

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування та енергетики

T7450

**ЗАТВЕРДЖЕНО**



Заступник директора ХННІ НУК  
з навчальної роботи  
к.т.н., професор  
О.М. Дудченко

" " \_\_\_\_\_ 2023 р.

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

Program of the Discipline

**Безпечна експлуатація електроустаткування суднових енергетичних установок**

**Safe operation of electrical equipment of ship power plants**

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

**Херсон – 2023**

Робоча програма навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроу-  
статкування суднових енергетичних установок», яка є однією із складових компле-  
ксної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності  
135 «Суднобудування» освітньої програми «Суднові енергетичні установки та  
устаткування».

« 26 » \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2023 року – 23 с.

Розробник: Андреев Андрій Адольфович, канд. техн. наук, професор НУК, завіду-  
вач кафедри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК.

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація елект-  
роустаткування суднових енергетичних установок» *узгоджено з гарантом освіт-  
ньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування»*

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /Шалапко Д.О./

*Проект* робочої програми навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація елект-  
роустаткування суднових енергетичних установок» *розглянуто на засіданні ка-  
федри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК*

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ, к.т.н., професор \_\_\_\_\_ /Андреев А.А./

Робоча програма навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроустатку-  
вання суднових енергетичних установок» *затверджена методичною радою  
ХННІ НУК*

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова МР, к.т.н., професор \_\_\_\_\_ /Дудченко О.М./

© Андреев А.А., 2023 рік

© ХННІ НУК, 2023 рік

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Опис навчальної дисципліни .....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	7
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисципліни .....	8
5.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	10
5.2. Теми лабораторних робіт .....	11
5.3. Теми практичних занять .....	12
5.4. Самостійна робота .....	12
5.5. Контрольна робота .....	13
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування .....	15
7. Форми поточного та підсумкового контролів .....	15
8. Критерії оцінювання результатів навчання .....	18
9. Засоби навчання .....	20
10. Рекомендовані джерела інформації .....	20
Додатки .....	24

## ВСТУП

### Анотація

Постійне удосконалення суднових енергетичних установок (СЕУ) на базі сучасних досягнень науки і техніки вимагають високої кваліфікації фахівців, що проектують, будують та експлуатують ці установки. Це неможливо без здобуття ними знань і практичних навичок у сфері безпечної експлуатації електротехнічних приладів та апаратів суднових електроенергетичних систем.

Дисципліна «Безпечна експлуатація електроустаткування суднових енергетичних установок» є складовою цієї підготовки і є обов'язковою дисципліною підготовки бакалаврів відповідно до освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування» підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 135 «Суднобудування». Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог розділу А-III/1 «Обов'язкові мінімальні вимоги для дипломування вахтових механіків суден з машинним відділенням, що обслуговується традиційно або періодично не обслуговується» (функція 2 «Електрообладнання, електронна апаратура та системи управління») Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, з поправками та ІМО курсу 7.04 підготовки вахтового механіка.

**Ключові слова:** суднова електроенергетична система, суднове електричне обладнання, суднова електростанція, електрогенератор, електропривод.

### Annotation

Continuous improvement of ship power plants based on modern achievements of science and technology requires highly qualified specialists who design, build, and operate these plants. This is impossible without their acquisition of knowledge and practical skills in the field of safe operation of electrical equipment and devices of ship power systems.

The discipline "Safe operation of electrical equipment of ship power plants" is a component of this training and is a mandatory discipline for the bachelor in accordance with the educational program "Ship power plants and equipment" for the training of specialists in the field of knowledge 13 "Mechanical engineering" specialty 135 "Shipbuilding." The educational discipline ensures the implementation of the requirements of Section A-III/1 "Mandatory minimum requirements for certification of watchkeeping engineers on ships with a traditionally serviced or periodically unserved engine room" (Function 2 "Electrical equipment, electronic equipment and control systems") of the Code for the Training and Certification of Seafarers and Watchkeeping, as amended, and IMO Course 7.04 for training watchkeeping engineers.

**Keywords:** ship's electrical power system, ship's electrical equipment, ship's electrical station, electric generator, electric drive.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Основні характеристики навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроустаткування суднових енергетичних установок» наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Основні характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань <b>13 «Механічна інженерія»</b>	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність <b>135 «Суднобудування»</b>		
Змістових модулів – 4	Освітня програма <b>«Суднові енергетичні установки та устаткування»</b>	<b>Рік підготовки</b>	
Електронний адрес РПНД на сайті Університету: <a href="http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-power-plants-b.html">http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/ship-power-plants-b.html</a>		4-й (3-й)* (2-й)**	4-й (3-й)* (2-й)**
		<b>Семестр</b>	
		8-й (6-й)* (4-й)**	8-й (6-й)* (4-й)**
		<b>Лекції</b>	
		15 годин	8 годин
		<b>Лабораторні роботи</b>	
		15 годин	2 години
		<b>Практичні заняття</b>	
--		4 години	
Загальна кількість годин – <b>60</b>	Рівень вищої освіти: <b>перший</b> (бакалаврський)	<b>Самостійна робота</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи ЗВО – 2		30 годин	46 годин
		<b>Вид контролю</b>	
		екзамен	контрольна робота, екзамен
		<b>Форма контролю</b>	
комбінована (усний контроль, тестування, письмовий контроль)			

*Примітка:* \* – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання (вступ на основі ОКР «фаховий молодший бакалавр»);

\*\* – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання (вступ на основі ОКР «молодший спеціаліст»)

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** «Безпечна експлуатація електроустаткування суднових енергетичних установок» є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 1073 від 04.10.2018 р., та освітньої програмами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Суднові енергетичні установки та устаткування» таких компетентностей.

*Інтегральна компетентність* – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності:*

**ЗК 04.** Навички здійснення безпечної діяльності.

*Спеціальні компетентності:*

**СК 01.** Здатність розв’язувати широке коло проблем і задач суднобудівної галузі з використанням як теоретичних, так і експериментальних методів;

**СК 08.** Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук (математики, хімії, механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, електротехніки і електроніки, механіки рідини і газу) в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми відповідно до спеціалізації;

**СК 09.** Здатність до планування, організації технологічних операцій, технологічних процесів виготовлення та монтажу, ремонту, реновації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, їх основних конструктивних елементів, суднових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об’єктів суднобудування, приймати участь в конструкторській та технологічній підготовці виробництва (відповідно до спеціалізації);

**СК 10.** Обізнаність з основами проектування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів суден, 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.

Мета вивчення навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроустаткування суднових енергетичних установок» також полягає в підготовці суднових механіків, що володіють теоретичними основами знань і практичних навичок для кваліфікованої експлуатації електротехнічних приладів та апаратів суднових електроенергетичних систем, здатних розумно керувати судновим електроенергетичним обладнанням і забезпечувати процеси генерації, розподілення та споживання електричної енергії на суднах згідно 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 та навичок самостійної роботи.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування наступної компетентності (табл. 2) відповідно до Кодексу ПДНВ, враховуючи Манільські поправки (розділ А-III/1).

**Таблиця 2 – Таблиця відповідності підготовки до Правила А-III/1 Конвенції ПДНВ 78/95**

Функція: Електрообладнання, електронна апаратура та системи управління	
Сфера компетентності	Знання, розуміння та професійні навички
Здатність здійснювати експлуатацію електрообладнання, електронної апаратури та систем управління.	Призначення, склад, принцип дії, конструктивні особливості електричних машин та суднових електродвигунів різного призначення;
Здатність здійснювати технічне обслуговування і ремонт електричного та електронного обладнання	Призначення, структуру та принципи побудови суднових електроенергетичних систем. Грамотно експлуатувати, обслуговувати і ремонтувати судове електрообладнання та контролювати оптимальні умови його роботи; Визначати характерні несправності та вміти їх усунути

**Завдання вивчення дисципліни** – формування профілюючих знань, умінь і навичок, що забезпечують безпечність, надійність і ефективність технічної експлуатації електроустаткування суднових енергетичних установок.

### 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Вища математика», «Фізика», «Основи інформаційних технологій та програмування», «Теплотехнічні вимірювання та прилади», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Електротехніка та електроніка» та «Суднові допоміжні механізми».

### 4. Очікувані результати навчання

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

**ПР 06.** Уміти використовувати затверджені інструкції з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності; втілювати заходи щодо виконання правил охорони праці; проводити виробничий інструктаж з техніки безпеки на дільниці;

**ПР 09.** Знати та розуміти предметну область, основні засади професійної діяльності;

**ПР 13.** Уміти розв'язувати типові спеціалізовані задачі, що пов'язані з проектуванням, конструюванням, технологією виробництва, ремонтом, експлуатацією, обслуговуванням та утилізацією суден різних типів, морських плавучих споруд,

засобів океанотехніки, суднових енергетичних, електротехнічних установок, систем, пристроїв та інших об'єктів суднобудування, їх основних конструктивних елементів (відповідно до спеціалізації);

**ПР 14.** Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проектування, 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.

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1**

#### **Змістовий модуль 1. Суднові електроенергетичні системи**

**Лекція 1.** Загальна характеристика суднових електроенергетичних систем (СЕЕС).

Значення дисципліни в підготовці суднових механіків. Основні терміни та визначення. Історія розвитку та сучасний стан суднового електричного обладнання (СЕО). Міжнародні морські нормативні документи, що визначають рівень підготовки суднових механіків щодо експлуатації СЕО. Класифікація СЕО. Структурні схеми СЕЕС. Параметри СЕЕС. Структурні схеми суднових електростанцій (СЕС). Приймачі електроенергії СЕЕС. Якість електроенергії, що виробляється СЕЕС. Режими роботи СЭЭС. Методи визначення потужності СЕС.

*Література:* [1]; [11]; [12]; [13].

**Лекція 2.** Генераторні агрегати.

Вибір кількості та потужності генераторів у режимах роботи судна. Приводні двигуни генераторних агрегатів. Генератори змінного струму: експлуатаційні характеристики; системи збудження синхронних генераторів; основні типи. Технічне обслуговування та ремонт суднових генераторів. Системи регулювання частоти обертання генераторних агрегатів і напруги генераторів. Паралельна робота генераторів.

*Література:* [1]; [3] с. 4–20; [11]; [12]; [13].

**Лекція 3.** Суднові розподільчі пристрої та комутаційно-захисна апаратура.

Класифікація суднових розподільчих пристроїв. Принципові схеми розподільчих щитів (РЩ). Вимоги Правил Регістру судноплавства до розподільчих пристроїв і щитів. Схема головного розподільчого щита (ГРЩ). Комутаційні апарати розподільчих пристроїв. Технічна експлуатація розподільчих пристроїв та апаратів.

*Література:* [1]; [2] с. 37–42, 71–90; [11]; [12]; [13].



## Змістовий модуль 2. Аварійне електропостачання. Розподілення електроенергії на судні

### **Лекція 4. Аварійне електропостачання.**

Забезпечення безперервності електропостачання. Аварійні СЕС: склад приймачів електроенергії аварійних СЕС, розміщення аварійної СЕС. Принципова схема аварійного РЩ. Джерела живлення аварійних СЕС. Схеми запуску аварійних дизель-генераторів (АДГ). Технічне обслуговування аварійної СЕС.

Суднові акумулятори та гальванічні елементи. Вибір та розміщення акумуляторів, вимоги Правил Регістру судноплавства. Зарядно-живлячі пристрої акумуляторів. Правила безпечної технічної експлуатації суднових акумуляторів.

*Література:* [1]; [11]; [12]; [13].

### **Лекція 5. Розподілення електроенергії на судні.**

Суднові електричні мережі. Суднові кабелі та дроти. Захист приймачів електроенергії та електричних мереж. Опір ізоляції кабелів та дротів, вимоги Правил Регістру судноплавства. Вимірювання опору ізоляції. Сушіння електричних машин. Технічна експлуатація суднових електричних мереж.

*Література:* [1]; [11]; [12]; [13].

## Модуль 2

### Змістовий модуль 3. Суднові електроприводи допоміжних механізмів

#### **Лекція 6. Електроприводи кермових, підрулюючих та якірно-швартовних пристроїв.**

Класифікація, склад і характеристики кермового електроприводу. Електроприводи спеціального призначення. Електроприводи підрулюючих пристроїв. Особливості роботи електроприводу якірно-швартовних механізмів. Вимоги Правил Регістру судноплавства до електроприводу кермових, підрулюючих та якірно-швартовних пристроїв.

*Література:* [1]; [11]; [12]; [13].

#### **Лекція 7. Електроприводи вантажопідйомних машин, суднових компресорів і нагнітачів.**

Навантажувальні діаграми електроприводів вантажопідйомних машин. Вимоги Правил Регістру судноплавства та технічне обслуговування електроприводів вантажопідйомних механізмів. Вибір електродвигунів для насосів, компресорів і вентиляторів. Розрахунок потужності електродвигунів нагнітачів. Вимоги Правил Регістру судноплавства та технічне обслуговування електроприводів суднових компресорів і нагнітачів.

*Література:* [1]; [11]; [12]; [13].

## Змістовий модуль 4. Суднові нагрівальні та освітлювальні прилади. Судові електричні пристрої зв'язку, керування та сигналізації

### Лекція 8. Суднові нагрівальні установки та освітлювальні прилади.

Суднові нагрівальні установки: типи, призначення, характеристики. Суднові світильники та прожектори. Світлова сигналізація. Технічна експлуатація електронагрівальних та освітлювальних приладів, вимоги Правил Регістру судноплавства.

*Література:* [1]; [11]; [12]; [13].

### Лекція 9. Судові електричні пристрої зв'язку, керування та сигналізації.

Внутрішньосудновий зв'язок. Електричні сигнальні пристрої та прилади. Загальносудові системи сигналізації. Технічна експлуатація судових систем зв'язку, керування та сигналізації, вимоги Правил Регістру судноплавства.

*Література:* [1]; [11]; [12]; [13].

## 5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Розподіл навчального часу за модулями навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроустаткування судових енергетичних установок» наведений у табл. 3.

**Таблиця 3 – Розподіл навчального часу за модулями**

Назви модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма навчання					заочна форма навчання				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
л		лаб.	пр.	с.р.	л		лаб.	пр.	с.р.	
<b>Модуль 1</b>										
Змістовий модуль 1. Суднові електроенергетичні системи										
Лекція 1. Загальна характеристика судових електроенергетичних систем	6	2	–	–	4	6	1	–	2	3
Лекція 2. Генераторні агрегати	8	2	3	–	3	8	1	1	–	6
Лекція 3. Суднові розподільчі пристрої та комутаційно-захисна апаратура	6	2	–	–	4	6	1	–	–	5
Змістовий модуль 2. Аварійне електропостачання. Розподілення електроенергії на судні										
Лекція 4. Аварійне електропостачання	6	2	–	–	4	6	1	–	–	5
Лекція 5. Розподілення електроенергії на судні	4	1	–	–	3	4	1	–	–	3
<b>Разом за модулем 1:</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	–	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
<b>Модуль 2</b>										
Змістовий модуль 3. Суднові електроприводи допоміжних механізмів										
Лекція 6. Електроприводи кермових, підрулюючих та якірно-швартовних пристроїв	9	2	4	–	3	9	1	–	2	6

Продовження табл. 3

Назви модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма навчання					заочна форма навчання				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
л		лаб.	пр.	с.р.	л		лаб.	пр.	с.р.	
<b>Лекція 7.</b> Електроприводи вантажопідйомних машин, суднових компресорів і нагнітачів	12	2	6	–	4	12	1	–	–	11
<b>Змістовий модуль 4. Суднові нагрівальні та освітлювальні прилади. Судові електричні пристрої зв'язку, керування та сигналізації</b>										
<b>Лекція 8.</b> Суднові нагрівальні установки та освітлювальні прилади	3	1	–	–	2	3	1	–	–	2
<b>Лекція 9.</b> Судові електричні пристрої зв'язку, керування та сигналізації	6	1	2	–	3	6	–	1	–	5
<b>Разом за модулем 2:</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	–	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>24</b>
<b>Усього годин:</b>	<b>60</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	–	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>46</b>

*Примітки:* 1) для ЗВО заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами модулів у обсягах відповідно до табл. 3;

2) л – лекції; лаб. – лабораторні роботи; пр. – практичні заняття; с.р. – самостійна робота.

## 5.2 Теми лабораторних робіт

Перелік тем лабораторних робіт навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроустаткування суднових енергетичних установок» наведений у табл. 4.

Таблиця 4 – Перелік тем лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	денна форма навчання
<b>Модуль 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Суднові електроенергетичні системи</b>			
1	Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки. Методика виконання лабораторних робіт. Вимоги до форми представлення звіту. <b>Лабораторна робота № 1.</b> Дослідження електромеханічних властивостей системи генератор-двигун. <i>Література:</i> [4] – [9]	3	1
<b>Модуль 2</b>			
<b>Змістовий модуль 3. Суднові електроприводи допоміжних механізмів</b>			
2	<b>Лабораторна робота № 2.</b> Дослідження електромеханічні характеристик двигуна незалежного збудження. <i>Література:</i> [4] – [9]	2	--

3	<b>Лабораторна робота № 3.</b> Дослідження електромеханічних характеристик двигуна змішаного збудження. <i>Література:</i> [4] – [9]	2	--
4	<b>Лабораторна робота № 4.</b> Дослідження електромеханічних властивостей асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором. <i>Література:</i> [4] – [9]	2	--
5	<b>Лабораторна робота № 5.</b> Дослідження електромеханічних властивостей асинхронного двигуна з фазним ротором. <i>Література:</i> [4] – [9]	2	--
6	<b>Лабораторна робота № 6.</b> Дослідження статичних режимів роботи багатошвидкісного асинхронного двигуна. <i>Література:</i> [4] – [9]	2	--
<b>Змістовий модуль 4. Суднові нагрівальні та освітлювальні прилади. Судові електричні пристрої зв'язку, керування та сигналізації</b>			
7	<b>Лабораторна робота № 7.</b> Дослідження сельсинів в індикаторному та трансформаторному режимах роботи. <i>Література:</i> [4] – [9]	2	1
<b>Разом:</b>		<b>15</b>	<b>2</b>

### 5.3 Теми практичних занять

Практичні заняття з навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроустаткування судових енергетичних установок» проводяться для ЗВО заочної форми навчання. Перелік тем практичних занять наведений у табл. 5.

Таблиця 5 – Перелік тем практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для заочної форми навчання
<b>Модуль 1</b>		
<b>Змістовий модуль 1. Суднові електроенергетичні системи</b>		
1	Суднові електричні станції. Склад і класифікація. Розташування. <i>Література:</i> [10] робота 4	2
<b>Модуль 2</b>		
<b>Змістовий модуль 3. Суднові електроприводи допоміжних механізмів</b>		
2	Електроприводи якорно-швартовних пристроїв. Схеми керування. <i>Література:</i> [10] робота 6	2
<b>Разом:</b>		<b>4</b>

### 5.4 Самостійна робота

До основних форм самостійної роботи ЗВО при вивченні даної дисципліни відносяться:

1) опрацювання лекційного матеріалу і самостійне вивчення окремих розділів за допомогою рекомендованої літератури;

2) підготовка до лабораторних і практичних занять і своєчасне виконання звітів із них;

3) підготовка до проміжного та підсумкового модульних контролів знань;

4) виконання контрольної роботи (для ЗВО заочної форми навчання).

Опрацювання лекційного матеріалу полягає в роботі з конспектом лекцій. На даному етапі треба розібратися з новими поняттями та положеннями, домогтися розуміння логічного змісту формулювань. При цьому варто використовувати основну і додаткову літературу, а при незрозумінні окремих питань необхідно звернутися за консультацією до науково-педагогічного працівника (НПП).

Підготовка до лабораторних і практичних занять, виконання звітів із них допоможе ЗВО закріпити теоретичні знання і набути практичні навички розробки систем і засобів автоматичного управління і регулювання судових дизельних енергетичних установок та їх систем і складових елементів.

Виконання контрольної роботи, підготовка до підсумкового модульного контролю повинні здійснюватися протягом усього семестру шляхом проробки лекційного матеріалу і літературних джерел.

Розподіл годин самостійної роботи навчальної дисципліни «Безпечна експлуатація електроустаткування судових енергетичних установок» наведений у табл. 6.

Таблиця 6 – Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Підготовка до лекційних занять	0,5 (1) годин на 1 лекцію	8	4
2	Підготовка до лабораторних робіт	до 1 (2) години на 1 роботу	7	2
2	Підготовка до практичних занять	до 1 (2) години на 1 роботу	--	4
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 (30) годин на	8	--
4	Підготовка до екзамену	1 захід	7	16
5	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	--	20
<b>Разом:</b>			<b>30</b>	<b>46</b>

*Примітка:* у дужках для ЗВО, що навчаються за заочною формою навчання

## 5.5 Контрольна робота

Контрольна робота передбачена для ЗВО заочної форми навчання і складається з чотирьох відповідей на теоретичні питання за матеріалами кожного змістового модуля (наведені у Додатку).

Варіант контрольної роботи обирається згідно з табл. 7 за порядковим номером ЗВО в групі (відповідно до журналу академічної групи).

Таблиця 7 – Вибір варіанту контрольної роботи

Номер ЗВО у групі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номери питань контрольної роботи															
Змістовий модуль 1	16	17	18	19	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
Змістовий модуль 2	29	28	27	26	25	24	23	22	21	22	23	24	25	26	27
Змістовий модуль 3	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Змістовий модуль 4	71	72	73	74	75	66	67	68	69	70	61	62	63	64	65
Номери питань контрольної роботи															
Змістовий модуль 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 2	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	40	28	27	26	25
Змістовий модуль 3	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	60	59	58	57	56
Змістовий модуль 4	66	67	68	69	70	76	77	78	79	80	61	62	63	64	65

Контрольна робота виконується у години самостійної роботи ЗВО після пророблення і засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Контрольна робота повинна бути виконана на аркушах формату А4, надрукована або написана акуратно і розбірливо чорнилом одного кольору; рисунки повинні бути виконані засобами машинної графіки або олівцем із застосуванням креслярських пристосувань, дотримуючись масштабу і ДСТУ.

Варто пронумерувати сторінки і залишити з правої сторони аркуша поля не менш 30 мм для зауважень викладача.

Формулювання контрольних питань повинні бути переписані повністю. Відповіді на контрольні питання повинні бути сформовані з використанням основних теоретичних положень. Вони повинні бути стислими, але вичерпними.

У кінці контрольної роботи необхідно навести повний список використаних джерел, якими користувалися.

Наприкінці роботи треба проставити дату виконання роботи і підпис.

Якщо в роботі допущені недоліки і помилки, то ЗВО повинен виконати усі вказівки НПП, які зазначені в рецензії.

Робота, виконана не за своїм варіантом, не зараховується і повертається ЗВО без оцінки.

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

**Методи навчання:** робота з літературою; пояснення; демонстрування; лекція; бесіда; ілюстрування; відеометод; лабораторна робота; практична робота; інструктаж; фронтальне опитування.

**Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:** усні відповіді; контрольні роботи; екзамен; завдання на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах тощо.

## 7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента є своя частина в загальній системі оцінок.

У проміжних оцінках ЗВО може набрати 60 балів (табл. 8). Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконання та захист лабораторних робіт, виконання двох модульних контрольних робіт за матеріалами відповідно першого та другого модулів – для ЗВО денної форми навчання; виконання та захист лабораторних і практичних робіт, виконання контрольної роботи – для ЗВО заочної форми навчання).

Таблиця 8 – Максимальні бали проміжних оцінок

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання лабораторних робіт	7 робіт × 4 бали = <b>28 балів</b>	2 роботи × 4 бали = <b>8 балів</b>
Виконання практичних робіт	–	2 роботи × 4 бали = <b>8 балів</b>
Поточний модульний контроль	2 ПМК × 16 балів = <b>32 бали</b>	–
Виконання контрольної роботи	–	1 робота × 44 бали = <b>44 бали</b>
<b>Усього:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

*Примітка:* ПМК – поточний модульний контроль

ЗВО денної та заочної форм навчання складають заключний екзамен. Питомі вага екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів.

Право здавати заключний екзамен надається ЗВО, який з кожного виду поточного модульного контролю набирає не менше 60 % від максимальної кількості балів.

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

## Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

### *Лабораторні роботи*

Критерії оцінювання лабораторних робіт наведені у табл. 9.

Таблиця 9 – Критерії оцінювання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	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
3	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації НПП; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та невеликі помилки
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує лабораторну роботу під керівництвом НПП; складений звіт містить неточності у висновках та помилки
0	Робота не виконувалася

### *Практичні роботи*

Критерії оцінювання практичних робіт наведені у табл. 10.

Таблиця 10 – Критерії оцінювання практичних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	ЗВО повністю і правильно виконав практичну роботу та добре володіє матеріалом відповідно до теми практичного заняття
3	Практичну роботу виконано в основному вірно, ЗВО має уявлення про базовий матеріал відповідно до теми практичного заняття
2	Практична робота виконана з суттєвими помилками, ЗВО має уявлення про базовий матеріал відповідно до теми практичного заняття
0	Робота не виконувалася

### *Контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання)*

Контрольна робота для ЗВО заочної форми навчання включає чотири питання за матеріалами кожного змістового модуля (див. п. 5.5). Максимальна кількість балів, які набирає ЗВО, складає 44 бали.

Критерії оцінювання якості відповіді на питання контрольної роботи наведені у табл. 11.



Таблиця 11 – Критерії оцінювання контрольної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
44	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях і в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
33	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 ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
22	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 оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
11	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 ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

### *Поточний модульний контроль*

Поточний модульний контроль для ЗВО денної форми передбачає виконання двох модульних контрольних робіт (ПМК1, ПМК2) за матеріалами кожного із двох модулів. Кожна робота включає чотири контрольні питання (перелік контрольних питань наведений у Додатку), які оцінюють за критеріями, що наведені нижче у табл. 12.

Таблиця 12 – Критерії оцінювання письмових відповідей поточної модульної контрольної роботи (1 питання – 4 бали)

Кількість балів	Критерії оцінювання одного питання
4	Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки
3	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

Загальна максимальна кількість проміжних балів за кожен поточний модульний контроль складає 16 балів; разом – 32 бали.

### ***Підсумковий контроль***

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену й складається з письмової відповіді на чотири питання за матеріалами кожного змістового модуля (перелік контрольних питань наведений у Додатку). Повна відповідь на всі контрольні питання оцінюється до 40 балів (максимальна кількість балів на одне питання – 8 балів).

Критерії оцінювання письмової відповіді на одне питання підсумкового контролю наведені у табл. 13.

Таблиця 13 – **Критерії оцінювання відповіді підсумкового контролю** (1 питання – максимально 10 балів)

<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
10	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки
7	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок
4	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок
2	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість як дрібних, так і грубих помилок
0	Відповідь на питання відсутня

## **8. Критерії оцінювання результатів навчання**

Можливі поточні бали за опанування матеріалу кожної теми, виконання кожної лабораторної та практичної робіт, а також бали складання поточного модульного контролю та екзамену наведені в табл. 14.

Підсумкова оцінка знань ЗВО у залежності від набраної суми балів формується у відповідності до наступної шкали (табл. 15), в якій представлено відповідність між набраними балами, оцінкою ECTS та традиційною системою оцінювання.

Таблиця 14 – Поточні бали за опанування матеріалу дисципліни

Номер змістового модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
<b>Модуль 1</b>					
ЗМ 1	Т 1	--	--	Практична робота № 1	0...4
	Т 2	Лабораторна робота № 1	0...4	Лабораторна робота № 1	0...4
	Т 3	--	--	--	--
ЗМ 2	Т 4	--	--	--	--
	Т 5	--	--	--	--
	Поточний модульний контроль	ПМК 1	0...16	--	--
<b>Модуль 2</b>					
ЗМ 3	Т 6	Лабораторна робота № 2	0...4	Практична робота № 2	0...4
		Лабораторна робота № 3	0...4		
	Т 7	Лабораторна робота № 4	0...4	--	--
		Лабораторна робота № 5	0...4		
ЗМ 4	Т 8	--	--	--	--
	Т 9	Лабораторна робота № 7	0...4	Лабораторна робота № 2	0...4
	Поточний модульний контроль	ПМК 2	0...16	--	--
--	--	--	--	Контрольна робота	0...44
	Підсумковий контроль	Екзамен	0...40	Екзамен	0...40
<b>Разом</b>			<b>0...100</b>	--	<b>0...100</b>

*Примітка:* ЗМ – змістовий модуль; ПМК – поточна модульна контрольна робота; Т 1, Т 2, ..., Т 10 – теми змістових модулів

Таблиця 15 – Шкала оцінювання: національна та ESTS

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

## 9. Засоби навчання

Засоби навчання складаються з лабораторного обладнання, зразків і макетів елементів автоматики, яке застосовується в галузі суднової енергетики, графічних засобів (плакати, схеми, креслення), технічних засобів (мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча апаратура, проектори, екрани тощо), комп'ютерів і локальної мережі, проекційного обладнання, програмного забезпечення (для здійснення дистанційного навчання, розрахунків на практичних заняттях).

Під час дистанційної роботи кожному ЗВО надається в електронному вигляді конспект лекцій, практикум для проведення практичних занять та лабораторний практикум, а також всі необхідні засоби поточного та підсумкового контролю.

Доступ ЗВО до змісту екзаменаційних білетів забезпечено.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна література

1. Регістр судноплавства України. Правила класифікації та побудови морських суден. – У 4-х томах. – К. : Регістр судноплавства України, 2020.

<https://shipregister.ua/pravila-ta-resursi/katalog-vidan/>

2. **Будашко, В. В.** Високовольтні технології в морській електроінженерії: монографія / В. В. Будашко, О. М. Піпченко, В. В. Пономаренко, В. А. Шевченко. – Одеса : НУ «ОМА», 2020. – 398 с.

<https://cutt.ly/8F2Jk8E>

3. Елементи автоматизації суднових електроенергетичних систем : навчальний посібник / Д. О. Жук, О. К. Жук, В. К. Чекунов, М. О. Козлов, А. М. Носовський. – Миколаїв : НУК, 2023. – 260 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/6501>

4. **Чекунов, В.К.** Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Електричні апарати" / В. К. Чекунов, С. Ю. Александровський, С. І. Бандура; Національний ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2009. – 24 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/680>

5. **Кімстач, О. Ю.** Методичні вказівки до лабораторних робіт з електричними машинами. Ч. 1. Електричні машини постійного струму і трансформатори / О. Ю. Кімстач, О. П. Коновалов, А. А. Ставинський. – Миколаїв : УДМТУ, 2003. – 44 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/1101>

6. **Кімстач, О. Ю.** Методичні вказівки до лабораторних робіт з електричними машинами. У 3 ч. Ч. 2. Електричні машини змінного струму / О. Ю. Кімстач, А. А. Ставинський, В. К. Чекунов. – Миколаїв : УДМТУ, 2003. – 36 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/772>

7. **Кімстач, О. Ю.** Методичні вказівки до лабораторних робіт з електричними машинами. Ч. 3. Спеціальні електричні машини / О. Ю. Кімстач, А. А. Ставинський, В. К. Чекунов. – Миколаїв : УДМТУ, 2003. – 44 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/1103>

8. **Авдєєва, О. А.** Електричні машини змінного струму : метод. вказівки до виконання лабораторних робіт з електричних машин : у 3 ч. Ч. 2 / О. А. Авдєєва, С. Ю. Александровський, І. С. Бандура, С. М. Новогрецький, В. І. Костюченко. – Миколаїв : НУК, 2020. – 54 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/8633>

9. **Александровський, С. Ю.** Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з основ електроенергетики та електропостачання / С. Ю. Александровський, І. С. Бандура, О. Ю. Кімстач, С. М. Новогрецький, В. І. Подимака. – Миколаїв : НУК, 2018. – 96 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/8551>

10. **Марков, Є. Т.** Електроустаткування суден : методичні вказівки до виконання практичних робіт / Є. Т. Марков, В. К. Чекунов. – Миколаїв : НУК, 2006. – 28 с.

11. **Голіков, С. П.** Суднові автоматизовані електроенергетичні системи : навч. посіб. Ч. 1 Суднові електричні станції/ С.П. Голіков, С. Г. Чорний, Д. О. Жук, М. В. Івановський; М-во аграр. політики і продовольства України, Держ. агентство риб. госп-ва України, Керч. держ. мор. технолог. ун-т. – К.: Кондор, 2013. – 198 с.

<https://condor-books.com.ua/tehnika-ta-tehnologiyi/sudnovi-avtomatizovani-elektroenergetichni-sistemi>

12. **Баганов, Є. О.** Електричні машини : навчальний посібник для курсантів/студентів спеціальності 271 Річковий та морський транспорт / Є. О. Баганов, С. О. Рожков. – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2018. – 312 с.

<https://rep.ksma.ks.ua/jspui/handle/123456789/1870>

13. **Белікова, Л. Я.** Електричні машини: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів /Л. Я. Белікова, В. П. Шевченко. – Одеса : Наука і техніка, 2012.– 480 с.

<http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/10068/1/EM%20pocobie.pdf>

## Допоміжна література

9. **Блінцов, В. С.** Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни "Електроустаткування суден" / В. С. Блінцов, В. А. Надточій, А. В. Надточій. – Миколаїв : НУК, 2015. – 19 с.

<https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/3061>

10. **Варбанець, А. Н.** Конспект лекцій з курсу «Технічна експлуатація суднового електрообладнання та автоматики суден» (для студентів 4 курсу спеціалізації 271.03 «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики»)/ А. Н. Варбанець: Одеська Національна Морська Академія, – 2011. – 54 с.

[http://moodle.onma.edu.ua/pluginfile.php/41652/mod\\_resource/content/0/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D0%A2%D0%95%D0%A1%D0%95%D0%9E%20%D1%96%20%D0%97%D0%90.pdf](http://moodle.onma.edu.ua/pluginfile.php/41652/mod_resource/content/0/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D0%A2%D0%95%D0%A1%D0%95%D0%9E%20%D1%96%20%D0%97%D0%90.pdf)

11. **Осташевський, М. О.** Електричні машини і трансформатори : навч. посібник / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. – Харків : ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с.

<http://web.kpi.kharkov.ua/elmash/wpcontent/uploads/sites/108/2017/10/Ostashevskij-M.-O.-YUryeva-O.YU.-Elektrichnimashini-i-transformatori.pdf>

12. **Коруд, В.І.** Електротехніка: підручник / В. І. Коруд, О. Є. Гамола, С. М. Малинівський. За заг. ред. В. І. Коруда. – 3-тє вид., переробл. і доп. – Львів: «Магнолія плюс»; видавець СПД ФО В.М. Піча, 2005. – 447 с.

<https://drive.google.com/file/d/1ejGTCERtWN7wMJ0MPSnt0IHgGf4rK0G/view>

13. **Яровенко, В. О.** Суднові автоматизовані електроенергетичні системи: Навчальний посібник / В. О. Яровенко, О. І. Зарицька. – 2023.

[DOI:10.47049/ONMU-2023-NP10](https://doi.org/10.47049/ONMU-2023-NP10)

[https://www.researchgate.net/publication/378186633\\_SUDNOVI\\_AVTOMATIZOVANI\\_ELEKTROENERGETICNI\\_SISTEMI\\_Navcalnij\\_posibnik](https://www.researchgate.net/publication/378186633_SUDNOVI_AVTOMATIZOVANI_ELEKTROENERGETICNI_SISTEMI_Navcalnij_posibnik)

14. **Дощенко, Г.** Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з освітньої компоненти «Електрообладнання суден» / Г. Дощенко. – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2024. – 41 с.

<https://www.scribd.com/document/769829709/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%9A-%D0%95%D0%9E%D0%A1%D1%81%D0%BF-24-25>

15. **Дощенко, Г.** Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з освітньої компоненти «Електрообладнання суден» / Г. Дощенко. – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2024. – 34 с.

<https://www.scribd.com/document/769829803/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%9B%D0%90%D0%91-%D0%95%D0%9E%D0%A1%D1%81%D0%BF-24-25>

## Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):

1.1 Підручники, навчальні посібники:

- видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХННІ НУК)

- Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>

1.2 Міжнародні наукові, та науково-метричні бази:

- Access Global NewsBank 2021:

<https://infoweb.newsbank.com/apps/news/easy-search?p=AWGLNB>

- Elsevier: <https://www.elsevier.com/>
  - Web of Science: <http://webofknowledge.com>
  - EBSCOhost: <http://search.ebscohost.com>
  - Springer: <https://link.springer.com/>
2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>
  3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
  4. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
  5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
  6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>
  7. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (Електронний ресурс).  
Режим доступу: <https://nbuv.gov.ua>.
  8. <https://ua.wikipedia.org>.
  9. <https://www.teplo-polis.com.ua>.
  10. <https://www.youtube.com>.
  11. <https://ep3.nuwm.edu.ua>.

**Розробник:**

к.т.н., професор НУК



А.А. Андрєєв





