

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА КОНАШЕВИЧА-САГАЙДАЧНОГО
ФАКУЛЬТЕТ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА АВТОМАТИКИ ВОДНОГО
ТРАНСПОРТУ**

**СЛАБУС, ПРОГРАМА,
РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ
СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК”**

**SYLLABUS, GENERAL SYLLABUS,
DETAILED TEACHING SYLLABUS
OF EDUCATIONAL COURSE
“FUNDAMENTALS OF AUTOMATION OF SHIP POWER PLANTS”
(СД,ПД, РПД-ОК18-ЕСЕУ-МБ-271.02-03-2020)**

Рівень вищої освіти: Level of higher education:
Початковий рівень (короткий цикл) Initial level (short cycle)

Ступінь вищої освіти: Degree of higher education
Молодший бакалавр Junior bachelor

Галузь знань: Field of knowledge:
27 Транспорт 27 Transport

Спеціальність: Specialty:
271 Річковий та морський транспорт: 271 River and maritime transport

Спеціалізація: Specialization:
Управління судновими технічними системами і комплексами Ship Technical Systems And Complexes Operations

Освітня програма: Study program:
Експлуатація суднових енергетичних установок Ship power plants operation

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації суднових енергетичних установок	Сторінка 2 из 24

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

1 ОНОВЛЕНО:

Програму оновив доцент кафедри ЕАВТ, к.т.н., снс Колесник В.В.

31.08.2020 р.

2 ПОГОДЖЕНО:

Директор Київського інституту водного транспорту ДУІТ, д.т.н., проф. Тимошук О.М.

01.10.2020

Декан факультету експлуатації технічних систем на водному транспорті КІВТ ДУІТ, к.т.н. Сьомін О.А.

28.09.2020

завідувач кафедри ЕАВТ, к.т.н., доц. Тараненко С.В.

31.08.2020

Гарант освітньої програми, к.т.н., снс. Колесник В.В.

31.08.2020

3 ОПРИЛЮДНЕНО:

На веб-сайті ДУІТ за посиланням:

https://drive.google.com/drive/folders/1XRy29WOb_1AJ3_OPgkodXK5oURyxRj5f

4 РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО:

Випусковою кафедрою електрообладнання та автоматики на водному транспорті, Протокол засідання кафедри від 31.08.2020, №1

Науково-методичною радою Київського інституту водного транспорту ДУІТ. Протокол від 29.09.2020, №1.

Вченою радою Київського інституту водного транспорту ДУІТ. Протокол від 30.09.2020, №1.

APPROVAL LIST

1 REVISED:

The program was revised by Associate Professor of Electrical Equipment and Automation of Water Transport Ph.D., Senior Research Fellow, Kolesnyk VV

2 AGREED:

Director of the Kyiv Institute of Water Transport SUIT, ScD in technical sciences, prof. Tymoshchuk O.M.

Dean of Technical Systems Operations in Water Transport Faculty, PhD in technical sciences Oleksii Somin.

Head of the Department of Electrical Equipment and Automation of Water Transport Ph.D., Associate Professor Taranenko SV

Guarantor of study program, Associate Professor of Electrical Equipment and Automation of Water Transport Ph.D., Senior Research Fellow, Kolesnyk VV

3 PUBLICED:

SUIT website at the link:

4 CONSIDERED AND APPROVED:

By graduating chair of Electrical Equipment and Automation of Water Transport. Protocol #1 from 31.08.2020.

By scientific and methodological council of Kyiv Institute of Water Transport SUIT. Protocol #1 from 29.09.2020.

By scientific council of Kyiv Institute of Water Transport SUIT. Protocol #1 from 30.09.2020

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації суднових енергетичних установок	Сторінка 3 из 24

1 СЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Викладачі:

Колесник Василь Васильович
Кандидат технічних наук,
старший науковий
співробітник, доцент кафедри
ЕАВТ.

svtarduit@gmail.com



1.1 Teachers:

Kolesnyk Vasiliy Vasilyovich
Associate Professor of
Electrical Equipment and
Automation of Water
Transport Ph.D., Senior
Research Fellow,

1.2 Статус дисципліни

Навчальна дисципліна обов'язкового
обов'язкового компоненту ОПП

1.2 Course status

The discipline is a mandatory component of
the OPP

1.3 Обсяг дисципліни

3 кредити ЄКТС
90 годин
20 лекцій/10 практичні/10 лабораторні
50 годин самостійна підготовка

1.3 Time volume of course

3 ECTS credits;
90 hours:
20 lectures/10 practical trainings
/10 laboratory
50 self-training.

1.4 Курс/Семестр

2 / 3

1.4 Study year / Semester

2 / 3

1.5 Мова викладання

Українська

1.5 Language

Ukrainian

1.6 Що вивчається

Основи автоматизації технічних систем,
моделі автоматизації, критерії
ефективності від автоматизації,
автоматизація енергетичних установок,
автоматизація турбінних установок,
автоматизація газотурбінних установок,
автоматизація допоміжних систем та
комплексів.

1.6 What studied

Fundamentals of automation of technical
systems, automation models, efficiency
criteria from automation, automation of
power plants, automation of turbines,
automation of gas turbines, automation of
auxiliary systems and complexes.

1.7 Чому це потрібно вивчати

Формування у майбутніх спеціалістів
здатність розв'язувати складні
спеціалізовані задачі та практичні
проблеми у сфері суднової інженерії,
що передбачають застосування теорій і
методів наук про устрій судна,

1.7 Why this needs to be studied

Formation of future specialists the ability to
solve complex specialized problems and
practical problems in the field of ship
engineering, involving the application of
theories and methods of ship science,
navigation, mechanical and electrical

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації суднових енергетичних установок	Сторінка 4 из 24

навігацію, механічну та електричну інженерії, експлуатацію та ремонт засобів транспорту, управління ресурсами та характеризуються комплексністю та невизначеністю умов., що повністю відповідає вимогам Кодексу ПДНВ – 78/95 з поправками.

engineering, operation and repair of vehicles, resource management and characterized by complexity and uncertainty conditions., which fully meets the requirements of the Code of STCW - 78/95 as amended.

1.8 Чому можна навчитися (результати навчання)

Знання основ автоматизації енергетики морських суден: СЕУ, допоміжних систем та механізмів.

Уміння застосовувати знання щодо автоматизації систем і механізмів морського судна.

1.8 What will you know (learning outcomes)

Knowledge of the basics of marine power automation: SEU, auxiliary systems and mechanisms.

Ability to apply knowledge of automation of ships' systems and mechanisms.

1.9 Як можна скористатися набутими знаннями та вміннями (компетентності)

Виконувати функціональні обов'язки механіка на морському судні

1.9 How to use the acquired knowledge and skills (competencies)

Perform the duties of a mechanic on a seagoing ship

1.10 Короткий зміст дисципліни

Загальні відомості про системи автоматичного регулювання. Передавальні функції і частотні характеристики. Стійкість та якість систем автоматичного регулювання. Автоматизація суднових енергетичних установок. Автоматизація паротурбінних установок. Автоматизація газотурбінних установок. Автоматизація суднових дизельних установок. Автоматизація допоміжних механізмів і систем.

1.10 Summary of the course

General information about automatic control systems. Transmission functions and frequency characteristics. Stability and quality of automatic control systems. Automation of ship power plants. Automation of steam turbines. Automation of gas turbines. Automation of marine diesel installations. Automation of auxiliary mechanisms and systems.

1.11 Пререквізити

Використовуються знання отримані після вивчення фізики, математики, основ електротехніки, прикладної механіки.

1.11 Prerequisites

The knowledge received after studying of physics, mathematics, bases of electrical engineering, applied mechanics is used.

1.12 Постреквізити

Знання можуть бути використані в період морської (навчально-плавальної практики), вивчення навчальних дисциплін професійного циклу.

1.12 Postrequisites

Knowledge can be used in the period of sea (training and swimming practice), the study of professional disciplines.

1.13 Локація

Аудиторія згідно розкладу

1.13 Location

Classroom according to the schedule

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації судових енергетичних установок	Сторінка 5 из 24

1.14 Особливості курсу

Авторський курс

1.14 Features of the course

Author's original course

1.15 Технічне забезпечення

Комп'ютер, інтерактивна дошка, підключення до Інтернету

1.15 Technical support

Computer, interactive whiteboard, internet connection.

1.16 Інформаційне забезпечення

1. Андресен В.А., Гольдберг М.Э. и др. Автоматизация судовых энергетических установок и систем. Л.: Судостроение, 1973. 212 с.
2. Антонович С.А. Динамические характеристики объектов регулирования судовых дизельных установок. Л.: Судостроение, 1966. 195 с.
3. Збожек В.В. Автоматика судовых систем. Л.: Судостроение, 1962. 158 с.
4. Кругов. В.И. Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение, 1968. 245 с.
5. Онасенко В.С. Автоматизация судовых энергетических установок (Регулирование и управление). М.: Транспорт, 1981. 272 с.
6. Орлов Л.А. Автоматизация судовых энергетических установок. М.: Рекламинформбюро, 1976. 183 с.
7. Перельман Р.С. и др. Комплексная автоматизация СЭУ. М.: Феникс, 2008. 268 с.
8. Потяев В.А. Автоматика судовых газотурбинных установок. Л.: Судостроение, 1972. 325 с.
9. Соболев Л.Г. Комплексная автоматизация судовых паротурбинных установок. Л.: Судостроение, 1967. 310 с.
10. Сыромятников В.Ф., Лубочкин Б.И. Автоматическое регулирование судовых паровых котлов. М.: Транспорт, 1968. 213 с.
8. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (1978 року з поправками);
9. Модельний курс 7.08. ІМО, 1999.
10. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 271 Річковий та морський транспорт за першим рівнем вищої освіти.

1.16 Information support

1.17 Посилання на дисципліну у веб-ресурсі

https://drive.google.com/drive/folders/1XRy29WOb_1AJ3_OPgkodXK5oURyxRj5f

1.17 Link to course in the web resource

1.18 Семестровий контроль

Залік

1.18 Semester evaluation

Test

1.19 Порядок оцінювання

Пропущені лекції самостійно опрацьовуються студентом. Пропущені практичні(лабораторні) заняття мають бути відпрацьованими у встановленому порядку з викладачем. Студенти, які мають пропущені та не відпрацьовані практичні заняття до екзамену не допускаються.

1.19 Evaluation system

Missed lectures are processed independently by the student. Missed practical classes must be completed in the prescribed manner with teacher. Students who have missed and not completed practical classes are not allowed to take the exam. Completed practical classes and successfully

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата
-----	------	-------------	--------	------

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації суднових енергетичних установок	Сторінка 6 из 24

Опрацьовані лекційні, практичні та completed course work are evaluated in total лабораторні заняття та самостійна робота at 50 points. The exam consists of 25 оцінюються у 50 балів. тест складається з questions with 2 points. 25 питань по 2 бали.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Передмова

Програма вивчення навчальної дисципліни "Основи автоматизації суднових енергетичних установок" складена відповідно до освітньо-професійної програми "Експлуатація суднових енергетичних компалексів" (ОПП-УСТСК-МБ-271.02-03-2020)

2.2 Предмет дисципліни.

Закони та закономірності автоматизації складних технічних систем, а також моделі автоматизації енергетичних систем та допоміжних систем і механізмів.

2.3 Мета дисципліни.

Формування у майбутніх спеціалістів здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері суднової інженерії, що передбачають застосування теорій і методів наук про устрій судна, навігацію, механічну та електричну інженерії, експлуатацію та ремонт засобів транспорту, управління ресурсами та характеризуються комплексністю та невизначеністю умов., що повністю відповідає вимогам Кодексу ПДНВ – 78/95 з поправками.

2.4 Міждисциплінарні зв'язки.

Дисципліна "Основи автоматизації суднової енергетичної установки" використовує знання, отримані після вивчення прикладної механіки, математики, фізики та хімії.

2 GENERAL SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

2.1 Foreword

The program of study of the discipline "Fundamentals of automation of ship power plants" is made according to the educational and professional program "Ship power plants operations" (ОПП-УСТСК-МБ-271.02-03-2020)

2.2 The subject of the discipline.

Laws and patterns of automation of complex technical systems, as well as models of automation of energy systems and auxiliary systems and mechanisms.

2.3 The purpose of discipline.

Formation of future specialists the ability to solve complex specialized problems and practical problems in the field of ship engineering, involving the application of theories and methods of ship science, navigation, mechanical and electrical engineering, operation and repair of vehicles, resource management and characterized by complexity and uncertainty conditions., which fully complies with the requirements of the Code of STCW - 78/95 as amended.

2.4 Interdisciplinary connections.

Discipline "Fundamentals of automation of ship power plants" uses the knowledge acquired after studying applied mechanics, international conventions, theory and construction of the ship, ship propulsion complex, which are the scientific basis for the discipline.

Компетентність Competences	Пункт Кодексу ПДНВ 78/95 (STCW78/95) та стандарту
Здатність виявляти проблеми, планувати, аналізувати, контролювати та оцінювати власну роботу та роботу інших осіб. Ability to identify problems plan, analyze, monitor and evaluate one's own work and the work of others	ЗК 1

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата
-----	------	-------------	--------	------

Здатність до подальшого навчання	ЗК-11
Ability to further study	
Здатність здійснювати експлуатацію, спостереження, оцінку роботи та обслуговування безпеки рухової установки без обмеження її потужності та допоміжних механізмів і пов'язаних з ними систем управління та управляти роботою механізмів рухової установки	СК-2
Ability to operate, monitor, evaluate the operation and maintenance of the propulsion system without limiting its power and auxiliary mechanisms and related control systems and to control the operation of the propulsion mechanisms	
Здатність забезпечити підготовку до роботи суднового енергетичного обладнання з урахуванням проектних параметрів силової установки та вимог рейсу.	СК-3
Ability to provide preparation for operation of ship power equipment taking into account the design parameters of the power plant and the requirements of the voyage	
Здатність здійснювати експлуатацію електричного, електронного обладнання та систем управління	СК-6
Ability to operate electrical, electronic equipment and control systems	
Здатність розв'язувати типові задачі та проблеми експлуатації, обслуговування та ремонту суднових технічних засобів, систем і конструкцій	СК-11
Ability to solve typical tasks and problems of operation, maintenance and repair of ship equipment, systems and structures	
Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби, застосовувати типові підходи для розв'язання професійних задач у сфері морської інженерії	СК12
Ability to collect and interpret information, choose methods and tools, apply standard approaches to solving professional problems in the field of marine engineering	

2.6 Програмні результати навчання

Результати навчання які мають отримати здобувачі згідно ОПП:

РН1. Знання та розуміння основних принципів, методів та понять, що лежать в основі термодинамічних процесів, механічної та електромеханічної інженерії.

РН2. Знання конструкції об'єктів суднових технічних засобів і систем, принципу їх роботи та розуміння процесів, що в них відбуваються.

РН3. Знання та розуміння основ електротехніки, електроніки, силової електроніки, систем автоматичного управління та суднових захисних пристроїв.

РН14. Знання функцій та устрою автоматичного керування головним

2.6 Learning outcomes

Learning outcomes to be received by applicants according to the Curriculum:

РН1. Knowledge and understanding of basic principles, methods and concepts underlying thermodynamic processes, mechanical and electromechanical engineering.

РН2. Knowledge of the design of ship technical equipment and systems, the principle of their operation and understanding of the processes occurring in them.

РН3. Knowledge and understanding of the basics of electrical engineering, electronics, power electronics, automatic control systems and marine protective devices.

РН14. Knowledge of the functions and devices of automatic control of the main

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

двигуном та допоміжними механізмами.

PH22. Знання проектних характеристик та системної конфігурації апаратури автоматичного контролю та захисних пристроїв для головного двигуна, суднового котла, генератора та системи розподілу.

PH27. Знання конструкції та принципу роботи електричного контрольно-вимірювального обладнання та уміння інтерпретувати електричні та прості електронні схеми.

engine and auxiliary mechanisms.

PH22. Knowledge of design characteristics and system configuration of automatic control equipment and protective devices for main engine, ship boiler, generator and distribution system.

PH27. Knowledge of the design and principle of operation of electrical control and measuring equipment and the ability to interpret electrical and simple electronic circuits.

2.7 Інформаційний обсяг

Тема 1 Вступ. Загальні відомості про системи автоматичного регулювання

Автоматизація і механізація. Елементи систем автоматичного регулювання. Чутливі елементи і датчики. Підсилювачі. Електромагнітні реле. Об'єкти регулювання. Диференціальне рівняння динаміки об'єкта. Рішення диференціального рівняння. Автоматичні регулятори. Взаємодія об'єкта і регулятора. Вибір типу і настройки регулятора.

Тема 2 Передавальні функції і частотні характеристики

Передавальна функція. Частотна характеристика. Типові динамічні ланки. З'єднання ланок, алгебра передавальних функцій. Рівняння динаміки замкнутої системи.

Тема 3 Стійкість та якість систем автоматичного регулювання

Визначення стійкості. Критерій стійкості Гурвіца. Критерій стійкості Михайлова. Якість регулювання.

Тема 4. Автоматизація суднових енергетичних установок.

Автоматизація суднових парових котлів. Загальні питання автоматизації. Завдання автоматизації котельної установки. Регулювання рівня води в барабані котла. Одноімпульсна САР рівня води з термогідрравлічних регулятором. Одноімпульсна САР рівня води з ізодромного регулятором типу «Асканія». Багатоімпульсний регулятори рівня води. регулювання продуктивності котельно-живильного насоса. Регулювання температури перегрітої пари. Регулювання температури уприскування конденсату. Регулювання температури в поверхневих пароохолоджувача. регулювання горіння. Схема регулювання горіння з паралельним включенням контурів.

2.7 Information content

Topic 1 Introduction. General information about automatic control systems

Automation and mechanization. Elements of automatic control systems. Sensitive elements and sensors. Amplifiers. Electromagnetic relays. Objects of regulation. Differential equation of object dynamics. Solution of a differential equation. Automatic regulators. Interaction of object and regulator. Select the type and settings of the controller.

Topic 2 Transmission functions and frequency characteristics

Transmission function. Frequency response. Typical dynamic links. Connection of links, algebra of transfer functions. Equation of dynamics of a closed system.

Topic 3 Stability and quality of automatic control systems

Determination of stability. Hurwitz stability criterion. Mikhailov's criterion of stability. Quality adjustment.

Topic 4. Automation of ship power plants.

Automation of ship steam boilers. General issues of automation. The task of automation of the boiler installation. Adjusting the water level in the boiler drum. Single-pulse SAR of water level with thermohydraulic regulator. Single-pulse SAR of water level with the isodrome regulator like "Askania". Multi-pulse water level regulators. regulation of productivity of the boiler-feed pump. Superheated steam temperature control. Temperature regulation by condensate injection. Temperature control in the surface of the steam cooler. combustion control. Combustion control scheme with parallel connection of circuits. Combustion control scheme with sequential inclusion of circuits. Boiler protection and alarm systems. Adjustment of auxiliary and utilization boilers.

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації суднових енергетичних установок	Сторінка 11 из 24

Схема регулювання горіння з послідовним включенням контурів. Системи захисту і сигналізації котлів. Регулювання допоміжних і утилізаційних котлів.

Тема 5. Автоматизація паротурбінних установок.

Регульовані величини ПТУ. Регулювання частоти обертання валу. Регулювання тиску пара в ущільненнях. Регулювання тиску в системі відбору пара. Регулювання температури масла в системі змащення. Системи захисту паротурбінної установки.

Тема 6. Автоматизація газотурбінних установок.

Основні характеристики ГТУ. Регулювання частоти обертання ротора. Регулювання температури газу. Системи захисту газотурбінної установки.

Тема 7. Автоматизація суднових дизельних установок.

Загальні питання автоматизації. Регулювання частоти обертання. Класифікація регуляторів частоти обертання. Схеми регуляторів частоти обертання. Регулювання частоти обертання паралельно працюючих дизелів. Регулювання температури охолоджуючої середовища. регулятори температури. Динаміка САР температури. Регулювання температури наддувочного повітря. Регулювання в'язкості важкого палива. Системи сигналізації та захисту. Системи дистанційного автоматизованого управління. Системи централізованого контролю (СЦК). Перспективи розвитку автоматизації.

Тема 8. Автоматизація допоміжних механізмів і систем.

Автоматизація механізмів, обслуговуючих енергетичну установку. Конденсатна система. Конденсаційна установка. Система підготовки палива. Система стисненого повітря.

