

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА КОНАШЕВИЧА-САГАЙДАЧНОГО**

**ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОДІННЯ
КАФЕДРА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ НА
ВНУТРІШНІХ ВОДНИХ ШЛЯХАХ**

**СЛАБУС, ПРОГРАМА,
РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СУДНОВІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ
КОМПЛЕКСИ»**

**SYLLABUS, GENERAL SYLLABUS,
DETAILED TEACHING SYLLABUS
OF EDUCATIONAL COURSE
«SHIP ENERGY AND ELECTRIC POWER COMPLEXES»**

СД,ПД,РПД-ОК11-СВВВШ-МБ-271.04-03-2020

Рівень вищої освіти: Level of higher education:
Початковий Initial

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:
271.04 Судноводіння на внутрішніх водних шляхах 271.04 Inland water-ways navigator

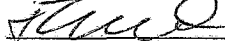
Освітня програма: Study program:
Судноводіння на внутрішніх водних шляхах Inland water-ways navigator

КИЇВ – 2020

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

1 ОНОВЛЕНО:

Програму оновив доцент, к.е.н. доцент кафедри експлуатації засобів транспорту на внутрішніх водних шляхах
Завітаєв В.Л.

 31.08.2020 р.

2 ПОГОДЖЕНО:

Директор Київського інституту водного транспорту ім. Петра Конашевича-Сагайдачного ДУІТ, к.т.н., проф. Тимошук О.М.

01.10.2020

Декан факультету судноводіння КІВТ ДУІТ, К.ю.н. Єлієзаров О.П.

28.09.2020

Завідуюча кафедри ЕЗТ на ВВП, к.е.н, доц. Войченко Т.О.

11.09.2020

Гарант освітньої програми, к.е.н, доц. Завітаєв В.Л.

28.08.2020

3 ОПРИЛЮДНЕНО:

На веб-сайті ДУІТ за посиланням:

<https://drive.google.com/drive/folders/12iWqINhaGOfnZPYgzq3BjDqHaYNz5TCb?usp=sharing>

4 РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО:

Випусковою кафедрою ЕЗТ на ВВП, Протокол засідання кафедри від 11.09.2020, №2

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

Вченою радою Київського інституту водного транспорту ДУІТ. Протокол від 15.10.2020, №2.

APPROVAL LIST

1 REVISED:

The program was developed by associate Professor, Ph.D. in economical sciences, of the Department Vehicles Operation through Inland Waterways

Zavitaev V.L.

2 AGREED:

Head of Petro Konashevych-Sahaidachnyi Kyiv Institute of Water Transport, State University of Infrastructure and Tecnologies, ScD in Technical Sciences, Professor O.Tymoshchuk

Dean of faculty of Navigation, KIWT SUIT, PhD, O.Yelieazarov

Acting Head of the Department, Ph.D. in economicl sciences, associate Professor Voichenko T.O.

Head of curriculum, PhD in Economical Sciences, Associated Professor V.Zavitaev

3 PUBLICED:

SUIT website at the link:

4 CONSIDERED AND APPROVED:

By graduating chair of exploitation of facilities of transport through inland waterways, minutes №2 dated 11 September 2020

Academic Council of Petro Konashevych-Sahaidachnyi Kyiv Institute of Water Transport, SUIT. Minutes №1 dated 30 September 2020.

Academic Council of Petro Konashevych-Sahaidachnyi Kyiv Institute of Water Transport, SUIT, minutes №2 dated 15 October 2020.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФСВ КІВТ	Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси	Сторінка 1 из 20

1 СЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Викладач:

Лекції:

Завітаєв Валентин Леонідович
Кандидат економічних наук,
доцент кафедри ЕЗТ на ВВШ,
zavitaevvalentin@gmail.com

Практичні заняття:

Завітаєв Валентин Леонідович
Кандидат економічних наук,
доцент кафедри ЕЗТ на ВВШ



1 SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

1.1 Teacher:

Lectures:

Valentin Zavitaev
As.prof., in economical
sciences, As.prof of
department VOonIW

Practical training:

Valentin Zavitaev
As.prof. in economical
sciences, as.prof of
department VOonIW

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

4 кредити ЄКТС
120 годин
22 лекції / 22 практичні
76 годин самостійна підготовка

1.3 Time volume of course

4 ECTS credits;
120 hours:
22 lectures / 22 practical trainings
76 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 енергетики та електроенергетики
річкових суден. Устрій головних суднових
енергетичних установ і допоміжних
механізмів, суднова електростанція,
джерела електроенергії, система
управління.

1.6 What studied

Bases of energy and electroenergy of river
ships. Mode of main ship power
establishments and servo-mechanisms, ship
power-station, sources of electric power,
control system.

