електричних установок, електроприводів палубних пристроїв, рулів, допоміжних пристроїв.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 14. Технічна експлуатація комутаційно-захисної апаратури розподільчих пристроїв. Автоматичні вимикачі. Методи захисту генераторних агрегатів. Методи контролю ізоляції.

Джерела інформації: [1-9].

Тема 15. Підготовка до роботи суднових акумуляторних батарей і їх технічне обслуговування. Технічна експлуатація і ремонт суднових акумуляторних батарей. Зарядка акумуляторів.

Джерела інформації: [1-9].

5.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем дисципліни	Кількість годин							
	Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
	Разом	у тому числі			Разом	у тому числі		
		Лекції	Практична робота	Самостійна робота		Лекції	Практична робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Технічна експлуатація електричних машин і перетворювачів								
Тема 1. Загальна класифікація суднового електрообладнання	10	2	2	6		2	2	9
Тема 2. Правила технічної експлуатації і показники надійності електронного обладнання	10	2	2	6				10
Тема 3. Правила морського Регістру і Правила технічної експлуатації суднових технічних засобів (СТС)	10	2	2	6				9
Тема 4. Технічне обслуговування. Види і форми технічного обслуговування, план-графік ТО	10	2	2	6				10
Тема 5. Прогнозування технічного стану електрообладнання	10	2	2	6				9
Тема 6. Технічна експлуатація генераторів	10	2	2	6				9
Тема 7. Технічна експлуатація, обслуговування і ремонт суднових трансформаторів і перетворювачів електроенергії	10	2	2	6				10
Тема 8. Аварії і несправності перетворювачів. Контроль і діагностика перетворювачів	10	2	2	6				10
Тема 9. Основи технічної експлуатації суднових систем передачі і розподілу електроенергії	10	2	2	6				10
Разом за змістовим модулем 1	**90**	**18**	**18**	**54**	**90**	**2**	**2**	**86**
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	10	2	2	6		2	2	10
Тема 11. Технічна експлуатація та налагодження апаратури суднових систем автоматичного управління, регулювання	10	2	2	6				9
Тема 12. Технічна експлуатація і обслуговування суднових електроприводів	10	2	2	6				9

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 13. Технічна експлуатація і обслуговування гребних електричних установок, електроприводів палубних пристроїв, рулів, допоміжних пристроїв	10	2	2	6				9
Тема 14. Технічна експлуатація комутаційно-захисної апаратури розподільчих пристроїв. Автоматичні вимикачі. Методи захисту генераторних агрегатів. Методи контролю ізоляції	10	2	2	6				10
Тема 15. Підготовка до роботи суднових акумуляторних батарей і їх технічне обслуговування. Технічна експлуатація і ремонт суднових акумуляторних батарей. Зарядка акумуляторів	10	2	2	6				9
Разом за змістовим модулем 2	**60**	**12**	**12**	**36**	**60**	**2**	**2**	**56**
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**90**	**150**	**4**	**4**	**142**

Примітка: для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Загальна класифікація суднового електрообладнання	2	2
2	Правила технічної експлуатації і показники надійності електронного обладнання	2	
3	Правила морського Регістру і Правила технічної експлуатації суднових технічних засобів (СТС)	2	
4	Технічне обслуговування. Види і форми технічного обслуговування, план-графік ТО	2	
5	Прогнозування технічного стану електрообладнання	2	
6	Технічна експлуатація генераторів	2	
7	Технічна експлуатація, обслуговування і ремонт суднових трансформаторів і перетворювачів електроенергії	2	
8	Аварії і несправності перетворювачів. Контроль і діагностика перетворювачів	2	
9	Основи технічної експлуатації суднових систем передачі і розподілу електроенергії	2	
10	Технічне обслуговування і ремонт комутаційної, захисної апаратури, розподільних пристроїв, пультів управління, кабельних мереж	2	2
11	Технічна експлуатація та налагодження апаратури суднових систем автоматичного управління, регулювання	2	
12	Технічна експлуатація і обслуговування суднових електроприводів	2	
13	Технічна експлуатація і обслуговування гребних електричних установок, електроприводів палубних пристроїв, рулів, допоміжних пристроїв	2	
14	Технічна експлуатація комутаційно-захисної апаратури розподільчих пристроїв. Автоматичні вимикачі. Методи захисту генераторних агрегатів. Методи контролю ізоляції	2	
15	Підготовка до роботи суднових акумуляторних батарей і їх технічне обслуговування. Технічна експлуатація і ремонт суднових акумуляторних батарей. Зарядка акумуляторів	2	
Разом		**30**	**4**

