

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

T719



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**Автоматизація суднових енергетичних установок
AUTOMATIZATION OF MARINE POWER PLANTS**

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова

обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання

українська

українська/англійська

Робоча програма навчальної дисципліни

«Автоматизація суднових енергетичних установок»

(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань інженерія»

13 «Механічна

(шифр і назва)

спеціальності

135 «Суднобудування»

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма

«Суднові енергетичні установки та устаткування»

(зазначається повна назва освітньо-професійної програми)

" 28 " 08 2023 року. - 12 с.

Розробник Васильєв О.Г., к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматики,

Проект робочої програми навчальної дисципліни «АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «СУДНОВІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ ТА УСТАТКУВАННЯ», Кузнецова С.А., к.т.н., доцент, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики

Гарант



Кузнецова С.А., к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» розглянуто на засіданні кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики

Протокол № 1 від « 30 » 08 2023 р.

В.о. завідувача кафедри

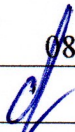


Личко Б.М., к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» розглянуто методичною комісією Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від « 30 » 08 2023 р.

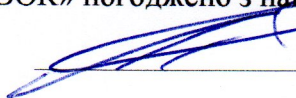
Голова



Сербін С.І., д.т.н., професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Лабарткава А.В., к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 6 від « 07 » 09 2023 р.

Голова НМР НУК



Слободян С.О.

© НУК, 2023

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	5
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	8
7. Форми поточного та підсумкового контролю	9
8. Критерії оцінювання результатів навчання	11
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.....	11
10. Рекомендовані джерела інформації	11

ВСТУП

Анотація

Широке впровадження автоматизації суднових енергетичних установок на морському і річковому транспорті ставить перед інженерно-технічним персоналом, що експлуатує суднову техніку, нові завдання і пред'являє високі вимоги до кваліфікації суднових механіків.

Науково-технічний прогрес на водному транспорті проявляється в створенні нових комплексно-автоматизованих суден. Надійна експлуатація суднових енергетичних систем можлива на базі комплексної автоматизації і належної кваліфікації обслуговуючого персоналу. Ця обставина вимагає більш високої підготовленості суднових механіків, здатних не просто експлуатувати автоматизовані об'єкти, але і підвищувати техніко-економічну ефективність роботи суднових енергетичних установок шляхом застосування практичних і теоретичних методів оптимізації процесів регулювання і керування складними об'єктами.

Ефективність впровадження засобів автоматизації в значній мірі залежить від якості налагодження автоматичних регуляторів.

Курс "Автоматизація суднових енергетичних установок" є обов'язковою дисципліною при підготовці студентів першого рівня вищої освіти (бакалаврський).

Програма дисципліни має на меті навчання основним методам проєктування та аналізу основних характеристик автоматизованих суднових енергетичних установок різних класів та систем керування ними, що базуються на знанні фізичних принципів роботи та особливостей технологічного обладнання, силових перетворювачів, методів аналізу динамічних характеристик.

Ключові слова: автоматизація, суднова енергетична установка, технічні засоби автоматизації, датчик, регулятор, система керування.

Abstract

The widespread introduction of automation of marine power plants on sea and river transport poses new tasks to the engineering and technical personnel operating ship machinery and makes high demands on the qualification of ship mechanics.

Scientific and technical progress in water transport is manifested in the creation of new complex-automated vessels. Reliable operation of marine power systems is possible on the basis of complex automation and proper qualification of service personnel. This circumstance requires higher training of ship mechanics, who are able not only to operate automated facilities, but also to increase the technical and economic efficiency of the work of ship power plants by applying practical and theoretical methods of optimizing processes of regulation and management of complex objects. The effectiveness of the introduction of automation means depends to a large extent on the quality of the adjustment of automatic regulators.

The course "Automation of marine power plants" is a mandatory discipline in the preparation of students of the first level of higher education (undergraduate). The discipline program aims to teach the basic methods of designing and analyzing the main characteristics of automated ship power plants of various classes and their control systems, which are based on knowledge of the physical principles of operation and features of technological equipment, power converters, and methods of analyzing dynamic characteristics.

