

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДІНУ «ОМА»


В.І. Чимшир

«10» 2021 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія та засоби управління судновими енергетичними установками»

Рівень вищої освіти Перший

Галузь знань 27 Транспорт

Спеціальність 271 Річковий та морський транспорт

Спеціалізація 271.02 «Управління судновими технічними системами і комплексами»

Дунайський інститут Національного університету «Одеська морська академія»

Кафедра Суднових енергетичних установок і систем

2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія та засоби управління СЕУ» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми «Управління судновими технічними системами і комплексами»


Розробник: Лещев Володимир Олександрович, к.т.н., доцент кафедри суднових енергетичних установок і систем.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри суднових енергетичних установок і систем

Протокол від « 17 » вересня 2021 р. № 2

Завідувач кафедри  І. З. Маслов

Секретар кафедри  А. І. Найдонов

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої-професійної програми за спеціалізацією 271.02 «Управління судновими технічними системами і комплексами» Масловим І. З. 

1. Загальний опис навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни «Теорія та засоби управління СЕУ» - ознайомити курсанта (студента) з загальною термінологією науки автоматики та алгоритмами функціонування та управління технічними системами; навчити методам складання функціональних, структурних та принципівих схем автоматичних систем, та відповідних математичних моделей; вивчити методи статичного, енергетичного, та динамічного розрахунків САУ; ознайомитися з методами аналізу поведінки різних класів автоматичних систем при детермінованих діях.

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»).

Компетентності:

СК 2 Здатність здійснювати експлуатацію, спостереження, оцінку роботи та безпечно обслуговування рухової установки без обмеження її потужності та допоміжних механізмів і пов'язаних з ними систем управління та управляти роботою механізмів рухової установки.

Програмні результати навчання:

ПРН 16 Знання функцій та устрою автоматичного керування головним двигуном та допоміжними механізмами.

Кількість кредитів ЄКТС **3**

Форма підсумкового контролю **екзамен**

2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання функцій та устрою автоматичного керування головним двигуном та допоміжними механізмами.

3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Навчальне навантаження (години)				Відповідність модельному курсу Міжнародної морської організації
	Заочна форма навчання, 3 курс (на базі МС)				
	Кількість аудиторних годин *	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Загальні принципи побудови АСУ					
1.1. Основні поняття і визначення	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
1.2. Структура АСУ	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
1.3. Класифікація АСУ	0,5	0,5	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 1	1	1	-	-	X
Розділ 2. Методи математичного опису лінійних елементів АСУ					
2.1. Особливості передавальних властивостей елементів АСУ	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
2.2. Характеристики впливів і сигналів в АСУ	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
2.3. Статичні характеристики елементів	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
2.4. Динамічні характеристики елементів АСУ	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 2	1	1	-	-	X
Розділ 3. Характеристики і моделі типових динамічних ланок АСУ					
3.1. Що таке типові динамічні ланки	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
3.2. Класифікація типових динамічних ланок	1,25	0,25	-	1	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
3.3. Наближені динамічні моделі інерційних статичних об'єктів управління	1,5	0,5	-	1	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 3	3	1	-	2	X
Розділ 4. Алгоритмічні схеми замкнених автоматичних систем управління і характеристики їх передавальних властивостей					
4.1. Приклад складання алгоритмічної схеми АСУ	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
4.2. Правила перетворення алгоритмічних схем	0,25	0,25	-	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.
4.3. Передавальні функції типовий одноконтурної АСУ	2,5	0,5	2	-	IMO 7.02,7.04 1.4.1.8.

4.4. Типові алгоритми управління в лінійних АСУ	0,5	0,5	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
4.5. Методи моделювання АСУ на ЦВМ	0,5	0,5	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 4	4	2	2	-	X
Розділ 5. Аналіз стійкості лінійних АСУ					
5.1. Що таке стійкість АСУ	0,25	0,25	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
5.2. Загальна математичне умова стійкості	0,25	0,25	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
5.3. Критерії стійкості АСУ	0,5	0,5	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
5.4. Області стійкості АСУ	1,5	0,5	-	1	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
5.5. Вплив структури і параметрів АСУ на стійкість	1,5	0,5	-	1	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 5	4	2	-	2	X
Розділ 6. Оцінка якості управління АСУ					
6.1. Поняття і показники якості управління АСУ	1,5	0,5	-	1	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
6.2. Інтегральні показники якості управління АСУ	1,5	0,5	-	1	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 6	3	1	-	2	X
Розділ 7. Синтез лінійних АСУ					
7.1. Основні поняття синтезу СУ	0,5	0,5	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
7.2. Загальні принципи синтезу алгоритмічної структури АСУ	2,5	0,5	2	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
7.3. Визначення алгоритмічної структури і настроювальних параметрів регуляторів АСУ з інерційними статичними об'єктами управління	0,5	0,5	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
7.4. Синтез багатоконтурною АСУ підлеглого регулювання	0,5	0,5	-	-	ІМО 7.02,7.04 1.4.1.8.
Разом за розділом 7	4	2	2	-	X
Всього за розділами	20	10	4	6	X
Всього аудиторних годин			20		X
Самостійна робота (години)			70		X
Загальний обсяг годин навчальної дисципліни			90		

4. Тематика практичних робот

№	Тематика робот	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для виконання практичних робот.
1.	Лінеаризація рівнянь статичної і динамічної	Електронно-обчислювальна машина, програмне середовище для моделювання динамічних систем – VisSim.
	Визначення операційних і передавальних функцій	
	Зображення Лапласа передавальних функцій	
2.	Перетворення передавальних функцій в оригінал	Електронно-обчислювальна машина, програмне середовище для моделювання динамічних систем – VisSim.
	Отримання частотних характеристик	

Тематика лабораторних робот

№	Тематика робот	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, які використовуються для виконання лабораторних робот.
1.	Знайомство з програмою VisSim	Електронно-обчислювальна машина, програмне середовище для моделювання динамічних систем – VisSim.
	Дослідження лінійних типових ланок	
2.	Частотний аналіз типових ланок	Електронно-обчислювальна машина, програмне середовище для моделювання динамічних систем – VisSim.
3.	Дослідження стійкості лінійної системи	Електронно-обчислювальна машина, програмне середовище для моделювання динамічних систем – VisSim.

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота з дисципліни складається з опрацювання навчального матеріалу:

- Опрацювання лекційного матеріалу;
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни;
- підготовка до практичних занять;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до екзамену.

6. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачені

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється **оцінюванням якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни** за результатами опитування з питань лекційного матеріалу, виконання практичних та лабораторних робіт, що передбачені робочим навчальним планом згідно темам робочої навчальної програми (у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу НУ «ОМА»).

- **Форма контролю:** іспит.

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			
E	Достатньо	Задовільно	3	Не зараховано
FX	Незадовільно	Незадовільно	2	

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 робочої 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.

Е (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 вмючи 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. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем : учебник для вузов / под ред. Н. Н. Иващенко – 3-е изд. – Москва : Машиностроение, 1973. – 606 с.
2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. – Москва : Наука, 1966. – 992 с.
3. Егоров К.Е. Основы теории автоматического регулирования. Энергия, Москва, 1967, - 648 с.
4. Коханский А.И. Основы автоматизации судовых энергетических установок. М., В/О «Мортехинформреклама», 1997. – 119 с
5. Куропаткин, П. В. Теория автоматического управления : учебное пособие для электротехн. спец. вузов / П. В. Куропаткин. – Москва : Высшая школа, 1973. – 528 с.
6. Справочное пособие по теории систем автоматического регулирования и управления / под общ.ред. Е. А. Санковского. – Минск :Выш. шк., 1973. –
7. Теория автоматического управления : учебник для вузов / Л. С. Гольдфарб [и др.] ; под ред. А. В. Нетушила. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высш. шк., 1983. – 432 с.
8. Топчеев, Ю. И. Атлас для проектирования систем автоматического регулирования : учеб.пособие для вузов / Ю. И. Топчеев. – Москва : Машиностроение, 1989. – 752 с.

Допоміжна

1. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы : учеб.пособие / В. В. Солодовников [и др.] ; под ред. В. В. Солодовникова. – Москва :Вышш. шк., 1991. – 256 с.
2. Наладка автоматических систем и устройств управления технологическими процессами : справочное пособие / под ред. А. С. Ключева. – Москва : Энергия, 1977. – 400 с.
3. Ротац, В. Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учебник для вузов / В. Я. Ротац. – Москва : Энергоиздат, 1985. – 292 с.
4. Руководство по проектированию систем автоматического управления : учеб.пособие для студентов специальности «Автоматика и телемеханика» / под ред. В. А. Бесекерского. – Москва :Вышш. шк., 1983. – 296 с.
5. Сборник задач по теории автоматического управления: учебное пособие для вузов / под ред. В. А. Бесекерского. – Москва : Наука, 1972. – 587 с.
6. Солодовников, В. В. Основы теории и элементы систем автоматического регулирования : учеб.пособие для вузов / В. В. Солодовников, В. Н. Плотников, А. В. Яковлев. – Москва : Машиностроение, 1985. – 538 с.

10. Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <http://model.exponenta.ru/>
2. <https://marinetec.com/catalogue/category/view/26>

11. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни