

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»  
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор ДІ НУ «ОМА»  
  
В.І. Чимшир  
2019 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ СУДЕН»**

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)  
Галузь знань: 27 – Транспорт  
Спеціальність: 271 – Річковий та морський транспорт  
Спеціалізація: ЕКСПЛУАТАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ  
УСТАНОВОК  
Факультет / Інститут / Структурний підрозділ: ДІ НУ «ОМА»  
Кафедра: Інженерних дисциплін

2019 рік

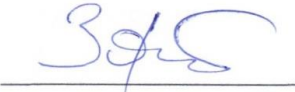
Робоча програма навчальної дисципліни «Електрообладнання суден» розроблена на підставі освітньої програми «Експлуатація суднових енергетичних установок».

Розробник: Старший викладач кафедри інженерних дисциплін Радюков Є.М.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інженерних дисциплін

Протокол від «18» 09 2019 р., № 2.

Завідувач кафедри інженерних дисциплін  Т.В.Тарасенко

Секретар кафедри інженерних дисциплін  В.І.Залож

## 1. Загальний опис навчальної дисципліни

**Мета** вивчення навчальної дисципліни «Електрообладнання суден» є формування базової системи знань для подальшого освоєння різних спеціальних електротехнічних дисциплін для виконання вимог підготовки вахтового механіка відповідно до Кодексу ПДМВ, таблиця А-III/1 стосовно морської галузі з максимальним наближенням до її специфіки, засвоєння основ практичної роботи по збірці електричних схем та вимірюванню різних електротехнічних величин ; формування у курсантів навичок самостійної роботи при рішенні задач розрахунку та експериментальному дослідженню електричних пристроїв; оволодіння навиками застосування обчислювальної техніки для вирішення задач аналізу електричних пристроїв та схмотехнічного моделювання.

Передумови для вивчення дисципліни: (перелік раніше здобутих результатів навчання)

1. Креслення та комп'ютерна графіка – отримання навичок графічного виконання схем на комп'ютерах;
2. Математика – застосування похідної, диференційованість функції, визначений інтеграл і його застосування, комплексні числа отримання вмінь і навичок по виконанню дій з ними;
3. Фізика – розділ «Електрика»: поняття «електричний струм», електричні кола, закони Ома та Кірхгофа і їх застосування, потужність в електричному колі.
4. Електротехніка – теорія електричних кіл та конструкція і теорія електричних машин
5. Автоматизація суднових енергетичних установок.

Навчальна дисципліна забезпечує набуття перелічених нижче компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

### Загальні компетентності

ЗК4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

### Спеціальні (фахові) компетентності:

СК5. Здатність здійснювати експлуатацію електричного, електронного обладнання та систем управління.

СК6. Здатність здійснювати технічне обслуговування і ремонт електричного та електронного обладнання, виявляти й усувати несправності та приводити в робочий стан електричне та електронне устаткування управління.

### Програмні результати навчання

РН33. Знання вимог стосовно безпеки для роботи з судновими електричними системами.

РН34. Уміння здійснювати технічне обслуговування та ремонт обладнання електричних систем, розподільних щитів, електромоторів та генераторів.

РН35. Уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця несправностей та застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень.

РН36. Знання конструкції та принципу роботи електричного контрольно-вимірювального обладнання та уміння інтерпретувати електричні та прості електронні схеми.

РН37. Уміння усувати несправності електричного та електронного устаткування управління та в системах спостереження.

**Завдання** навчальної дисципліни: забезпечити в процесі навчання надання курсантам знань у області термінології, теорії розрахунків потужності електричних мереж, вибору і перевірки перерізу і ізоляції кабелів. Схемотехнічної реалізації та принципів дії електромагнітних пристроїв та електричних машин. Вмінь та навичок необхідних для технічно грамотної, ефективної та безаварійної експлуатації електрообладнання судна.

**Розподіл годин загального обсягу дисципліни відповідно до навчального плану спеціальності**

Розділи навчального плану		Форма навчання
		Заочна ЗСМ, ЗСМ ск.
Кількість кредитів ЄКТС:		3
Повний обсяг часу на вивчення дисципліни (годин)		90
Аудиторне навантаження	Лекційні (годин)	10
	Практичні (годин)	
	Лабораторні (годин)	8
Індивідуальні завдання (РФ, РГР, КР, АКР, КНР):		РГР
Обсяг часу на самостійну роботу (годин):		72
Форма підсумкового контролю (І, З):		І

**2. Заплановані результати навчання**

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Електрообладнання суден» передбачає здобуття курсантом (студентом) наступних результатів навчання: розв'язувати задачі та практичні проблеми які виникають у професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування положень електрообладнання судна та обчислювальних методів.

**Знання:**

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Електротехніка» передбачає здобуття курсантом (студентом) наступних результатів навчання за навчальною дисципліною:

- 1 - прийняту термінологію стосовно електротехніки,
- 2 - теоретичне креслення;
- 3 - характеристики електричних кіл та їх розрахунок;
- 4 - конструкція та характеристики електричних машин;
- 5 - вимоги Регістра судноплавства до електрообладнання;
- 6 - техніка безпеки при роботі з електрообладнанням;

**Уміння:**

Розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, а саме

- 1 - безпечна та ефективна експлуатація електрообладнання судна;
- 2 - вміти застосовувати теорію при виникненні практичних проблем ;

- 3 - виявлення несправної роботи механізмів та локалізація несправності;
- 4 - перевірка та наладка обладнання;
- 5 - виконання техніки безпеки.

**Навички:**

Технічного обслуговування та ремонту обладнання:

- електричних систем, щитів, електродвигунів, електричних систем та обладнання,
- виявлення місць відмов та виконувати заходи для запобігання пошкодження.

**3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни**

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Заочна форма навчання (4,5 р.)						Заочна форма навчання (ск., 3 р.)					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Розділ №1 Загальні зведення про ЕОС, джерела та споживачі електричної енергії</b>												
<b>Розділ 1.1</b> Вступ, короткі історичні зведення про розвиток ЕОС, роль вітчизняних та іноземних вчених у розвитку ЕОС.						1						1
<b>Розділ 1.2</b> СЕЕС як підсистема головної енергетичної установки судна, основні елементи, класифікація і структурні схеми						2						1
<b>Розділ 1.3</b> Умови експлуатації, режими роботи і параметри СЕЕС. Якість електричної енергії СЕЕС		1				3		1				2
<b>Розділ 1.4</b> Суднові споживачі електричної енергії і їх класифікація. Визначення навантаження генераторів СЗС.		2			10			2			8	
<b>Розділ 1.5</b> Генераторні агрегати, генератори відбору потужності. Електричні акумулятори. Генератори прямого перетворення теплової і хімічної енергії у електричну.						6						4
<b>Розділ 1.6</b> Технічне обслуговування суднових генераторів, акумуляторів і перетворювачів електричної енергії. Електропостачання судна від берегових мереж.				2		4				2		2
<b>Розділ 1.7</b> Вибір кількості, потужності і типу генераторних агрегатів (установок). Вибір електричних акумуляторів і перетворювачів електроенергії		1				4		1				

Всього за розділом №1					4	2	10	20	4	2	8	14
<b>Розділ №2 Системи автоматичного регулювання напруги і частоти суднових генераторів. Комутаційна і захисна апаратура.</b>												
<b>Розділ 2.1</b> Загальні зведення вимоги до систем автоматичного регулювання напруги і частоти. Принципи будовання і класифікація систем автоматичного регулювання напруги і частоти електрогенеруючих установок.				4							2	
<b>Розділ 2.2</b> Автоматичні системи стабілізації напруги генераторів постійного струму. Системи прямого і амплітудного - фазового компаундування.				4							3	
<b>Розділ 2.3</b> Системи автоматичного регулювання напруги генераторів, діючі по відхиленню і комбінованим принципам. Забезпечення початкового збуджування синхронних генераторів з самозбудженням.	1			3	1						2	
<b>Розділ 2.4</b> Системи автоматичного регулювання частоти обертання приводних двигунів генераторів, діючі по відхиленню і комбінованим принципам. Технічне обслуговування систем автоматичного регулювання напруги і частоти.	0,5			3	0,5						3	



<b>Розділ 3.1</b> Електричні мережі. Суднові кабелі, проводи і шинопроводи. Розрахунок електричних мереж. Вибір і перевірка перерізу кабелів. Розрахунок і перевірка шинопроводів.	1			6	1				6
<b>Розділ 3.2</b> Норми опору ізоляції електричних мереж і елементів електрообладнання. Розрахунок норм опору ізоляції електричних мереж як під робочою напругою і у знеструмленому стані.	0,5	2		7	0,5	2			7
<b>Розділ 3.3</b> Призначення, структура і основні вимоги класифікаційних суспільств відносно захисту. Захист генераторів і перетворювачів електроенергії. Захист електричних мереж. Захист споживачів електроенергії. Напрямок удосконалення захисту СЕЕС	0,5			8	0,5				7
<b>Всього за розділом №3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>21</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>20</b>
<b>Розділ №4 Автоматизація СЕЕС.</b>									
<b>Розділ 4.1</b> Загальні зведення. Принципи побудови і структура СУ СЕЕС. Експлуатація СЕЕС.	1			4	1				4
<b>Розділ 4.2</b> Контроль працездатності СЕЕС. Діагностування елементів СЕЕС. Електробезпека при експлуатації СЕЕС.	1			5	1				4
<b>Всього за розділом №4</b>	<b>2</b>			<b>9</b>	<b>2</b>				<b>8</b>
<b>Всього за дисципліну</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>77</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>11</b>		<b>61</b>

#### 4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Практичні заняття		
Розділ 4.2	Дослідження експлуатаційних режимів судових акумуляторних батарей	4	4
Розділ.1	Отримання експлуатаційних навиків по вимірюванню опору ізоляції судового.	4	2



	електрообладнання		
Розділ 4.1	Отримання експлуатаційних навиків по управлінню синхронними генераторами	2	2
Разом			8

## 5. Завдання для самостійної роботи

Додатково до лекційного матеріалу вивчити теми зазначені у тематичному плані, а також відповідно переліку питань до засвоєнню дисципліни виданих викладачем або кафедрою

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних, практичних
- виконання розрахунково-графічних робіт
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни

## 6. Індивідуальні завдання

### РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНІ РОБОТИ

Розрахунково-графічна робота «Розрахунок суднової автоматизованої електроенергетичної системи»

№п/п	Найменування розділів курсової роботи.	Примітка
1	2	3
1	Розрахунок потужності і вибір кількості генераторів суднової електростанції.	[4,9]
2	Розробка схем ГРЩ.	[4,9]
3	Аналіз роботи однієї з систем (якщо обрані різні синхронні генератори) самозбудження і автоматичного регулювання напруги синхронного генератора.	[4,9]
4	Аналіз функціонування автоматизованої СЕС, засоби автоматизації якої виконані у вигляді уніфікованих функціональних пристроїв управління.	[4,9]

## 7. Методи контролю

Контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється у вигляді поточного та семестрового контролю.

Поточний контроль може включати:

- контроль опрацювання та оцінювання засвоєного теоретичного матеріалу;
- контроль виконання та оцінювання практичних (лабораторних),
- контроль виконання та оцінювання індивідуальних завдань (захист, за необхідності);

## Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

Оцінка (за національною шкалою) National grade		Оцінка за шкалою ВНЗ Institution grade	Рівень досягнень, % Level of achievements, %
Відмінно / Excellent		A	90–100
Добре / Good		B	80–89
		C	65–79
Задовільно / Satisfactory		D	55–64
		E	50–54
Незадовільно / Fail		FX	0–49
Зараховано / Passed		A, B, C, D, E	50–100
Незараховано / Fail		FX	0–49
№п/п	Результати навчання	Методи демонстрації	
1	. Визначення навантаження генераторів СЗС.	оцінювання практичних (лабораторних)	
2	Отримання експлуатаційних навиків по вимірюванню опору ізоляції суднового електрообладнання	оцінювання практичних (лабораторних)	
3	Отримання експлуатаційних навиків по вимірюванню опору ізоляції суднового електрообладнання	оцінювання практичних (лабораторних)	
4	Отримання експлуатаційних навиків по управлінню синхронними генераторами	Робота на тренажері (симуляторі)	
5	<b>З дисципліни</b>	<b>іспит</b>	

### 7. Схема оцінювання (довідник з розподілу оцінок)

Рівень досягнень визначається у відсотках опанування запланованих результатів навчання.

Оцінки «Відмінно», «Добре», «Задовільно» виставляються за підсумками екзаменів, за результатами виконання курсових і дипломних робіт (проектів); «Зараховано» виставляється за підсумками виконання певних видів навчальних робіт на практичних, або лабораторних заняттях.

Курсанти (студенти), які не з'явилися на контрольні заходи без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку (FX).

### 9. Рекомендована література

Основна

1. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка.

- Підручник.- Львів: Афіша, 2001. - 424 с.
2. Шаповал О.А. Основи електротехніки та електроніки: Навчальний посібник - Івано-Франківськ: ІМЕ «Галицька академія», 2005. 272 с.
  3. Рябенський В.М., Кінаш А.Т., Краюшкін А.В. Електротехніка, Навчальний посібник . - К.: ВД «Професіонал», 2005.-464 с.
  4. Коруд В.І., Гамала О.Є., Малинівський С.М. Електротехніка: Підручник / За зат. ред. В.І. Коруда. - Львів: «Магнолія плюс», 2006.- 447 с.
  5. Новгородцев А.Б. Теоретические основы электротехники. 30 лекций по теории электрических цепей: Учебное пособие. 2-е издание. - СПб.: Питер, 2006.-576 с: ил.

#### Допоміжна

6. Прянишников В.А., Петров Ю.А., Осипов Ю.М. Електротехніка і ТОЗ в прикладах і задачах: Практичне посібник. - СПб.: КОРОНА принт, 2003.- 336с.
7. Попов В.С. Теоретическая злектротехника: Учебник для техникумов/ Под ред. Б.Я.Жуховицкого . - 3-є изд., доп. и перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1990.- 544 с: ил.
8. Голубев В.К. Суднова електротехніка: Навч. посібник. - Одеса, ОСІВ. - 183 с.
9. Рекус Г.Г., Чесноков В.И. Лабораторные работы по электротехнике и основам электроники: Уч. пособие для незлектротехнических спец, вузов. -М.: «Высшая школа», 1989.

#### 10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://model.susu.ru/electro/0042.htm>
2. [http://freewriters.narod.ru/primeri\\_resheniya\\_zadach/raschet\\_harakteristik\\_trehfaznogo\\_asinhronnogo\\_dvigatelya/video/](http://freewriters.narod.ru/primeri_resheniya_zadach/raschet_harakteristik_trehfaznogo_asinhronnogo_dvigatelya/video/)