Keywords: automation, marine power plant, technical means of automation, sensor, regulator, control system.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Назва дисципліни	Автоматизація суднових енергетичних установок		
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
		4-й	4-й
Змістових модулів – 1	Спеціальність 135 «Суднобудування» Освітньо-професійна програма «Суднові енергетичні установки та устаткування»	Семестри	
Електронний адрес РПНД на сайті Університету http://www.nuos.edu.ua/students/osvita/osvitni-programy.php		7-й	7-й
		Лекції	
		15 годин	6 годин
		Практичні роботи	
		0	0
		Лабораторні роботи	
		15 годин	6 годин
Загальна кількість годин – 90	Освітній рівень перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		60 годин	78 годин
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2;		Вид контролю	
самостійної роботи ЗВО – 4		Залік	Залік
		Форма контролю	
		Комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою ОП є підготовка висококваліфікованого, конкурентоздатного бакалавра зі спеціальності 135 «Суднобудування» за освітньо-професійною програмою «Суднові енергетичні установки та устаткування», формування і розвиток загальних та професійних компетентностей в галузі механічної інженерії, що дають можливість володіти основами проектування, експлуатації та технічного обслуговування об'єктів та систем суднових енергетичних установок.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Автоматизація суднових енергетичних установок» є формування у студентів відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

Навчальна дисципліна повинна забезпечити отримання наступних фахових компетентностей (ФК):

ФК 05. Обізнаність із нормативними документами, які використовуються у сфері професійної діяльності відповідно до спеціалізації.

ФК 10. Обізнаність з основами проектування, конструювання, монтажу, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації різних типів судна, 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.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: теоретичні та практичні знання теорії тепломасообміну, перетворення енергії, технічної механіки.

4. Очікувані результати навчання

ПР 12. Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною та конструкторською документацією для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з професійною діяльністю..

ПР 14. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для проєктування, конструювання, виготовлення, ремонту, реновації, обслуговування, утилізації суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, судових енергетичних установок, систем електроенергетики і автоматизації суден та інших об'єктів і процесів суднобудування відповідно до спеціалізації.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Основи автоматичного керування систем СГТУ

Змістовий модуль 1. Основи теорії автоматичного керування

Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення, задачі дисципліни. Рекомендована література. [1] с. 16-19; [6] с. 5-12; [10] с. 3-41.

Тема 2. Класифікація систем автоматичного керування. Статичні та динамічні характеристики об'єктів регулювання. [1] с. 19-31; [7] с. 26-38; [10] с. 51-75

Тема 3. Принципи побудови системи керування. Показники якості процесів керування, показники якості перехідних процесів. [1] с. 154-176; [5] с. 96-101; [7] с. 154-176; [10] с. 241-251

Тема 4. Основні закони керування та типи регуляторів, реалізованих на операційних підсилювачах постійного струму. [11] с. 32-55;

Тема 5. Стійкість автоматичних систем. [1] с. 101-125; [7] с. 114-134.

Тема 6. Аналіз необхідності встановлення регулятора на двигун. Автоматичні регулятори прямої дії. Механічні регулятори. [14] с. 38-55; с. 596-601

Тема 7. Системи, що забезпечують роботу СГТУ. Системи, що забезпечують роботу СДУ. Системи охолодження двигунів як об'єкти керування. Змашувальні системи двигунів як об'єкти керування. [2]; [3]; [13] с. 79-87.

Тема 8. Суднова дизельна установка як об'єкт керування швидкості. Особливості процесів управління СДУ. СГТУ як об'єкти керування. Застосування ГТУ на судах. Схеми і статичні характеристики суднової ГТУ. СГТУ як об'єкти регулювання швидкості. Особливості процесів керування суднової ГТУ. [2]; [3]; [12] с. 52-66; [14]

Тематичний план початкової дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 Основи автоматичного керування систем СГТУ										
Змістовий модуль 1. Основи теорії автоматичного керування										
Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення, задачі дисципліни. Рекомендована література	11	2	-	2	7	12	1	-	-	11
Тема 2. Класифікація систем автоматичного керування. Статичні та динамічні характеристики об'єктів регулювання	12	2	-	2	8	12	-	-	1	11
Тема 3. Принципи побудови системи керування. Показники якості процесів керування, показники якості перехідних процесів	11	2	-	2	7	12	1	-	1	10
Тема 4. Основні закони керування та типи регуляторів, реалізованих на операційних підсилювачах постійного струму	12	2	-	2	8	10	1	-	-	9
Тема 5. Стійкість автоматичних систем	11	2	-	2	7	10	-	-	1	9
Тема 6. Аналіз необхідності встановлення регулятора на двигун. Автоматичні регулятори прямої дії. Механічні регулятори.	12	2	-	2	8	12	1	-	1	10
Тема 7. Системи, що забезпечують роботу СГТУ. Системи, що забезпечують роботу СДУ. Системи охолодження двигунів як об'єкти керування. Змащувальні системи двигунів як об'єкти керування.	11	2	-	2	7	10	1	-	1	8
Тема 8. Суднова дизельна установка як об'єкт керування швидкості. Особливості процесів управління СДУ. СГТУ як об'єкти керування. Застосування ГТУ на суднах. Схеми і статичні характеристики суднової ГТУ. СГТУ як об'єкти регулювання швидкості. Особливості процесів керування суднової ГТУ.	10	1	-	1	8	12	1	-	1	10
Разом за курсом	90	15	-	15	60	90	6	-	6	78

* Змістовий модуль кратний 15 годин

** За заочною формою проводяться оглядові лекції

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Тема. Загальні відомості про пакет програм "MATLAB". Ознайомлення з пакетом програм MATLAB [9].	4	1
2	Тема. Котел як об'єкт регулювання рівня в барабані [9].	2	1
3	Тема. Дослідження двоімпульсного регулятора рівня води в барабані котла [11].	2	1
4	Тема. Дослідження САР тиску й рівня води в барабані котла [9].	2	1
5	Тема. Дослідження САР рівня в головному конденсаторі [9].	2	1
6	Тема. Дослідження САР спалювання палива суднових котлів [9].	3	1
	Разом	15	6

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – **0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);**
- підготовка до лабораторних робіт – **2-3 год/1 робота;**
- виконання розрахункових, домашньої контрольної роботи, (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – **мінімум 15 годин на 1 роботу;**
- підготовка до заліку – (15-30) год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи (см.с.5)

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	18
2	Підготовка до лабораторних робіт	18	14
3	Поточний модульний контроль	12	24
4	Підготовка до заліку	15	22
	Разом	60	78

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

Для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді.

Для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого - спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень.

Для практичних, лабораторних та семінарських занять:

- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;
- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

Методи контролю і самоконтролю: фронтальне опитування; контрольні роботи, твори, диктанти, письмові заліки; лабораторний контроль.

Альтернативно може застосовуватися наступна класифікація методів навчання:

- частково-пошуковий - метод, за якого певні елементи знань повідомляє викладач, а частину здобувачі здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання чи розв'язуючи проблемні завдання;

- дослідницький - творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- контрольні роботи;
- іспити;
- аналітичні звіти, реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку (за його наявності). У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 60 балів до 100 балів (у разі відсутності заключного заліку). Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного заліку (при його наявності) в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний залік дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку (за його наявності).

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на лекційних заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання*

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
5	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.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.

3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 роботи по 5 балів)</i>	

Поточний модульний контроль у формі тестування

За вимогами Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти студенти чітко повинні уявляти, що при вивченні цієї дисципліни вони отримують компетентності, що дозволяють їм отримати наступні результати

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	6·5 балів = 30 балів	6·5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР·15 балів = 30 балів	2 МКР·15 балів = 30 балів
Залік	40	40
Всього	100	100

Підсумковий контроль у формі заліку

Залік проводиться згідно з відповідними бланками завдань.

До складу бланка входить: 3 теоретичних питання та 1 практичне завдання

Бали за відповідь на питання/завдання	Критерій оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає будову та принцип роботи типових систем цифрового та дискретного керування устаткуванням, вміє провести вибір та розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми, блок-схеми алгоритмів та фрагменти програм керування
8	студент знає принцип роботи типових систем керування, орієнтується у конструкції їх елементів, вміє провести розрахунки елементів, скласти функціональну та принципову схеми системи керування, блок-схеми алгоритмів її роботи
5	студент має уявлення про принципи роботи найбільш розповсюджених цифрових та дискретних систем керування устаткуванням, орієнтується в конструкції елементів систем керування, вміє скласти функціональну схему, вибрати склад обладнання для заданої системи керування
0	студент має знання та вміння нижче визначеного рівня

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1-T8	Лабораторні роботи №1-6	30	Лабораторні роботи №1-6	30
Поточний модульний контроль		МКР № 1-2	30	МКР № 1-2	30
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях використовуються технічні засоби, а саме: комп'ютер та наочні матеріали.

На практичних заняттях студенти використовують комп'ютери та отримують навички ефективного використання сучасних систем автоматизованого електропривода, що має забезпечити вивчення роботи пристроїв систем автоматизації СЕУ.

Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі перевірки навичок і вмінь роботи з необхідним спеціалізованим програмним забезпеченням.

Як наочний матеріал на лекціях використовуються:

- конспект лекцій з дисципліни «Автоматизація суднових енергетичних установок».
- програмне забезпечення відкритого доступу (CAD/CAM - системи автоматизованого проєктування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу; MatLab з пакетом Simulink/SciLab з пакетом SciCos та ін.);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації Основна література

1. **Абраменко, І.Г.** Теорія автоматичного керування : конспект лекцій / І.Г. Абраменко, Д.І. Абраменко. - Харків : ХНАМГ, 2008. - 178 с.
2. **Автоматизація виробничих процесів: підручник** / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. — Вид. 2-ге, виправлене. — К.: Вид. Ліра-К, 2015. — 378 с.
3. **Артемів Г.А.** Суднові енергетичні установки: навч. посіб. / Г.А. Артемів, В.М. Горбов. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с
4. **Власюк, Г.Г.** Автоматика та електропривод техніки реєстрації інформації: навчальний посібник / Г.Г. Власюк, В.М. Співак, К.О. Трапезон, В.Б. Швайченко - К.: Освіта України, 2010. - 159 с.
5. **Головчук А. Ф.** Автоматика теплових процесів: Навчальний посібник / А.Ф. Головчук – Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2015. – 54 с.
6. **Гуров, А. П.** Теорія автоматичного керування : навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / А. П. Гуров, С. І. Ольшевський, О. О. Черно, Л. І. Бугрім. - Миколаїв: НУК, 2018. - 111 с.
7. **Зайцев Г.Ф.** та ін. Теорія автоматичного управління. /Г.Ф. Зайцев, В.К. Стеклов, О.І. Бріцький: За ред. проф. Г.Ф. Зайцева. – К.: Техніка, 2002. – 688 с.
8. **Методичні вказівки** до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Автоматичні системи керування тепловими енергетичними системами" / Л. І. Бугрім, І. С. Білюк : У 2 ч. – Ч. 1. – Миколаїв : Видавництво НУК, 2010. – 51 с.
9. **Осовський, Д. І.** Системи автоматичного управління судновими енергетичними

установками [Текст] : навч. посіб. для вищ. навч. посіб. / Д. І. Осовський ; Держ. агентство риб. госп-ва України [та ін.]. - Київ : Ліра-К, 2014. - 274 с.

10. **Попович М.Г.** Теорія автоматичного керування: Підручник / Попович М.Г., О.Г. Ковальчук. – К.: Либідь, 2007, 656 с.

11. **Регульований електропривод:** Підручник / І.М. Голодний, Ю.М. Лавріненко, В.В. Козирський, Л.С. Червінський, Д.А. Абдураманов, А.В. Торопов, О.В. Санченко; За ред. І.М. Голодного. – К.: ТОВ "ЦП "Компринт", 2015. – 509 с.: іл.

12. **Системи автоматичного керування газотурбінних установок і компресорів :** навч. посібн. / В. П. Березьов, І. І. Гвоздецький, К. І. Капітанчук [та ін.]. — К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2010. — 164 с.

Допоміжна література

13. **Сорока К.О.** Теорія автоматичного керування. Навчальний посібник / К.О. Сорока. - Харків, ХНАМГ, 2006, 187 с.

14. **Двигуни внутрішнього згоряння:** Серія підручників у 6 томах. Т.3. Комп'ютерні системи керування ДВЗ. / За редакцією А.П. Марченка, засл. діяча науки України проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ —ХПІ, 2004. – 429с.

Інформаційні ресурси

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

а. Підручники, навчальні посібники:

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

- видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.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. Репозиторій 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. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>