5.3. Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1-2 год /1 лекцію	15	30
2	Підготовка до практичних занять	1-2 год/1 заняття	15	30
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 15 (30) год. на 1 захід	45	-
4	Підготовка до заліку		15	30
5	Виконання контрольної роботи	мінімум 30 годин на 1 роботу	-	52
Разом			**90**	**142**

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

В якості методів навчання для всіх видів занять використовується:

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

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

Для лекційних занять застосовується:

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

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

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

Для практичних занять застосовується:

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

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

– усні відповіді на практичних заняттях;
– письмовий контроль результатів навчання;
– поточний модульний контроль у формі тестування;
– контрольні роботи (для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання);
– залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний залік дається здобувачу вищої освіти, 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 проводиться після вивчення кожного з модулів дисципліни. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться після закінчення її вивчення у комбінованій формі проведення заліку (тестування та усна компонента).

При виставленні підсумкової оцінки (балів) з навчального курсу враховуються результати поточного контролю.

Виконання контрольної роботи є обов'язковою умовою для здобувачів вищої освіти, що навчаються за заочною формою. Завдання для контрольних робіт добираються з теоретичних питань і тестів, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни.

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

7.1. Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

Бал	Критерії оцінювання
5	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. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Здобувач вищої освіти відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань здобувачів вищої освіти у формі тестування (для денної форми навчання)

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

7.2. Узагальнюючі результати поточного контролю знань здобувачів вищої освіти за модулями та формами навчання

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	8 роб. × 5 балів = 40 балів	8 роб. × 5 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	2 роб. × 10 балів = 20 балів
Всього	**60**	**60**

Система нарахування рейтингових балів та критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти вільно орієнтується в матеріалах
7	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв’язані з матеріалами роботи. В оформлені роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти у формі комплексного заліку

Підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти складається з тестування, усної відповіді на одне контрольне питання та двох практичних задач.

Критерії оцінювання тестування здобувачів вищої освіти

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Критерії оцінювання задачі здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
10	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна
8	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна
6	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
4	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків
2	Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня
0	Рішення не представлене взагалі або неповне, менш ніж наполовину

Критерії оцінювання усної відповіді здобувачів вищої освіти

Бал	Критерії оцінювання
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
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, 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
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
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

№ змістового модуля	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
ЗМ 1	Т4, Т5	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	Т6, Т7	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	Т8, Т9	Практична робота №3	5	Практична робота № 3	5
ПМК 1			10	-	-
ЗМ 2	Т10	Практична робота № 4	5	Практична робота № 4	5
	Т11, Т12	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6
	Т13	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	Т14	Практична робота № 7	5	Практична робота № 7	5
	Т15	Практична робота № 8	5	Практична робота № 8	5
	-	-	-	Контрольна робота	10
ПМК 2			10	-	-
Підсумковий контроль		Залік, в т.ч.	40	Залік, в т.ч.	40
		Тестування	10	Тестування	10
		Усна відповідь	10	Усна відповідь	10
		Задача	20	Задача	20
Сума			**100**		**100**

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технологій (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

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. Піпченко О.М. Електроустаткування, електронна апаратура та системи управління. Одеса, 2005. – 370 с.
4. Правила технічної експлуатації електрообладнання морських та річкових суден. КНДЗ 31.2.002.07-96.
5. Експлуатація електроенергетичних систем морських суден: Довідник / О.П. Хайдуков, О.М. Дмитрієв, Г.М. Вінниця. М.: Транспорт, 1988. 223 с.
6. Лемін Л.А. Експлуатація суднових систем електропостачання. Санкт-Петербург, «Елмор», 2006. - 386с.
7. Мозгалевський А.В., Галявін В.П. Системи діагностування суднового обладнання. Л., Суднобудування, 1987.

Допоміжна література

8. Железняков А.Т. Довідник з ремонту електроустаткування на судах. Л., Суднобудування, 1988. 315с.

9. Міжнародна Конвенція по охороні людського життя на морі СОЛАС - 74/78 (з поправками 1983р.).

Інформаційні ресурси в Інтернеті

10. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua.
11. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: http://www.rada.gov.ua.
12. Офіційний сайт ХНМІ НУК. URL: http://kb.nuos.edu.ua.
13. https://electrotechnical-officer.com/
14. http://www.shipregister.ua/
15. http://www.imo.org/

Розробник:
д.т.н., доцент кафедри
автоматики та електроустаткування _____ П.Є. Михаліченко

Додаток

Питання для модульного контролю знань
Контрольні питання до 1-го модуля

1. Назвіть основні категорії суднового електрообладнання.
2. Які основні типи електронного обладнання встановлюються на суднах?
3. Які функції виконує суднове електронне обладнання?
4. Які системи автоматизації використовуються на суднах?
5. Які основні правила технічної експлуатації електронного обладнання?
6. Як визначається періодичність технічного обслуговування електронного обладнання?
7. Які види документації необхідні для технічної експлуатації електронного обладнання?
8. Які методи контролю і діагностики використовуються для перевірки стану електронного обладнання?
9. Які основні показники надійності електронного обладнання використовуються в технічній експлуатації?
10. Які методи використовуються для підвищення надійності електронного обладнання?
11. Як проводиться аналіз відмов електронного обладнання та які заходи приймаються для їх запобігання?
12. Які основні вимоги до суднових технічних засобів встановлюють Правила морського Регістру?
13. Які види сертифікації проводяться відповідно до Правил морського Регістру?
14. Як часто проводяться інспекції суден згідно з Правилами морського Регістру?
15. Які основні вимоги встановлюють Правила технічної експлуатації суднових технічних засобів СТС?
16. Які основні процедури технічного обслуговування суднових технічних засобів передбачені Правилами СТС?
17. Що таке планово-попереджувальні ремонти і яка їхня мета?
18. Які заходи безпеки передбачені Правилами СТС для забезпечення безпечної експлуатації суднових технічних засобів?
19. Яка мета технічного обслуговування (ТО) електричного та електронного обладнання?
20. Які основні види технічного обслуговування існують?
21. У чому полягають відмінності між профілактичним, поточним та капітальним обслуговуванням?
22. Які існують форми технічного обслуговування?
23. Як вибір форми технічного обслуговування впливає на експлуатацію обладнання?
24. Яка інформація повинна бути включена в план-графік ТО?
25. Які фактори враховуються при розробці плану-графіка технічного обслуговування?

26. Які методи прогнозування технічного стану електрообладнання ви знаєте?
27. У чому полягають відмінності між статистичними і детерміністичними методами прогнозування?
28. Що таке експертні системи в контексті прогнозування технічного стану електрообладнання?
29. Які методи використовуються для прогнозування залишкового ресурсу?
30. Які фактори впливають на точність прогнозування технічного стану електрообладнання?
31. Які основні процедури технічного обслуговування генераторів?
32. Які методи діагностики використовуються для оцінки стану генератора?
33. Які основні несправності можуть виникати в генераторах?
34. Які заходи необхідно вжити для забезпечення ефективного охолодження генератора?
35. Як правильно обслуговувати систему змащування генератора?
36. Які основні заходи безпеки необхідно дотримувати при експлуатації генератора?
37. Які специфічні умови експлуатації впливають на роботу суднових трансформаторів і перетворювачів?
38. Як впливають вібрації, температура і вологість на роботу обладнання?
39. Які види планово-попереджувальних робіт проводяться для трансформаторів і перетворювачів електроенергії?
40. Які методи діагностики використовуються для оцінки стану суднових трансформаторів і перетворювачів?
41. Чому важливо перевіряти ізоляцію трансформаторів і перетворювачів?
42. Які параметри необхідно моніторити під час роботи трансформаторів і перетворювачів?
43. Які види ремонту (поточний, капітальний) проводяться для трансформаторів і перетворювачів?
44. Як проводиться виявлення та усунення основних несправностей у трансформаторах і перетворювачах?
45. Як проводиться заміна обмоток, магнітопроводів, конденсаторів та інших компонентів?
46. Як проводиться тестування обладнання після завершення ремонтних робіт?
47. Які основні причини виникнення аварій і несправностей у перетворювачах електроенергії?
48. Які типові несправності виникають у перетворювачах електроенергії?
49. Які аварійні режими роботи перетворювачів ви знаєте?
50. Які наслідки можуть мати несправності перетворювачів для системи електроживлення і обладнання?

51. Які заходи безпеки необхідно дотримувати при аварійних ситуаціях з перетворювачами?

52. Які основні методи діагностики перетворювачів використовуються на практиці?

53. Як проводиться діагностика перетворювачів за допомогою візуального огляду, тестування електричних параметрів та спеціальних приладів?

54. Які основні електричні параметри перетворювачів необхідно контролювати під час експлуатації?

55. Яке обладнання і інструменти використовуються для діагностики перетворювачів?

56. Як програмні засоби допомагають в діагностиці перетворювачів?

57. Як проводиться аналіз електричних сигналів для діагностики перетворювачів?

58. Які процедури профілактичного контролю допомагають попередити аварії та несправності перетворювачів?

59. Які основні компоненти включає система передачі і розподілу електроенергії на судні?

60. Які переваги і недоліки мають різні типи систем (AC/DC, однофазні/трифазні)?

61. Які основні елементи складають суднову систему передачі і розподілу електроенергії (кабелі, розподільчі щити, автомати захисту)?

62. Які принципи потрібно враховувати при проектуванні систем передачі і розподілу електроенергії на судні?

63. Які основні етапи монтажу систем передачі і розподілу електроенергії?

64. Які режими роботи можуть бути в системі передачі і розподілу електроенергії на судні?

65. Як здійснюється контроль і моніторинг системи під час експлуатації?

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Які основні процедури технічного обслуговування комутаційної апаратури?

2. Як визначається потреба в заміні або ремонті комутаційних пристроїв?

3. Які параметри і параметри діагностики перевіряються під час періодичних оглядів комутаційної апаратури?

4. Які параметри налаштування захисної апаратури є критичними для правильної роботи системи захисту?

5. Які методи діагностики використовуються для перевірки правильної роботи реле захисту і автоматичних вимикачів?

6. Для чого використовуються та які функції виконують розподільні пристрої в електричних системах?

7. Які основні процедури технічного обслуговування і ремонту розподільних пристроїв?

8. Для чого призначені пульти управління в електричних системах?

9. Як проводиться обслуговування і діагностика пультів управління?
10. Які основні аспекти технічного обслуговування кабельних мереж?
11. Як проводиться виявлення і усунення несправностей у кабельних системах?
12. Як відбувається процес налагодження систем автоматичного управління на суднах?
13. Які процедури планування та перевірки виконуються для забезпечення безперебійної роботи систем автоматичного управління?
14. Як виявляються та аналізуються несправності в системах автоматичного управління?
15. Які заходи забезпечують готовність систем автоматичного управління до аварійних ситуацій?
16. Які процедури включає в себе технічна експлуатація суднових електроприводів?
17. Як часто потрібно проводити регулярне обслуговування суднових електроприводів?
18. Які основні пункти включають в себе технічні огляди та обслуговування суднових електроприводів?
19. Які процедури технічної експлуатації забезпечують надійність роботи гребних електричних установок?
20. Які основні процедури технічного обслуговування і ремонту застосовуються для гребних електричних установок?
21. Як забезпечується ефективна технічна експлуатація електроприводів палубних пристроїв?
22. Які процедури періодичного обслуговування і технічного контролю застосовуються?
23. Які основні аспекти технічної експлуатації і технічного обслуговування рулів і допоміжних пристроїв?
24. Які процедури технічної експлуатації комутаційно-захисної апаратури розподільчих пристроїв?
25. Як виконується регулярна перевірка стану і роботи комутаційно-захисної апаратури розподільчих пристроїв?
26. Які експлуатаційні вимоги ставляться до автоматичних вимикачів?
27. Як здійснюється їхнє технічне обслуговування і контроль?
28. Які основні методи захисту застосовуються для генераторних агрегатів?
29. Як здійснюється технічна експлуатація та перевірка захистів генераторів?
30. Чому ізоляція є критично важливою для надійності електричних систем?
31. Які методи використовуються для контролю ізоляції в електричних мережах?
32. Які основні компоненти входять до складу суднових акумуляторних батарей?
33. Як вони взаємодіють між собою для забезпечення роботи системи?

34. Які процедури потрібно виконати перед початком експлуатації суднових акумуляторних батарей?

35. Як здійснюється перевірка та підготовка окремих акумуляторів до включення в систему?

36. Які основні процедури включає в себе регулярне технічне обслуговування суднових акумуляторних батарей?

37. Як часто потрібно проводити таке обслуговування і чому воно важливе?

38. Як виявляються потенційні проблеми у роботі суднових акумуляторних батарей?

39. Які методи використовуються для діагностики та оцінки технічного стану батарей?

40. Які основні види ремонтних робіт можуть знадобитися для суднових акумуляторних батарей?

41. Як визначається необхідність ремонту або заміни елементів батарей?

42. Як відбувається процес зарядки суднових акумуляторних батарей?

43. Які методи зарядки використовуються і для яких типів батарей вони підходять найкраще?

44. Які вимоги безпеки стосуються процесу зарядки суднових акумуляторних батарей?

45. Як вибрати оптимальні параметри зарядки для збереження тривалості служби акумуляторів?