1.7 Чому це потрібно вивчати

Формування у майбутніх спеціалістів
знань і вмінь фахово, оперативно і
безпомилково вирішувати практичні
задачі пов'язані з експлуатацією головних
енергетичних і допоміжних механізмів,
обладнання суднової електроенергетики,
управлінням, прогнозуванням, контролем і
регулюванням в експлуатаційних і
аварійних умовах плавання, з метою

1.7 Why this needs to be studied

Forming for the future specialists of
knowledge and abilities professionally,
operatively and faultlessly to decide practical
tasks related to exploitation of main power
and auxiliary mechanisms, equipment of ship
electroenergy, management, prognostication,
control and adjusting in the operating and
emergency terms of swimming, with the aim
of maintenance of him the operating,

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФСВ КІВТ	Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси	Сторінка 2 из 20

збереження його експлуатаційних, морехідних якостей, навколишнього середовища та життя екіпажу.

1.8 Чому можна навчитися (результати навчання)

Знанням будови головних суднових двигунів і двигунів допоміжних механізмів, технічної їх експлуатації, основ енергетики річкових суден: джерела, розподіл та управління електроенергією між судновими споживачами.

1.9 Як можна скористатися набутими знаннями та вміннями (компетентності)

Знати функціональні обов'язки механіків і електромеханіків на річковому судні і технічну експлуатацію суднових енергетичних і електроенергетичних механізмів.

1.10 Короткий зміст дисципліни

Енергоресурси. Суднові двигуни внутрішнього згорання і їх призначення. Суднові допоміжні механізми і їх призначення. Правила технічної експлуатації суднових головних двигунів і двигунів допоміжних механізмів. Суднові електростанції і їх потужність. Схема каналізування електроенергії. Системи компаундування. Навантаження генераторів. Перехідні процеси, паралельна робота генераторів. Стійкість та захист генераторів.

1.11 Пререквізити

Використовуються знання отримані після вивчення фізики, математики, хімії, основ електротехніки.

1.12 Постреквізити

Знання можуть бути використані в період технологічної, навчально-плавальної і виробничо-плавальної практик, вивчення навчальних дисциплін професійного циклу.

1.13 Локація

Аудиторія згідно розкладу

navigated qualities, environment and life of crew.

1.8 What will you know (learning outcomes)

By knowledge of structure of main ship engines and engines of servo-mechanisms, their technical exploitation, bases of energy of river ships : sources, distribution and management electric power between ship consumers.

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

To know the functional duties of mechanics and electricians on a river ship and technical exploitation of ship power and electroenergy mechanisms.

1.10 Summary of the course

Енергоресурси. Ship engines of internal combustion and ix setting. Ship servo-mechanisms and their setting. Rules of technical exploitation of ship main engines and engines of servo-mechanisms. Ship power-stations and their power. Chart of canalizing of electric power. Systems of компаундування. Loading of generators. Transients, parallel work of generators. Firmness and defence of generators.

1.11 Prerequisites

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

1.12 Postrequisites

Knowledge can be used in the period of technological, educational-swimming and productive-swimming practices, study of educational disciplines of professional cycle.

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		
ФСВ КІВТ	Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси	Сторінка 3 из 20

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. Судовые энергетические и электроэнергетические системы. Курс лекций. НГТУ. 2014. 96 с.
2. Миронов В.В. Конспект лекций Электрооборудование судов. Херсонский морской университет, Х: - ХМУ: - 2015. - 760 с.
3. Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. М. Транспорт. 1988. 328 с.
4. Яковев Г.С. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1987 г. 386 с.
5. Сергиенко Л.И. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1991 г. 264 с.
6. Китаенко Г.И. Справочник судового электротехника в трех томах. Л. Судостроение. 1975 г. 520 с.
7. Хайдуков О.П. Дмитриев А.Н. Запорожцев Г.Н. Эксплуатация электроэнергетических систем морских судов. Справочник. М. Транспорт. 1988. 223 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/1jVKhvlc2tXnNFEO1HsWwSdP9Z9jVtxrZ?usp=sharing>

1.17 Link to course in the web resource

1.18 Семестровий контроль

Модульна контрольна робота, екзамен

1.18 Semester evaluation

Module control work, examination

1.19 Порядок оцінювання

Пропущені лекції самостійно опрацьовуються студентом.
Пропущені практичні заняття мають бути відпрацьованими у встановленому порядку з викладачем.
Студенти, які мають пропущені та не відпрацьовані практичні заняття до екзамену не допускаються.
Опрацьовані практичні заняття та успішно виконана курсова робота сумарно оцінюються у 50 балів. Екзамен складається з 25 питань по 2 бали.

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 completed course work are evaluated in total at 50 points. The exam consists of 25 questions with 2 points.

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

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФСВ КІВТ	Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси	Сторінка 4 из 20

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Передмова

Програма вивчення навчальної дисципліни "Суднові енергетичні і електроенергетичні комплекси" складена відповідно до освітньо-професійної програми "Судноводіння на внутрішніх водних шляхах" (ОПП-СВВШ-МБ-271.04-02-2019).

2.2 Предмет дисципліни.

Процеси виробництва, розподілу та споживання електроенергії на морському судні.

2.3 Мета дисципліни.

Формування у майбутніх спеціалістів знань і вмінь фахово, оперативно і безпомилково вирішувати практичні задачі пов'язані із забезпеченням морехідних якостей судна, їх управлінням, прогнозуванням, контролем і регулюванням в експлуатаційних і аварійних умовах плавання, з метою збереження його експлуатаційних, морехідних якостей, навколишнього середовища та життя екіпажу, що повністю відповідає вимогам Кодексу ПДНВ – 95 з поправками 2010 р.

2.4 Міждисциплінарні зв'язки.

Дисципліна «Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси» використовує знання, отримані після вивчення прикладної механіки, математики, фізики та хімії.

2.5 Програмні компетентності

Компетентності, які повинні бути здобувачі в результаті вивчення дисципліни згідно освітньо-професійної програми.

ІК: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері судноплавства та суднової інженерії, що передбачає застосування теорій і методів наук про устрій судна, механічну та електричну інженерії, експлуатацію та ремонт засобів транспорту, управління ресурсами.

2 GENERAL SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

2.1 Foreword

The program of study of educational discipline is the "Ship power and electroenergy complexes" made in accordance with the educationally-professional program "Navigation by inland waterways" (ОПП-СВВШ-МБ- 271.04-02-2019).

2.2 The subject of the discipline.

Processes of production, distribution and consumption of electricity on a seagoing vessel.

2.3 The purpose of discipline.

The formation of the future specialists of knowledge and skills professionally, promptly and accurately to solve practical problems related with maintain of ship seaworthiness, management, forecasting, control and regulation in operational and accidental conditions of navigation, with aim of preserving her operational aims, seaworthiness, environment and life of the crew, which fully complies with the requirements of the Code STCW – 95 with Manila amendments 2010.

2.4 Interdisciplinary connections.

The discipline "Ship Power and Electric Power Complexes" uses the knowledge gained after studying applied mechanics, mathematics, physics and chemistry.

2.5 Program competencies

Competences that applicants must acquire as a result of studying the discipline according to the educational-professional program.

IC: Ability to solve complex specialized problems and practical problems in the field of navigation and ship engineering, which involves the application of theories and methods of ship science, mechanical and electrical engineering, operation and repair of vehicles, resource management.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

СК1. Здатність використовувати документацію необхідну для експлуатації суден та плавучих засобів, згідно міжнародних і національних вимог та законодавства.

СК2. Здатність оперувати необхідними технічними та річковими термінами, а також термінами пов'язаними з соціальними аспектами у стандартизованих фраззах.

СК20. Здатність здійснювати підготовку, експлуатацію, спостереження, оцінку роботи та безпечне обслуговування рухової установки, допоміжних механізмів і пов'язаних з ними систем управління та управляти роботою механізмів рухової установки.

2.6 Програмні результати навчання

Результати навчання які мають отримати здобувачі згідно ОПП:

PH52. Знання обладнання судна, головної енергетичної установки, допоміжного обладнання та систем управління, його конструкції та експлуатаційних характеристик.

PH53. Уміння використовувати головні та допоміжні енергетичні установки, системи та пристрої, інше обладнання судна згідно призначення.

PH54. Знання характеристик матеріалів, та уміння використовувати паливні, масляні та інші матеріали відповідно до технічних умов.

PH55. Уміння розуміти креслення, керівництва з експлуатації обладнання, технічні посібники тощо.

PH56. Уміння інтерпретувати та використовувати посібники для оцінки продуктивності двигуна та його належної роботи.

PH57. Знання процедур, необхідних для безпечної роботи з двигунами та обладнанням.

PH58. Уміння підготувати до пуску, запустити, регулювати та зупинити двигуни та інші технічні засоби.

PH62. Знання електротехніки, електроніки, автоматики та різного електрообладнання суден, його конструкції та експлуатаційних

CK1. Ability to use the documentation required for the operation of ships and vessels, in accordance with international and national requirements and legislation.

CK2. Ability to operate with the necessary technical and river definitions, as well as definitions related to social aspects in standardized phrases.

CK20. Ability to prepare, operate, monitor, evaluate and safely maintain the propulsion system, auxiliary machinery and associated control systems, and to operate the propulsion machinery.

2.6 Learning outcomes

Results of studies that bread-winners must get concordantly ОПП:

PH52. Knowledge of ship equipment, main power plant, auxiliary equipment and control systems, its design and operating parameters.

PH53. Ability to use main and auxiliary power plants, systems and devices, other equipment of the ship as intended.

PH54. Knowledge of material characteristics and ability to use fuel, oil and other materials in accordance with technical conditions.

PH55. Ability to understand drawings, equipment manuals, technical manuals, etc

PH56. Ability to interpret and use manuals to evaluate the operational data of the engine and its proper operation.

PH57. Knowledge of procedures required for safe operation with engines and equipment.

PH58. Ability to prepare for start-up, start, adjust and stop engines and other technical means.

PH62. Knowledge of electrical engineering, electronics, automation and various electrical equipment of ships, its design and operation

характеристик.
PH63. Уміння користуватися розподільчими щитами, електрообладнанням судна, береговим електропостачанням.

PH64. Уміння безпечно працювати з електрообладнанням, тестувати, ремонтувати та обслуговувати системи управління.

2.7 Інформаційний обсяг

2.7.1 Змістовий модуль 1 Енергетичні комплекси. Дизельні енергетичні установки. Класифікація СДУ по типу двигателя і степені автоматизації. Ефективна і номінальна потужність двигуна. Ефективний коефіцієнт корисної дії (η_e) на валу для сучасних дизелів. Питома ефективна витрата палива (d_e) дизеля з наддуванням.

2.7.2 Змістовий модуль 2. Реверсивні ГД, їх призначення. Пускові пристрої. Особливості режиму роботи ГД на швартових і під час переходу судна з глибокої води на мілководді, вході в канал? Режим роботи ГД при плаванні судна в штормових умовах. Аварійні режими роботи.

2.7.3 Змістовий модуль 3. Режими роботи ГД на легені і важкому паливі. Запас легкого палива для пуску, роботи при маневрах, несправності системи підігрівання важкого палива. Особливості застосування мастила ГД і допоміжних двигунів. Порушення режиму мастила.

2.7.4 Змістовий модуль 4. Контрольно-вимірювальні прилади і їх призначення. Пароперегрівач головного котла, його призначення. Призначення застосування природної циркуляція в контурі парового котла.

2.7.5 Змістовий модуль 5. Типи суднових електричних станцій та їх класифікація. Класифікація. Вимоги до електростанцій. Вимоги до основних елементів

parameters.
PH63. Ability to use switchboards, ship electrical equipment, shore power supply.

PH64. Ability to work safely with electrical equipment, test, repair and maintain control systems.

2.7 Information content

2.7.1 Content module 1 Energy complexes. Diesel power plants. Classification of SDU by type of propeller and degree of automation. Efficient and rated engine power. Effective efficiency (η_e) on the shaft for modern diesels. Specific effective fuel consumption (where) of a supercharged diesel.

2.7.2 Content module 2. Reversible GD, their purpose. Launchers. Features of the mode of operation of the GD on the mooring and during the transition of the vessel from deep water in shallow water, the entrance to the channel? The mode of operation of the GD when the ship sails in stormy conditions. Emergency modes of operation.

2.7.3 Content module 3. Modes of operation of the DG on the lungs and heavy fuel. Stock of light fuel for start-up, work at maneuvers, malfunction of system of heating of heavy fuel. Features of application of GD oil and auxiliary engines. Violation of the oil regime.

2.7.4 Content module 4. Control and measuring devices and their purpose. Steam superheater of the main boiler, its purpose. Purpose of natural circulation in the circuit of the boiler.

2.7.5 Content module 5. Types of marine power plants and their classification. Classification. Requirements for power plants. Requirements for the main elements of power

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

електростанцій. Споживачі електроенергії. Споживачі електроенергії та характер навантаження. Класифікація. Суднові електродвигуни. Двигуни постійного струму. Суднові генератори. Генератори постійного струму. Суднові трансформатори.

plants. Electricity consumers. Electricity consumers and nature of load. Classification. Ship electric motors. DC motors. Ship generators. DC generators. Ship transformers.

2.7.6. Змістовий модуль 6. Струм, частота та напруга суднових електростанцій.

Правила Регістра судноплавства. Частота змінного струму. Кабелі. Роди струму. Розрахунок потужності суднової електростанції. Методики розрахунків. Аналітичний метод постійних навантажень.

2.7.6. Content module 6. Current, frequency and voltage of ship power plants.

Rules of the Register of Shipping. Variable frequency. current. Cables. Give birth to current. Calculation of ship power plant capacity. Calculation methods. Analytical method of constant loads.

2.7.7 Змістовий модуль 7. Розробка схеми СЕС та розрахунок перетину кабелю.

Схема розподілу електроенергії. Вимоги правил Регістра. Підключення АРЩ. Аварійні джерела енергії. Розподільчі пристрої. Конструкція ГРЩ. Генераторна панель. Каналізація електричної енергії. Розрахунок втрат напруги для постійного струму.

2.7.7 Content module 7. Development of SES scheme and calculation of cable cross section.

Electricity distribution scheme. Requirements of the rules of the Register. ARCH connection. Emergency energy sources. Distribution devices. Construction of GRShch. Generator panel. Electricity sewerage. Calculation of voltage losses for direct current.

2.7.8 Змістовий модуль 8. Автоматичне регулювання частоти та напруги суднових генераторів.

Способи регулювання частоти обертів. Центробіжний регулятор швидкості обертання, одноімпульсний регулятор. Схема регулювання активної потужності. Регулювання частоти обертів електромашинних перетворювачів. Автоматична підтримка напруги суднових генераторів. Критерії якості регулювання напруги.

2.7.8 Content module 8. Automatic regulation of frequency and voltage of ship generators.

Methods of speed control. Centrifugal speed regulator, single-pulse regulator. Active power control scheme. speed control of electric machine converters.

Automatic voltage support for ship generators. Voltage regulation quality criteria.

2.7.9 Змістовий модуль 9. Перехідний режим СЕС.

Зміна напруги та частоти при різких змінах навантаження. Розрахунок зміни напруги в станціях постійного струму. Розрахунок провалів напруги в СЕС змінного струму. Паралельна робота синхронних генераторів. Розподіл реактивного навантаження між генераторами. Пристрої розподілу. Розподіл активного навантаження. Пристрої розподілу активного навантаження.

2.7.9 Content module 9. Transitional mode of SES.

Change of voltage and frequency at sharp changes of loading. Calculation of voltage change in DC stations. Calculation of voltage dips in AC SES. Parallel operation of synchronous generators. Distribution of reactive load between generators. Distribution devices. Active load distribution. Active load distribution devices.

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

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФСВ КІВТ	Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси	Сторінка 8 из 20

2.7.10 Змістовий модуль 10. Схеми датчиків.

Датчик частоти. Умови включення генераторів в паралельну роботу. Перехідні процеси. Способи синхронізації. Пристрій підгонки частоти. Блок-схема БПЧ. Груба та точна синхронізація. Самосинхронізація

2.7.10 Content module 10. Schemes of sensors.

Frequency sensor. Conditions for including generators in parallel operation. Transients. Methods of synchronization. Frequency adjustment device. Block diagram of the BPC. Rough and accurate synchronization. Self-synchronization.

2.7.11 Змістовий модуль 11. Захист генераторних агрегатів.

Захист від зворотної потужності. Захист від короткого замикання. Розрахунок струму КЗ. Захист від підвищення напруги. Пристрої автоматичного розвантаження генераторів по частоті.

2.7.11 Content module 11. Protection of generator sets.

Reverse power protection. Short circuit protection. Calculation of short-circuit current. Overvoltage protection. Devices of automatic unloading of generators on frequency.

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 Course indicators	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, дисципліна, рівень, ступінь освіти Field of knowledge, specialty, specialization, curriculum, level and degree of education	Характеристика навчальної дисципліни Course characteristics	
		Денна форма навчання Full time	Заочна форма навчання Part time
Кількість кредитів: ECTS Credits: 4	Галузь знань: 27 Транспорт Field of knowledge: 27 Transport	Обов'язковий компонент ОПП	
Модулів: Modules: 1	Спеціальність: 271 Річковий та морський транспорт Specialty: 271 River and Maritime Transport	Mandatory component of OPP.	
Змістовних модулів: Content modules: 11	Спеціалізація: Судноводіння на внутрішніх водних шляхах Specialization: Navigation on inland waterways	Рік підготовки: Study year:	
		2	2
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Individual research task: None	Дисципліна: Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси Discipline: Ship power and electric power complexes	Семестр: Semester:	
		3	-
Загальна кількість годин: Total hours: 120	Рівень вищої освіти: Початковий Level of higher education: Initial	Лекції: Lectures:	
		22	8
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних: 3; - самостійних: 2 Weekly hours for full-time study: - contact: 2 - self training: 2	Ступінь вищої освіти: Молодший бакалавр Degree of higher education: Junior bachelor	Практичні: Practical:	
		22	6
Співвідношення аудиторних годин до самостійної підготовки: The ratio of contact hours to self-study, %:		Лабораторні: Labs:	
		-	-
		Самостійна робота: Selftraining:	
		76	106
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
		Вид контролю: Evaluation:	
		Модульна контрольна робота, екзамен Modul control work,	
		37	12

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	1-11	Лекція / Lecture		22	8		
		Самостійне / Self-training		76	106		
		Практичне / Practical або Семінар / Seminar		22	6		
		ЗАГАЛОМ / TOTAL		120	120	4 кредити ЄКТС	
1	1	Тема 1. Енергетичні комплекси. Дизельні енергетичні установки. Topic 1. Energy complexes. Diesel power plants.		11	11	Знати класифікацію суднових енергетичних установ по типу двигателя і ступені автоматизації. Знати класифікацію суднових дизельних установ і їх потужності. Know the classification of marine power plants by engine type and degree of automation. Know the classification of marine diesel facilities and their capacity.	Успішне виконання задач на семінарському занятті. Successful completion of tasks at the seminar classes.
		Лекція Lecture	Класифікація СДУ по типу двигателя і ступені автоматизації. Ефективна і номінальна потужність двигуна. Ефективний коефіцієнт корисної дії (η_e) на валу для сучасних дизелів. Питома ефективна витрата палива (d_e) дизеля з наддуванням. Classification of SDU by type of propeller and degree of automation. Efficient and rated engine power.	2	0.5		
		Самостійне Self-training	Ефективна і номінальна потужність двигуна. Ефективний коефіцієнт корисної дії (η_e) на валу для сучасних дизелів. Питома ефективна витрата палива (d_e) дизеля з наддуванням. Efficient and rated engine power. Effective efficiency (η_e) on the shaft for modern diesels. Specific effective fuel consumption (where) of a supercharged diesel.	7	10		
		Практичне Practical (семінар)	Класифікація суднових енергетичних установ по типу двигателя і ступені автоматизації. Потужності двигунів. Classification of ship power plants by type of propeller and degree of automation. Engine power.	2	0.5		

(продовження таблиці)

1	2	Тема 2. Реверсивні ГД, їх призначення. Topic 2. Reversible GD, their purpose.		11	11	Знати пускові пристрої та особливості режиму роботи ГД на швартових і під час переходу судна з глибокої води на мілководді, вході в канал? Режим роботи ГД при плаванні судна в штормових умовах. Аварійні режими роботи. Launchers. Features of the mode of operation of the GD on the mooring and during the transition of the vessel from deep water in shallow water, the entrance to the channel? The mode of operation of the GD when the ship sails in stormy conditions. Emergency modes of operation.	Успішне виконання задач на практичному семінарському занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Пускові пристрої. Особливості режиму роботи ГД на швартових і під час переходу судна з глибокої води на мілководді, вході в канал? Режим роботи ГД при плаванні судна в штормових умовах. Аварійні режими роботи.	2	0.5		
		Самостійне Self- raining	Launchers. Features of the mode of operation of the GD on the mooring and during the transition of the vessel from deep water in shallow water, the entrance to the channel? The mode of operation of the GD when the ship sails in stormy conditions. Emergency modes of operation.	7	10		
		Практичне Practical	Пускові пристрої. Особливості режиму роботи ГД на швартових і під час переходу судна з глибокої води на мілководді, вході в канал Launchers. Features of the mode of operation of the GD on the mooring and during the transition of the vessel from deep water in shallow water, the entrance to the channel	2	0.5		
	3	Тема 3. Режими роботи ГД на легені і важкому паливі. Topic 3. Modes of operation of the DG on the lungs and heavy fuel.		11	11	Вміння використовувати легке паливо для пуску, роботи при маневрах, несправності системи підігрівання важкого палива. Ability to use light fuel for start-up, maneuver work, malfunction of heavy fuel heating system.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Запас легкого палива для пуску, роботи при маневрах, несправності системи підігрівання важкого палива. Особливості застосування мастила ГД і допоміжних двигунів. Порушення режиму мастила.	2	0.5		
		Самостійне Self- raining	Stock of light fuel for start-up, work at maneuvers, malfunction of system of heating of heavy fuel. Features of application of GD oil and auxiliary engines. Violation of the oil regime.	7	10		
	Практичне Practical	Запас легкого палива для пуску, роботи при маневрах, несправності системи підігрівання важкого палива. Stock of light fuel for start-up, work at maneuvers, malfunction of system of heating of heavy fuel.	2	0.5			

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

(продовження таблиці)

1	4	Тема 4. Контрольно-вимірювальні прилади і їх призначення. Topic 4. Control and measuring devices and their purpose.		11	11	Знати призначення головного котла і принципи його роботи. Вміння його використовувати. Know the purpose of the main boiler and the principles of its operation. Ability to use it.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Пароперегрівач головного котла, його призначення Призначення застосування природної циркуляція в контурі парового котла .	2	1		
		Самостійне Self-training	Steam superheater of the main boiler, its purpose Purpose of natural circulation in the circuit of the boiler.	7	9		
		Практичне Practical	Призначення головного котла і принципи його роботи The purpose of the main boiler and the principles of its operation	2	1		
2	5	Тема 5. Типи суднових електричних станцій та їх класифікація. Task 5. Types of marine power plants and their classification.		11	11	Знати призначення електростанцій і суднові електродвигуни. Вміння використовувати суднові електродвигуни. Know the purpose of power plants and marine electric motors. Ability to use marine electric motors.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Класифікація. Вимоги до електростанцій. Вимоги до основних елементів електростанцій. Споживачі електроенергії. Споживачі електроенергії та характер навантаження. Класифікація. Суднові електродвигуни. Двигуни постійного струму. Суднові генератори. Генератори постійного струму. Суднові трансформатори.	2	1		
		Самостійне Self-training	Classification. Requirements for power plants. Requirements for the main elements of power plants. Electricity consumers. Electricity consumers and nature of load. Classification. Ship electric motors. DC motors. Ship generators. DC generators. Ship transformers.	7	9		
		Практичне Practical	Суднові електродвигуни. Двигуни постійного струму. Суднові генератори Marine electric motors. DC motors. Ship generators.	2	1		

2	6	Тема 6. Струм, частота та напруга суднових електростанцій. Task 6. Current, frequency and voltage of ship power plants.		11	11	Знати Правила Регістра відносно частоти та напруги суднових електростанцій. Вміння визначати навантаження суднових електростанцій. Know the Rules of the Register regarding the frequency and voltage of marine power plants. Ability to determine the load of marine power plants.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Правила Регістра судноплавства. Частота змінного. струму. Кабелі. Роди струму. Розрахунок потужності суднової електростанції.	2	1		
		Самостійне Self-training	Методики розрахунків. Аналітичний метод постійних навантажень. Rules of the Register of Shipping. Variable frequency. current. Cables. Give birth to current. Calculation of ship power plant capacity. Calculation methods. Analytical method of constant loads	7	9.5		
		Практичне Practical	Розрахунок потужності суднової електростанції. Методики розрахунків. Аналітичний метод постійних навантажень. Calculation of ship power plant capacity. Calculation methods. Analytical method of constant loads.	2	0.5		
	7	Тема 7. Розробка схеми СЕС та розрахунок перетину кабелю. Task 7. Development of SES scheme and calculation of cable cross section.		11	11	Знати Правила Регістра відносно розподілу електроенергії і підключення АРЩ. Вміння визначати втрати напруги для постійного струму. Know the Rules of the Register regarding the distribution of electricity and connection of ARS. Ability to determine voltage loss for direct current.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Схема розподілу електроенергії. Вимоги правил Регістра. Підключення АРЩ. Аварійні джерела енергії. Розподільчі пристрої. Конструкція ГРЩ. Генераторна панель. Каналізація електричної енергії. Розрахунок втрат напруги для постійного струму.	2	0.5		
Самостійне Self-training		Electricity distribution scheme. Requirements of the rules of the Register. ARCH connection. Emergency energy sources. Distribution devices. Construction of GRShch. Generator panel. Electricity sewerage. Calculation of voltage losses for direct current.	7	10			
	Семінар Seminar	Підключення АРЩ. Аварійні джерела енергії. Розподільчі пристрої. Конструкція ГРЩ. Генераторна панель. ARCH connection. Emergency energy sources. Distribution devices. Construction of GRShch. Generator panel.	2	0.5			

(продовження таблиці)

2	8	Тема 8. Автоматичне регулювання частоти та напруги суднових генераторів. Task 8. Automatic regulation of frequency and voltage of ship generators.		10	10	Знання способів регулювання частоти обертів суднових генераторів. Вміння регулювання частоти обертів ел. машинних перетворювачів. Knowledge of methods of speed control of ship generators. Skills speed control of electromechanical converters.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Способи регулювання частоти обертів. Центробіжний регулятор швидкості обертання, одноімпульсний регулятор. Схема регулювання активної потужності. Регулювання частоти обертів електромашинних перетворювачів. Автоматична підтримка напруги суднових генераторів. Methods of speed control. Centrifugal speed regulator, single-pulse regulator. Active power control scheme. Speed control of electric machine converters. Automatic voltage support for ship generators.	2	1		
		Самостійне Self-training	Active power control scheme. Speed control of electric machine converters. Automatic voltage support for ship generators.	6	8.5		
	Семінар Seminar	Схема регулювання активної потужності і частоти обертів. The scheme of regulation of active power and speed.	2	0.5			
	9	Тема 9. Перехідний режим СЕС. Task 9. Transitional mode of SES.		12	12	Знання Зміна напруги та частоти при різких змінах навантаження. СЕС. Уміння розрахувати зміни напруги в станціях постійного струму. і провалів напруги в СЕС. Knowledge Change of voltage and frequency at sharp changes of loading. SES. Ability to calculate voltage changes in DC stations. and voltage dips in the SES.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical
		Лекція Lecture	Зміна напруги та частоти при різких змінах навантаження. Розрахунок зміни напруги в станціях постійного струму. Розрахунок провалів напруги в СЕС змінного струму. Паралельна робота синхронних генераторів. Розподіл реактивного навантаження між генераторами. Пристрої розподілу. Розподіл активного навантаження. Пристрої розподілу активного навантаження. Change of voltage and frequency at sharp changes of loading. Calculation of voltage change in DC stations. Calculation of voltage dips in AC SES. Parallel operation of synchronous generators. Distribution of reactive load between generators. Distribution devices. Active load distribution. Active load distribution devices.	2	1		
Самостійне Self-training		Change of voltage and frequency at sharp changes of loading. Calculation of voltage change in DC stations. Calculation of voltage dips in AC SES. Parallel operation of synchronous generators. Distribution of reactive load between generators. Distribution devices. Active load distribution. Active load distribution devices.	8	10			
Практичне Practical	Розрахунок зміни напруги в станціях постійного струму. Розрахунок провалів напруги в СЕС змінного струму. Calculation of voltage change in DC stations. Calculation of voltage dips in AC SES.	2	1				

(продовження таблиці)

2	10	Тема 10. Схеми датчиків. Task 10. Schemes of sensors.		10	10	Знання про датчик частоти. і перехідні процеси в генераторах. Вміння забезпечувати включення генераторів в паралельну роботу. Knowledge of frequency sensor. and transients in generators. Ability to provide inclusion of generators in parallel work.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Датчик частоти. Умови включення генераторів в паралельну роботу. Перехідні процеси. Способи синхронізації. Пристрій підгонки частоти. Блок-схема БПЧ. Груба та точна синхронізація.	2	1		
		Самостійне Self-training	Самосинхронізація Frequency sensor. Conditions for including generators in parallel operation. Transients. Methods of synchronization. Frequency adjustment device. Block diagram of the BPC. Rough and accurate synchronization. Self-synchronization.	6	8		
		Практичне Practical	Умови включення генераторів в паралельну роботу. Перехідні процеси. Способи синхронізації. Conditions for including generators in parallel operation. Transients. Methods of synchronization.	2	1		
	11	Тема 11. Захист генераторних агрегатів. Task 11. Protection of generator sets.		11	11	Знання захисту генераторних агрегатів від зворотної потужності Знання пристрої автоматичного розвантаження генераторів по частоті. Knowledge of protection of generator units from reverse power. Knowledge of the device of automatic unloading of generators on frequency.	Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson.
		Лекція Lecture	Захист від зворотної потужності. Захист від короткого замикання. Розрахунок струму КЗ. Захист від підвищення напруги. Пристрої автоматичного розвантаження генераторів по частоті.	2	0.5		
		Самостійне Self-training	Reverse power protection. Short circuit protection. Calculation of short-circuit current. Overvoltage protection. Devices of automatic unloading of generators on frequency.	7	10		
	Практичне Practical	Захист від зворотної потужності. Захист від короткого замикання. Розрахунок струму КЗ. Reverse power protection. Short circuit protection. Calculation of short-circuit current.	2	0.5			

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

4.3 Індивідуальне завдання

4.3 Individual task

Модуль Module	Змістовний модуль Content module	Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics	Години Hours	
			Денна форма Full time	Заочна форма Full time
1	11	<p>Контрольна робота. Закріплення теоретичного навчання виконанням модульної роботи і комплексних тестів. Для виконання контрольної роботи і комплексних тестів розроблені окремі методичні вказівки. Control work. Consolidation of theoretical training by performing modular work and complex tests. Separate methodical instructions are developed for performance of control work and complex tests.</p>	20	20

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: вибіркоче опитування під час лекцій, фронтальне опитування на практичних заняттях та виконання задач; індивідуальна співбесіда під час захисту контрольної роботи..

5.1 Methods of current control: sample survey during lectures, face-to-face interview in practical classes and tasks; individual interview during the defense of the reference paper work

5.2 Розподіл балів за виконані задачі на практичних заняттях або доповідь на семінарі – 5 – 6 балів. Загалом – 60 балів. За іспит – 40 балів. Загалом – 100 балів.

5.2 Distribution of points for completed tasks in practical classes or report at the seminar - 3 - 4 points. In total - 60 points. For the exam - 40 points. In total - 100 points.

5.3 Розподіл балів на іспиті (3 питання теоретичні). Загалом – 40 балів.

5.3 Distribution of points is on examination (3 questions theoretical). In total 40 points.

Критерії оцінювання екзаменаційного завдання

Завдання	Кількість балів
Питання 1	15
Питання 2	15

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФСВ КІВТ	Суднові енергетичні та електроенергетичні комплекси	Сторінка 17 из 20

Питання 3	10
Разом	40

Підсумковий контроль – іспит, які оформляють за результатами поточного контролю упродовж 3 семестру.

Final control - exam, which are issued based on the results of the current control during the 3st semester.

5.4 Студенти, які не виконали задач на практичних заняттях та/або контрольної роботи – до іспиту не допускаються.

5.4 Students who did not complete the tasks in practical classes and / or reference paper work - are not allowed to take the exam

Розподіл балів за змістовними модулями (темами)

Модуль №1											Іспит	Загальна сума
Тема												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
5	6	6	5	5	6	5	6	5	6	5	40	100

Шкала оцінювання Rating scale

<i>Оцінка ECTS</i>	<i>Оцінка в балах</i>	<i>За національною шкалою On a national scale</i>	<i>Екзаменаційна оцінка</i>
A	90-100	5	Відмінно
B	81-89	4	Дуже добре
C	71-80	4	Добре
D	61-70	3	Задовільно
E	51-60	3	Достатньо
FX	Менше 60	Не достатньо	

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Методичне забезпечення навчальної дисципліни охоплює: підручники та посібники, зазначені у списку літератури, матеріал на практичних заняттях.

6. METHODOLOGICAL SUPPORT AND INFORMATION RESOURCES

The methodical providing of educational discipline embraces: textbooks and manuals marked in the list of literature, material on practical employments.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Судновые электроэнергетические системы. Курс лекций. ФГБОУВПО НГТУ. 2014. 96 с.
2. Миронов В.В. Конспект лекций Электрооборудование судов Херсонский морской университет, Х: - ХМУ: - 2015. - 760 с.
3. Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. М. Транспорт. 1988. 328 с.
4. Яковев Г.С. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1987 г. 386 с.
5. Сергиенко Л.И. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1991 г. 264 с.

Допоміжна:

1. Китаенко Г.И. Справочник судового электротехника в трех томах. Л. Судостроение. 1975 г. 520 с.
2. Хайдуков О.П. Дмитриев А.Н. Запорожцев Г.Н. Эксплуатация электроэнергетических систем морских судов. справочник. М. Транспорт. 1988. 223 с.

7. RECOMMENDED BOOKS

the basic:

Basic:

1. Ship power systems. Lecture course. FGBOUVPO NSTU. 2014. 96 p.
2. Mironov V.V. Lecture notes Electrical equipment of ships Kherson Maritime University, Kh: - KhMU: - 2015. - 760 p.
3. Baranov A.P. Marine Automated Electric Power Systems, M. Transport, 1988. 328s.
4. Yakovev G.S. Electric power systems of ships. M. Transport, 1987. 386s.
5. Sergienko L.I. Electric power systems of ships. M. Transport 1991, 264 p.

Additional:

1. Kitaenko G.I. Handbook of ship electrical engineer in three volumes. L. Shipbuilding. 1975. 520C
2. Khaidukov OP Dmitriev A.N. Zaporozhtsev G.N. Operation of electric power systems of sea vessels. Directory M. Transport. 1988. 223s.

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

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