Topic 5. Automation of steam turbines.

Adjustable values of vocational schools. Shaft speed adjustment. Adjustment of steam pressure in seals. Pressure regulation in the steam extraction system. Oil temperature control in the lubrication system. Steam turbine protection systems.

Topic 6. Automation of gas turbines.

The main characteristics of GTU. Rotor speed control. Gas temperature regulation. Gas turbine protection systems.

Topic 7. Automation of marine diesel installations.

General issues of automation. Speed control. Classification of speed regulators. Schemes of speed regulators. Speed control of parallel diesels. Coolant temperature control. temperature regulators. Dynamics of SAR temperature. Charge air temperature control. Heavy fuel viscosity adjustment. Alarm and protection systems. Remote automated control systems. Centralized control systems (CCS). Prospects for the development of automation.

Topic 8. Automation of auxiliary mechanisms and systems.

Automation of mechanisms serving the power plant. Condensate system. Condensing unit. Fuel preparation system. Compressed air system. Automation of refrigeration units of provisioning chambers. Temperature regulation

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації суднових енергетичних установок	Сторінка 12 из 24

Автоматизація холодильних установок in refrigerators. Regulation of refrigeration провізійних камер. Регулювання capacity of compressors. Regulation of температури в холодильних камерах. evaporator filling with liquid refrigerant. Регулювання холодопродуктивності Condensing pressure regulation. Automatic компресорів. Регулювання заповнення removal of air from the system. Adjusting the випарника рідким холодоагентом. oil level in the oil separator. Removing frost Регулювання тиску конденсації. from cooling batteries. Automation of air Автоматичне видалення повітря з conditioning systems. Automation of fire системи. Регулювання рівня масла в protection systems. fire alarm. Fire маслоотделителе. Видалення інею з extinguishing system. Automation of ballast охолоджуючих батарей. Автоматизація drainage systems. установок кондиціонування повітря. Автоматизація протипожежних систем. протипожежна сигналізація. Система пожежогасіння. Автоматизація баластних-осушувальних систем.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

4 РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4 DETAILED TEACHING SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

4.1 Структура дисципліни

4.1 Course structure

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Characteristics of the discipline	
Name of indicators	Field of knowledge, direction of training, educational and qualification level	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань: 27 Транспорт	Full-time education	External form of education
Number of credits - 3	Field of knowledge: 27 Transport		
Модулів - 1	Спеціальність: 271 Річковий та морський транспорт	Обов'язкова	
Modules - 1	Specialty: 271 River and sea transport	Required	
Змістовних модулів - 8	Спеціалізація: Управління судновими технічними системами та комплексами	Рік підготовки:	
		Year of preparation:	
Content modules - 8	Specialization: Management of ship technical systems and complexes	2	2
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		Семестр:	
Individual research task: -	Educational and qualification level of higher education: initial level (short cycle)	Semester:	
Загальна кількість годин – 90		3	
The total number of hours is 90		Лекції:	
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних – 3; - самостійної роботи студента — 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень вищої освіти: початковий рівень (короткий цикл)	20	8
		Практичні: / Practical:	
Weekly hours for full-time study: - classroom - 3; - independent work of the student - 3		10	4
		Лабораторні: / Laboratory	
Примітки: Notes:		10	2
		Самостійна робота: / Independent work:	
		50	76
		Індивідуальні завдання: / Individual tasks:	
		-	-
		Вид контролю: / Type of control:	
		Залік/test	

4.2 Тематичний план дисципліни

4.2 Topic plan of the course

Модуль Module	Змістовний модуль Content module	Вид заняття Type of lesson	Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics	Години Hours		Очікувані результати навчання після вивчення теми, які формують програмні результати навчання та компетентності. Expected learning outcomes after studying the topic, which form the program learning outcomes and competencies	Метод контролю засвоєння теми Method of evaluation of mastering of a topic	
				Денна форма Full time	Заочна форма Part time			
1	1	Лекція / Lecture		20	8			
		Самостійне / Self-training		50	76			
		Практичне / Practical	Лабораторні / Laboratory	10/10	4/2			
		ЗАГАЛОМ / TOTAL			90	90	3 кредити ЄКТС	
		Тема 1 Вступ. Загальні відомості про системи автоматичного регулювання			8	8	Знання основ автоматизації. Knowledge of the basics of automation.	Успішне тестування та відповідь контрольного опитування. Successful answer during testing and control survey.
		Topic 1 Introduction. General information about automatic control systems						
		Лекція Lecture	Автоматизація і механізація. Елементи систем автоматичного регулювання. Чутливі елементи і датчики. Підсилювачі. Електромагнітні реле. Об'єкти регулювання. Диференціальне рівняння динаміки об'єкта. Рішення диференціального рівняння.	2	1			
Самостійне Self-training	Автоматичні регулятори. Взаємодія об'єкта і регулятора. Вибір типу і настройки регулятора. Automation and mechanization. Elements of automatic control systems. Sensitive elements and sensors. Amplifiers. Electromagnetic relays. Objects of regulation. Differential equation of object dynamics. Solution of a differential equation. Automatic regulators. Interaction of object and regulator. Select the type and settings of the controller.	6	7					

Модуль Module	Змістовний модуль Content module	Вид заняття Type of lesson	Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics	Години Hours		Очікувані результати навчання після вивчення теми, які формують програмні результати навчання та компетентності. Expected learning outcomes after studying the topic, which form the program learning outcomes and competencies	Метод контролю засвоєння теми Method of evaluation of mastering of a topic
				Денна форма Full time	Заочна форма Part time		
		Тема 2. Передавальні функції і частотні характеристики		10	10	Знання та уміння розрахунку передавальних функцій. Knowledge and ability to calculate transfer functions.	Успішне тестування та рішення практичних завдань. Successful testing and solving practical problems.
		Topic 2. Transmission functions and frequency characteristics					
		Лекція Lecture	Передавальна функція. Частотна характеристика. Типові динамічні ланки. З'єднання ланок, алгебра передавальних функцій. Рівняння динаміки замкнутої системи. Transmission function. Frequency response. Typical dynamic links. Connection of links, algebra of transfer functions. Equation of dynamics of a closed system	2	1		
		Практичне Practice session		4	2		
		Самостійне Self-training		4	7		
		Тема 3 Стійкість та якість систем автоматичного регулювання		10	10	Знання якісних параметрів стійкості системи управління. Knowledge of qualitative parameters of stability of the control system..	Успішне тестування та рішення практичних завдань. Successful testing and solving practical problems.
		Topic 3. Stability and quality of automatic control systems					
		Лекція Lecture	Визначення стійкості. Критерій стійкості Гурвіца. Критерій стійкості Михайлова. Якість регулювання. Determination of stability. Hurwitz stability criterion. Mikhailov's criterion of stability. Quality adjustment.	2	1		
		Практичне Practice session		4	2		
		Самостійне Self-training		4	7		
		Тема 4. Автоматизація суднових енергетичних установок		12	12	Знання законів автоматизації енергетичних установок Knowledge of the laws of automation of power	Успішне тестування та відповідь контрольно-го опитування. Successful answer during testing and
		Topic 4. Automation of ship power plants.					
		Лекція Lecture	Автоматизація суднових парових котлів. Загальні питання автоматизації. Завдання автоматизації котельної установки. Регулювання рівня води в барабані котла. Одноімпульсна САР рівня води з термогідравлічних	4	1		

Модуль Module	Змістовий модуль Content module	Вид заняття Type of lesson	Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics	Години Hours		Очікувані результати навчання після вивчення теми, які формують програмні результати навчання та компетентності. Expected learning outcomes after studying the topic, which form the program learning outcomes and competencies plants	Метод контролю засвоєння теми Method of evaluation of mastering of a topic control survey.
				Денна форма Full time	Заочна форма Part time		
		Практичне Practice session	регулятором. Одноімпульсна САР рівня води з ізодромного регулятором типу «Асканія». Багатоімпульсний регулятори рівня води. регулювання продуктивності котельно-живильного насоса. Регулювання температури перегрітої пари. Регулювання температури уприскуванням конденсату. Регулювання температури в поверхневих пароохолоджувача. регулювання горіння. Схема регулювання горіння з паралельним включенням контурів. Схема регулювання горіння з послідовним включенням контурів. Системи захисту і сигналізації котлів. Регулювання допоміжних і утилізаційних котлів.	2			
		Самостійне Self-training	Automation of ship steam boilers. General issues of automation. The task of automation of the boiler installation. Adjusting the water level in the boiler drum. Single-pulse SAR of water level with thermohydraulic regulator. Single-pulse SAR of water level with the isodrome regulator like "Askania". Multi-pulse water level regulators. regulation of productivity of the boiler-feed pump. Superheated steam temperature control. Temperature regulation by condensate injection. Temperature control in the surface of the steam cooler. combustion control. Combustion control scheme with parallel connection of circuits. Combustion control scheme	6	11		

Модуль Module	Змістовий модуль Content module	Вид заняття Type of lesson	Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics	Години Hours		Очікувані результати навчання після вивчення теми, які формують програмні результати навчання та компетентності. Expected learning outcomes after studying the topic, which form the program learning outcomes and competencies	Метод контролю засвоєння теми Method of evaluation of mastering of a topic
				Денна форма Full time	Заочна форма Part time		
			with sequential inclusion of circuits. Boiler protection and alarm systems. Adjustment of auxiliary and utilization boilers.				
		Тема 5. Автоматизація паротурбінних установок Topic 5. Automation of steam turbines.		12	12		
		Лекція Lecture	Регульовані величини ПТУ. Регулювання частоти обертання валу. Регулювання тиску пара в ущільненнях. Регулювання тиску в системі відбору пара. Регулювання температури масла в системі змащення. Системи захисту паротурбінної установки Adjustable values of vocational schools. Shaft speed adjustment. Adjustment of steam pressure in seals. Pressure regulation in the steam extraction system. Oil temperature control in the lubrication system. Steam turbine protection systems	2	1	Знання та уміння розраховувати потужність суднової електростанції Knowledge and ability to calculate the power of a ship's power plant	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт Successful testing and laboratory work
		Лабораторне Laboratory		4	0,5		
		Самостійне Self-training		6	10,5		
		Тема 6 Автоматизація газотурбінних установок Topic 6. Automation of gas turbines		10	10		
		Лекція Lecture	Основні характеристики ГТУ. Регулювання частоти обертання ротора. Регулювання температури газу. Системи захисту газотурбінної установки. The main characteristics of GTU. Rotor speed control. Gas	2	1	Знання системи регулювання частоти обертів ГТУ Knowledge of GTU speed control system	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт Successful testing and laboratory work
		Лабораторне Laboratory		2	0,5		

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Модуль Module	Змістовний модуль Content module	Вид заняття Type of lesson	Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics	Години Hours		Очікувані результати навчання після вивчення теми, які формують програмні результати навчання та компетентності. Expected learning outcomes after studying the topic, which form the program learning outcomes and competencies	Метод контролю засвоєння теми Method of evaluation of mastering of a topic
				Денна форма Full time	Заочна форма Part time		
		Самостійне Self-training	temperature regulation. Gas turbine protection systems. Electricity sewerage. Calculation of voltage losses for direct current.	6	8,5		
		Тема 7. Автоматизація суднових дизельних установок Topic 7. Automation of marine diesel installations.		14	14		
		Лекція Lecture	Загальні питання автоматизації. Регулювання частоти обертання. Класифікація регуляторів частоти обертання.	4	1		
		Лабораторне Laboratory	Схеми регуляторів частоти обертання паралельно працюючих дизелів. Регулювання частоти обертання паралельно працюючих дизелів. Регулювання частоти температури охолоджуючої середовища. регулятори температури.	2	0,5		
		Самостійне Self-training	Динаміка САР температури. Регулювання температури наддувочного повітря. Регулювання в'язкості важкого палива. Системи сигналізації та захисту. Системи дистанційного автоматизованого управління. Системи централізованого контролю (СЦК). Перспективи розвитку автоматизації General issues of automation. Speed control. Classification of speed regulators. Schemes of speed regulators. Speed control of parallel diesels. Coolant temperature control. temperature regulators. Dynamics of SAR temperature. Charge air temperature control. Heavy fuel viscosity adjustment. Alarm and protection systems. Remote automated control systems. Centralized control systems (CCS). Prospects for the development of automation	8	12,5	Знання та уміння з автоматизації дизельної установки Knowledge and skills in automation of diesel installation	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт Successful testing and laboratory work

		Тема 8. Автоматизація допоміжних механізмів і систем Topic 8. Automation of auxiliary mechanisms and systems	14	14		
	Лекція Lecture	Автоматизація механізмів, обслуговуючих енергетичну установку. Конденсатна система. Конденсаційна установка. Система підготовки палива. Система стисненого повітря. Автоматизація холодильних установок провізійних камер. Регулювання температури в холодильних камерах. Регулювання холодопродуктивності компресорів. Регулювання заповнення випарника рідким холодоагентом. Регулювання тиску конденсації. Автоматичне видалення повітря з системи. Регулювання рівня масла в маслоотделителе. Видалення інею з охолоджуючих батарей. Автоматизація установок кондиціонування повітря. Автоматизація протипожежних систем. протипожежна сигналізація. Система пожежогасіння. Автоматизація баластних-осушувальних систем.	2	1		
	Лабораторне Laboratory	Регулювання холодопродуктивності компресорів. Регулювання заповнення випарника рідким холодоагентом. Регулювання тиску конденсації. Автоматичне видалення повітря з системи. Регулювання рівня масла в маслоотделителе. Видалення інею з охолоджуючих батарей. Автоматизація установок кондиціонування повітря. Автоматизація протипожежних систем. протипожежна сигналізація. Система пожежогасіння. Автоматизація баластних-осушувальних систем.	2	0,5		
	Самостійне Self-training	Регулювання тиску конденсації. Автоматичне видалення повітря з системи. Регулювання рівня масла в маслоотделителе. Видалення інею з охолоджуючих батарей. Автоматизація установок кондиціонування повітря. Автоматизація протипожежних систем. протипожежна сигналізація. Система пожежогасіння. Автоматизація баластних-осушувальних систем. Automation of mechanisms serving the power plant. Condensate system. Condensing unit. Fuel preparation system. Compressed air system. Automation of refrigeration units of provisioning chambers. Temperature regulation in refrigerators. Regulation of refrigeration capacity of compressors. Regulation of evaporator filling with liquid refrigerant. Condensing pressure regulation. Automatic removal of air from the system. Adjusting the oil level in the oil separator. Removing frost from cooling batteries. Automation of air conditioning systems. Automation of fire protection systems. fire alarm. Fire extinguishing system. Automation of ballast-drainage systems.	10	12,5	Знання та уміння систем регулювання допоміжних механізмів та систем Knowledge and skills of control systems of auxiliary mechanisms and systems	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт Successful testing and laboratory work

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

4.3 Індивідуальне завдання
Не передбачено / Not provided.

4.3 Individual task

4.4 Індивідуально-дослідне завдання
Не передбачено / Not provided.

4.4 Individual research task

**5. КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ
ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ**

**5. CRITERIA AND METHODS OF
STUDENT EVALUATION CONTROL**

5.1 Методи поточного контролю: вибіркове опитування під час лекцій, фронтальне опитування на практичних заняттях..

5.1 Methods of current control: sample survey during lectures, face-to-face interview in practical classes.

5.2 Розподіл балів за виконані задачі на практичних заняттях та доповідь на семінарі – 2 бали за виконане завдання на практичному занятті, 1 бал за доповідь на семінарі. Виконана курсова робота – 30 балів. Загалом – 50 балів.

5.2 Distribution of points for completed tasks in practical classes and report at the seminar - 2 points for completed tasks in practical classes, 1 point for report at the seminar. Coursework - 30 points. In total - 50 points.

5.3 Розподіл балів на заліку (25 питань). по 2 бали за вірну відповідь на питання.

5.3 Distribution of points on the test (25 questions). 2 points for the correct answer to the oral question.

5.4 Студенти, які не виконали задач на практичних (лабораторних) заняттях – до екзамену не допускаються.

5.4 Students who did not complete the tasks in practical classes - are not allowed to take the exam

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Методичне забезпечення навчальної дисципліни охоплює: підручники та посібники, зазначені у списку літератури, роздатковий матеріал на практичних заняттях та методичні вказівки до курсової роботи

6. METHODOLOGICAL SUPPORT AND INFORMATION RESOURCES

Methodical support of the discipline includes: textbooks and manuals listed in the bibliography, handouts in practical classes, and and methodical instructions for course work

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

7. RECOMMENDED BOOKS

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	4. RECOMMENDED LITERATURE
<p>Базова:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Андресен В.А., Гольдберг М.Э. и др. Автоматизация судовых энергетических установок и систем. Л.: Судостроение, 1973. 212 с. 2. Антонович С.А. Динамические характеристики объектов регулирования судовых дизельных установок. Л.: Судостроение, 1966. 195 с. 3. Збожек В.В. Автоматика судовых систем. Л.: Судостроение, 1962. 158 с. 4. Крутов. В.И. Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания. М.: Машиностроение, 1968. 245 с. 5. Онасенко В.С. Автоматизация судовых энергетических установок (Регулирование и управление). М.: Транспорт, 1981. 272 с. 6. Орлов Л.А. Автоматизация судовых энергетических установок. М.: Рекламинформбюро, 1976. 183 с. 7. Перельман Р.С. и др. Комплексная автоматизация СЭУ. М.: Феникс, 2008. 268 с. 8. Потяев В.А. Автоматика судовых газотурбинных установок. Л.: Судостроение, 1972. 325 с. 9. Соболев Л.Г. Комплексная автоматизация судовых паротурбинных установок. Л.: Судостроение, 1967. 310 с. 10. Сыромятников В.Ф., Лубочкин Б.И. Автоматическое регулирование судовых паровых котлов. М.: Транспорт, 	<p>Basic:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Andresen VA, Goldberg ME etc. Automation of ship power plants and systems. L.: Sudostroenie, 1973. 212 s. 2. Antonovich SA Dynamic characteristics of objects of regulation of ship diesel installations. L.: Sudostroenie, 1966. 195 s. 3. Zbozhek VV Automation of ship systems. L.: Sudostroenie, 1962. 158 s. 4. Cool. YOU. Automatic regulation of internal combustion engines. M.: Mashinostroenie, 1968. 245 s. 5. Onasenko VS Automation of ship power plants (Regulation and control). M.: Transport, 1981. 272 s. 6. Orlov LA Automation of ship power plants. M.: Reklaminformburo, 1976. 183 s. 7. Perelman RS etc. Complex automation of SEU. M.: Feniks, 2008. 268 s. 8. Potyaev VA Automation of ship gas turbines. L.: Sudostroenie, 1972. 325 s. 9. Sobolev LG Complex automation of ship steam turbines. L.: Sudostroenie, 1967. 310 s. 10. Syromyatnikov VF, Lubochkin BI Automatic regulation of ship steam boilers. M.: Transport, 1968. 213 s.

<p>1968. 213 с.</p> <p>Допоміжна:</p> <p>1. Китаенко Г.И. Справочник судового электротехника в трех томах. Л. Судостроение. 1975г. 520С</p> <p>2. Хайдуков О.П. Дмитриев А.Н. Запорожцев Г.Н. Эксплуатация электроэнергетических систем морских судов. Справочник. М. Транспорт. 1988. 223с.</p>	<p>Additional:</p> <p>1. Kitaenko G.I. Handbook of ship electrical engineer in three volumes. L. Shipbuilding. 1975. 520С</p> <p>2. Khaidukov OP Dmitriev A.N. Zaporozhtsev G.N. Operation of electric power systems of sea vessels. Directory M. Transport. 1988. 223s.</p>
<p>10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ</p> <p>1. Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (1978 року з поправками);</p> <p>2. Модельний курс 7.08. ІМО, 1999.</p>	<p>10. INFORMATION RESOURCES</p> <p>1. International Convention on the Training and Certification of Seafarers and Watchkeeping (1978, as amended);</p> <p>2. Model course 7.08. IMO, 1999.</p>

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

Номер зміни	Номер листа				Номер документу	Підпис	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	зміненого	який замінено	нового	анульованого				

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	Основи автоматизації судових енергетичних установок	Сторінка 24 из 24

ЛИСТ ОЗНАЙОМЛЕННЯ

№ п/п	П.І.Б	Посада	Підпис, дата	Примітки

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата