

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор ДІ НУ «ОМА»

*[Signature]*  
В. І. Чимшир

\_\_\_\_\_ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Автоматизація суднових енергетичних установок»

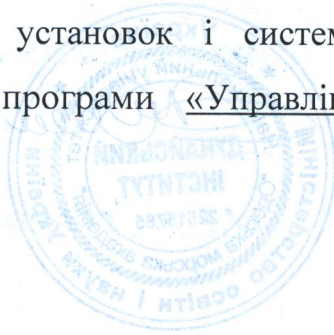
Рівень вищої освіти	<u>Перший</u>
Галузь знань	<u>27 Транспорт</u>
Спеціальність	<u>271 Морський та внутрішній водний транспорт</u>
Спеціалізація	<u>271.02 «Управління судновими технічними системами і комплексами»</u>

Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Кафедра Суднових енергетичних установок і систем

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Автоматизація суднових енергетичних установок і систем» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми «Управління судновими технічними системами і комплексами»



Розробник: Найдьонов Андрій Ігорович, к.т.н., доцент кафедри суднових енергетичних установок і систем ДІ НУ «ОМА».

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри суднових енергетичних установок і систем ДІ НУ «ОМА».

Протокол від « 25 » серпня 2022 р. № 1

Завідувач кафедри

Ігор МАСЛОВ

Секретар кафедри

Андрій НАЙДЬОНОВ

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої-професійної програми «Управління судновими технічними системами і комплексами» доц. Масловим І. З.

## 1. Загальний опис навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни «Автоматизація суднових енергетичних установок» є здобуття знань в області принципів рішень систем і засобів автоматизації суднових дизельних енергетичних установок, знайомиться з принципами реалізації найважливіших систем автоматичного управління і регулювання автоматизованої суднової дизельної установки.

Мова навчання українська.

Статус дисципліни – обов'язкова.

Навчальна дисципліна забезпечує реалізацію вимог наступних розділів Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти 1978 року, з поправками:

- розділу А-III/1 «Обов'язкові мінімальні вимоги для дипломування вахтових механіків суден з машинним відділенням, що обслуговується традиційно або періодично не обслуговується» (функція 4 «Управління операціями судна та піклування про людей на судні на рівні експлуатації»),

- розділу А-III/2 «Обов'язкові мінімальні вимоги для дипломування старших механіків та других механіків суден з головною руховою установкою потужністю 3000 кВт або більше» (функція 4 «Управління операціями судна та піклування про людей на судні на рівні управління»).

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

Спеціальні (фахові) компетентності

ЗК 4 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 5 Здатність приймати та реалізовувати обґрунтовані управлінські рішення в рамках прийняттого ризику.

СК 6 Здатність здійснювати експлуатацію електричного, електронного обладнання та систем управління.

Програмні результати навчання

ПРН 25 Знання проектних характеристик та системної конфігурації апаратури автоматичного контролю та захисних пристроїв для головного двигуна, суднового котла, генератора та системи розподілу.

Кількість кредитів ЄКТС 5

Форма підсумкового контролю: екзамен

## 2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Автоматизація СЕУ» передбачає здобуття здобувачем вищої освіти наступних результатів навчання за навчальною дисципліною:

- уміти виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

- уміти приймати та реалізовувати обґрунтовані управлінські рішення в рамках прийняттого ризику;

- уміти здійснювати експлуатацію електричного, електронного обладнання та систем управління;

- знати проектні характеристики та системні конфігурації апаратури автоматичного контролю та захисних пристроїв для головного двигуна, суднового котла, генератора та системи розподілу.

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

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (годин)				Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації
	Денна форма навчання 4 курс 7 сем (на базі ПЗСО)				
	Кількісні аудиторних годин	у тому числі			
лек.		прак.	лаб.		
1	2	3	4	5	6
<b>Розділ 1 АВТОМАТИЗАЦІЯ</b>					
Лекція 1: Вступ. - визначення; - АСУ та типи; - статика та динаміка; - якість перехідних процесів.	4	2	-	2	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	
<b>Розділ 2 ВИМІРЮВАЛЬНІ ТА КЕРУЮЧІ ПРИСТРОЇ (ДАТЧИКИ)</b>					
Лекція 2: Вимірювальні пристрої. - термометри; - манометри; - рівень рідин; - витратоміри;	4	2	1	1	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
Лекція 3: Вимірювальні пристрої. - електромагнітний клапан; - клапан з пневмоприводом; - програмовані логічні контролери.	4	2	1	1	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Розділ 3 АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДНОВИХ ДОПОМІЖНИХ УСТАНОВОК ТА СИСТЕМ</b>					
Лекція 4: Автоматизація суднових допоміжних установок. - сепаратор; - опріснювальна установка; - суднова холодильна установка; - компресорна установка; - рульова машина.	14	2	6	6	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
Лекція 5: Автоматизація суднових допоміжних установок. - гідрофор; - брашпіль; - утилізаційний турбогенератор; - винт регульованого кроку; - газоаналізація.	10	2	2	6	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
Лекція 6: Автоматизація суднових систем. - водопостачання; - протипожежна; - кондиціонування.	4	2	-	2	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
Лекція 7: Автоматизація суднових систем. - фанова; - пневмо- / гідро розподіл; - заспокоювач качки.	4	2	-	2	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
<b>Разом за розділом 3</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	

Розділ 4 АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДОВИХ ПАРОВИХ КОТЛІВ					
Лекція 8: Автоматизація судових парових котлів. - топочний пристрій; - рівні рідин; - тиск; - конденсатора; - деаератора - захисти.	8	2	2	4	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
<b>Разом за розділом 4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
Розділ 5 АВТОМАТИЗАЦІЯ ГОЛОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ ДВИГУНІВ					
Лекція 9: Автоматизація ГД та ДГ. - паливо; - мастило; - вода; - повітря (наддуву, пускове); - захисти.	8	2	2	4	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
<b>Разом за розділом 5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
Розділ 6 ПРОГРАМОВАНІ ЛОГІЧНІ КОНТРОЛЕРИ. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ					
Лекція 10.1: Програмовані логічні контролери. - види ПЛК; - устрій ПЛК; - структури систем управління; - віддалене управління і моніторинг; - мови програмування; - програмування ПЛК.	5	1	2	2	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
Лекція 10.2: Технічне обслуговування. - вимоги безпеки; - щомісячне ТО системи; - річне ТО системи; - сезонне ТО системи; - вимоги до виконання робіт; - вимоги до ведення документації; - вимоги до первинного обстеження системи.	3	1	-	2	IMO 7.02 1.3.4 1.3.5 IMO 7.04 1.4.1.8
<b>Разом за розділом 6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>X</b>
<b>Всього аудиторних годин</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>X</b>
<b>Самостійна робота (годин)</b>	<b>82</b>				<b>X</b>
<b>Загальний обсяг годин навчальної дисципліни</b>	<b>150</b>				<b>X</b>

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

##### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання практичних занять
1	Системи енергетичної установки як об'єкти управління, їх статика	Тренажер Transas ERS TechSim 5000, ілюстративні матеріали
2	Авторегулювання частоти обертання валу двигуна	Тренажер Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
3	Авторегулювання температур в системах судових двигунів	Тренажер Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали

4	Стійкість систем авторегулювання	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, ілюстративні матеріали
5	Схема автоматизованого паливного агрегату фірми «Монарх»	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, ілюстративні матеріали
6	Схема уніфіцированого регулятора обертів фірми «Вудворд», «Фиат»	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, ілюстративні матеріали
7	Схема не дистанційного регулятора температури прямої дії.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, ілюстративні матеріали
8	Схема регулятора густини палива.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, ілюстративні матеріали
9	Схема автоматизації системи водопостачання, осушення машинного відділення.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, використання яких передбачає виконання лабораторних занять
1	Лекція 2: Регулювання температури перегрітої пари; регулювання горіння.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
2		
3	Лекція 3: Системи захисту і сигналізації котлів; регулювання допоміжних і утилізаційних котлів.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
4		
5	Лекція 4: Регульовані величини ПТУ; регулювання частоти обертання валу; регулювання тиску пара в ущільненнях.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
6	Лекція 5: Регулювання тиску в системі відбору пара; регулювання температури масла в системі змащення; системи захисту паротурбінної установки.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
7	Лекція 6: Основні характеристики ГТУ; регулювання частоти обертання ротора; регулювання температури газу; системи захисту газотурбінної установки.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
8		
9	Лекція 7: Загальні питання автоматизації; регулювання частоти обертання; регулювання температури охолоджуючої середовища.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
10		
11	Лекція 8: Регулювання температури наддувочного повітря; регулювання в'язкості важкого палива.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
12		
13	Лекція 9: Системи сигналізації та захисту; системи дистанційного автоматизованого управління.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
14		
15	Лекція 10: Системи централізованого контролю (СЦК); перспективи розвитку автоматизації.	Тренажор Transas ERS TechSim 5000, VisSim 3, VisSim 6.0, ілюстративні матеріали
16		

## 5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота з навчальної дисципліни включати:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до практичних занять;
- надання відповідей на тести з тем курсу;
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни.

## 6. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачено.

## 7. Методи контролю

Денна форма навчання  
(4 курс 7 семестр)

Поточний контроль включає:

- контроль виконання та оцінювання лабораторних занять.
- контроль виконання та оцінювання практичних занять.

Семестрового контролю: екзамен.

Методи демонстрації результатів навчання за навчальною дисципліною

№ з/п	Результати навчання	Методи демонстрації	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для демонстрації здобутих результатів навчання за навчальною дисципліною (за потребою)
1	знати основні конструкційні елементи;	усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	Тренажер Kongsberg, Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0
2	знати принципи дії систем автоматичного управління;	виступ на практичних заняттях усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	Тренажер Kongsberg, Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0
3	знати принципи дії механічних систем;	розв'язування задач	Тренажер Kongsberg, Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0
4	уміти безпечно і аварійно експлуатувати механізмів в складі суднової енергетичної установки;	виступ на практичних заняттях усна відповідь на питання теоретичного матеріалу	Тренажер Kongsberg, Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0
5	уміти безпечно і аварійно експлуатувати системи управління;	розв'язування задач виступ на практичних заняттях	Тренажер Kongsberg, Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0
6	уміти безпечно і аварійно експлуатувати системи контролю.	розв'язування задач виступ на практичних заняттях	Тренажер Kongsberg, Transas ERS TechSim 5000, VisSim 6.0

## 8. Схема нарахування балів за навчальною дисципліною

### Шкала оцінювання

За шкалою ECTS		За шкалою оцінювання ДІ НУ «ОМА»		
Оцінка	Пояснення	Екзамен		Залік
A	Відмінно	Відмінно	5	Зараховано
B	Дуже добре	Добре	4	
C	Добре			
D	Задовільно	Задовільно	3	
E	Достатньо			
FX	Незадовільно	Незадовільно	2	Не зараховано

#### Загальні критерії оцінювання знань здобувачів освіти

Наведені нижче по тексту критерії є загальними. Кожна кафедра має право адаптувати наведені критерії під конкретну навчальну дисципліну її зміст та результати навчання.

**A (відмінно) – оцінка «відмінно»**

Глибокі знання і розуміння навчального матеріалу, виконання завдань без/або з незначною кількістю недоліків в обсязі, передбаченим робочою програмою навчальної дисципліни. Здобувач освіти вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію. Використовує набуті знання і вміння для прийняття рішень у стандартних і нестандартних ситуаціях. Переконаливо аргументує відповіді, відстоює власну позицію щодо питань, які розглядаються. Здобувач освіти добре знайомий з основною, а також додатковою літературою.

**B (дуже добре) – оцінка «добре»**

Достатньо повні знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з незначною кількістю недоліків та/або негрубих помилок. Здобувач освіти вміє застосовувати набуті знання та вміння для вирішення практичних завдань, у відповіді прослідковується порушення принципу систематичності і логічності викладу навчального матеріалу. Самостійно виправляє допущені помилки, виявляє ґрунтовне знання основної бібліографії, однак лише поверхово орієнтується у допоміжній літературі.

**C (добре) – оцінка «добре»**

Загальні знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з певною кількістю недоліків і несуттєвих помилок. Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію в цілому самостійно застосовувати її на практиці. Відповідь здобувача освіти правильна, але недостатньо повна, бездоказова. Здобувач освіти самостійно виправляє помилки, виявляє знайомство та розуміння основної бібліографії, однак зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

**D (задовільно) – оцінка «задовільно»**

Базові знання та розуміння навчального матеріалу, виконання завдань з суттєвими недоліками або помилками. Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. У своїх міркуваннях опирається на повторення думок викладача або автора, не вміє навести власні приклади, не може відповісти на додаткові запитання. Здобувач освіти виявляє поверхове знайомство та розуміння лише основної бібліографії та зовсім не орієнтується у допоміжній літературі.

**E (достатньо) – оцінка «задовільно»**

Знання та розуміння навчального матеріалу на рівні мінімальних вимог. Здобувач освіти бачить навчальну дисципліну як нагромадження випадкових і не пов'язаних між собою тем. У своїх міркуваннях не здатен аналізувати окрему тему дисципліни у контексті інших тем і виражати взаємозв'язок між ними, відповіді мають шаблонний характер і не відображають самостійного розуміння теми. Здобувач освіти поверхово орієнтується в основній бібліографії.



FX (незадовільно) – оцінка «незадовільно»

Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну його частину. Він спроможний висвітлити лише окремі питання, не вміючи їх аргументувати чи пояснити. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни відсутня. Його участь у навчальному процесі є пасивною, відповіді в більшості є невірними або дуже поверховими і обмежуються механічним засвоєнням програми навчальної дисципліни.

## 9. Рекомендована література

### Основна

1. Курс лекцій з дисципліни «Автоматизація судових енергетичних установок»/ уклад. Лещев В. О., Чимшир В. І., Найдьонов А. І. / – Ізмаїл: ДІ НУ"ОМА", 2019. с. 104
2. Лещев В.А. Автоматизация судовых энергетических установок/Одесса, 2013 –112 с.

### Допоміжна

1. Толшин В.И., Сизых В.А. Автоматизация судовых энергетических установок: Учебник. - 3-е изд., переработанное и дополненное. - М.: Транслит, 2006 - 352 с
2. Мартынов А.А. Автоматизация судовых дизельных энергетических установок : конспект лекций для студентов спец. 18.01.03 "СЭУ", 18.04.03 "Эксплуатация СЭУ" / Мартынов Александр Анатольевич; А. А. Мартынов ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 58 с. : ил.
3. Акимов П.П. Судовые автоматизированные энергетические установки. Учебник для вузов морск. трансп. - М.: Транспорт, 1980. - 352с.
4. Исаков, Л.И. Устройство и обслуживание судовой автоматики: справочник / – Л.: Судостроение, 1989. – 269с.
5. Нелепин Р.А. Автоматическое управление судовыми энергетическими установками. Л., Судостроение. 1986. – 296 с.
6. Онасенко В.С. Автоматизация судовых энергетических установок. М., Транспорт. 1981. – 272 с.
7. Сыромятников В.Ф. Основы автоматики и комплексная автоматизация судовых пароэнергетических установок. М.,Транспорт, 1983.-312 с.
8. Сыромятников В.Ф. Наладка автоматики судовых энергетических установок: Справочник. Л.: Судостроение, 1989. –246
9. Ткаченко А.Н. Судовые системы автоматического управления и регулирования. Л.: Судостроение, 1984. –237
10. Теория автоматического регулирования. Ч.1/ Под редакцией А.А. Воронова, М.: Высшая школа, 1986. – 412с.

## 10.Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. [https://www.studmed.ru/tolshin-vi-avtomatizaciya-seu\\_7b6a04abf7f.html](https://www.studmed.ru/tolshin-vi-avtomatizaciya-seu_7b6a04abf7f.html)
2. <https://narfu.ru/university/library/books/1541.pdf>
3. <http://book-2.pto.org.ua/index.php/item/247-tema-pidhotuvannia-seu-do-dii-ta-pusk-puskovyi-rezhym-roboty-plan>
4. <https://owen.ua/>

## 11. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни