

**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  
«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ»**

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 «Електротехніка та електричні машини» 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

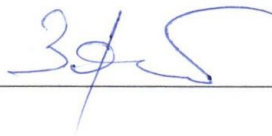
Протокол від « 18 » 09 2019 р., № 2 .

Завідувач кафедри інженерних дисциплін



Т.В.Тарасенко

Секретар кафедри інженерних дисциплін



В.І.Залож

## 1. Загальний опис навчальної дисципліни

**Мета** вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка та електричні машини» 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 схемотехнічного 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.

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

### 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

РН9. Знання та розуміння основ електротехніки, електроніки, силової електроніки, систем автоматичного управління та суднових захисних пристроїв.

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
		Денна
Кількість кредитів ЄКТС:		4
Повний обсяг часу на вивчення дисципліни (годин)		120
Аудиторне навантаження	Лекційні (годин)	28
	Практичні (годин)	10
	Лабораторні (годин)	28
Індивідуальні завдання (РФ, РГР, КР, АКР, КНР):		РГР
Обсяг часу на самостійну роботу (годин):		54
Форма підсумкового контролю (І, З):		І

**2. Заплановані результати навчання**

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Електротехніка та електричні машини» 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 та електричні машини» 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					
	Денна форма навчання					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Основні поняття електротехніки</b> 1. Електротехніка - шляхи розвитку та перспективи. Електричні кола. Загальні поняття: інтегральні величини, активні та пасивні елементи, класифікація електричних кіл.		1				2
<b>2. Електричні кола постійного струму</b> 2.1. Режими роботи електричних кіл. Прості електричні кола. Потенційна діаграма. Лінійні електричні кола.(ЛЕК). Еквівалентні перетворення ділянка ЛЕК. Розрахунок ЛЕК с одним джерелом методом перетворен		1	2	4		2
Тема 2.2. Розрахунок ЛЕК класичним методом, методом вузлових потенціалів( метод двох вузлів), метод контурних струмів Розрахунок ЛЕК методом еквівалентного генератора. Баланс потужності.		2	2		4	2
2.4. Нелінійні елементи кіл, їх параметри. Графічний метод розрахунку нелінійних електричних кіл с одним та двома нелінійними						4
<b>Всього за розділом № 1,2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<b>3. Розділ № 3. Електричні кола синусоїдного струму</b> Тема 3. 1. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдного струму. Основні характеристики, векторне і комплексне зображення синусоїдних сигналів.		3				2
6 Тема 3.2. Основні методи розрахунку ЛЕК в символічній формі. Аналіз електричних кіл синусоїдного струму Тема 3.3. Резонанс напруг і струмів. Розрахунок потужності в колах змінного струму.		3	2	4		2

<b>Всього за розділом № 3</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
<b>4. Розділ № 4. Трифазні електричні кола</b>						
<i>Тема 4.1.</i> Трифазні ЛЕК. Основні поняття. Особливості та переваги трифазних кіл. Утворення трифазного струму.		2	-	4		2
<i>Тема 4.2.</i> З'єднання фаз генератору та навантаження зіркою. Роль нейтрального дроту. З'єднання фаз генератору та навантаження трикутником.		2	2	2		2
<i>Тема 4.3.</i> Потужності трифазного кола. Коефіцієнт потужності та методи його поліпшення. Суднові трифазні системи. Розрахунок трифазних систем.		2			10	2
<b>Всього за розділом № 4</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
<b>5 Розділ № 5 Перехідні процеси лінійних електричних кіл.</b>						
<i>Тема 5.1.</i> Виникнення перехідних процесів в судової мережі. Вимушені та вільні складові перехідних струмів і напруг. Алгоритм аналізу перехідних процесів		1	-			4
<b>Всього за розділом № 5</b>		<b>1</b>	<b>-</b>			<b>4</b>
<b>6. Розділ № 6. Магнітні кола</b>						
<i>Тема 6.1.</i> Магнітне поле та його параметри. Особливості розрахунку магнітних кіл.		1				5
<b>№ 6 Всього за розділом</b>		<b>1</b>				<b>5</b>
<b>7. Розділ № 7. Тема 7.</b> Режим роботи трансформаторів: холостого ходу, КЗ, при навантаженні.		3		4		4
<b>Всього за розділом № 7</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>4</b>
<b>8. Розділ №8. Трифазні асинхронні машини</b>						
<i>Тема 8. 1.</i> Трифазні асинхронні машини (АД). Загальні поняття. Будова і конструкція трифазних асинхронних машин, принцип дії.				6		2
<i>Тема 8.2.</i> Обертаючий момент і механічна характеристика АД. Перетворювання енергії у двигуні, енергетична діаграма і к.к.д. АД		1				1
<i>Тема 8.3.</i> Робоча характеристика, експлуатація АД.		1	2		6	1
<i>Тема 8.4.</i> Переваги та недоліки асинхронних двигунів. Однофазні та двофазні асинхронні двигуни.						2

<b>Всього за розділом №8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
9.Розділ №9. <i>Трифазні синхронні машини</i> Тема 10.1. Трифазні синхронні машини. Будова та принцип дії. Роль в судових електромережах.			-			2
Тема 9.2. Синхронний генератор (СГ) у режимі холостого ходу і робота при навантаженні. Реакція якоря (статора).		1				5
Тема 9.4. Паралельна робота СГ.		1				4
<b>Всього за розділом № 9</b>		<b>2</b>				<b>11</b>
10. Розділ №10 <i>Електричні машини постійного струму</i> Тема 10.1. Електричні машини постійного струму. Призначення та класифікація. Конструкція та принцип дії.						2
Тема 10.2. Генератори постійного струму. Типи, характеристики. Способи збудження.		1	-			3
Тема 10.3. Електродвигуни постійного струму. Пуск, регулювання, реверс. Електродвигуни паралельного збудження		1				4
<b>Всього за розділом № 10</b>		<b>2</b>				<b>9</b>
<b>12. Розділ № 12 Спеціальні електричні машини та джерела</b> Тема 13.1. Мікромашини						3
Тема 12.2 Хімічні джерела електричної енергії, загальні поняття. Лужні та кислотні акумулятори і їх використання на судах		1		4		2
<b>Всього за розділом № 12</b>		<b>1</b>		<b>4</b>		<b>5</b>
<b>Всього по курсу</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>54</b>

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

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
	Лабораторні	
1	Робота електричних кіл при різних сполуках	4
2	Робота електричних кіл при з'єднанні R,L,C послідовно і паралельно	4
3	Дослідження трифазного споживача, сполученого зіркою та трикутником	6
4	Дослідження трансформатора	4
5	Конструкція асинхронних двигунів, визначення обмоток, їх з'єднання.	6
7	Хімічні джерела електричної енергії	4

Разом		<b>28</b>
	Практичні	Денна форма навчання
1	Робота електричних кіл при різних сполуках	4
2	Робота електричних кіл при з'єднанні R,L,C послідовно і паралельно	2
3	Розрахунок судових трифазних кіл при з'єднанні зіркою або трикутником.	2
4	Аналіз роботи асинхронних двигунів та їх характеристик	2
Разом		<b>8</b>

### 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

Види індивідуальних завдань	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Розрахунково-графічна робота передбачає: 1. Розрахунок трифазних кіл. 2. Розрахунок асинхронних двигунів.	1	1/1

### 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

№п/п	Результати навчання	Методи демонстрації
1	<b><i>Електричні кола синусоїдного струму</i></b>	<i>виконання лабораторних робіт</i>
2	<b><i>Трифазні електричні кола</i></b>	<i>виконання лабораторних робіт РГР захист</i>
3	<b><i>Режими роботи трансформаторів</i></b>	<i>виконання лабораторних робіт</i>
4	<b><i>Трифазні асинхронні машини</i></b>	<i>виконання лабораторних робіт РГР захист</i>
5	<b><i>Трифазні синхронні машини</i></b>	<i>тестування</i>
6	<b><i>По дисципліні</i></b>	<b><i>іспит</i></b>



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

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

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. Теоретична електротехніка: Учебник для технікумів/ Під ред. Б.Я.Жуховицького . - 3-є изд., доп. и перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1990.- 544 с: ил.
8. Голубєв 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 неэлектротехнических 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/)