

**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**

**СІЛАБУС, ПРОГРАМА, РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ СУДЕН»**

**SYLLABUS, GENERAL SYLLABUS,
DETAILED TEACHING SYLLABUS
OF EDUCATIONAL COURSE
«ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRICAL EQUIPMENT OF
SHIPS»**

СД,ПД,РПД-ОК12-ЕСЕУ-МБ-271.02-03-2020

Рівень вищої освіти: **Level of higher education:**
Початковий (короткий цикл) Initial (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

КИЇВ – 2020

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	ОК12 Електротехніка та електрообладнання суден	Сторінка 2 из 20

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

1 ОНОВЛЕНО:

Програму оновив ст.викладач кафедри ЕАВТ, доктор філософії Трофименко А.О.

28.08.2020 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

В.о. завідуючого кафедри СЕУ ДМС Е, к.е.н, к.т.н., доц. Мельник О.В..

28.08.2020

Гарант освітньої програми,
К.т.н. Сьомін О.А.

28.08.2020

3 ОПРИЛЮДНЕНО:

На веб-сайті ДУІТ за посиланням:

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

4 РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО:

Випусковою кафедрою суднових енергетичних установок, допоміжних механізмів суден та їх експлуатації, Протокол засідання кафедри від 11.09.2020, №2

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, Lecturer of the Department of electrical equipment and automation of water transport, PhD Anastasiia Trofymenko

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.

Acting Head of chair, As.prof., PhD in technical and economical sciences, Olga Melnik.

Guarantor of study program, PhD in technical sciences Oleksii Somin

3 PUBLICED:

SUIT website at the link:

4 CONSIDERED AND APPROVED:

By graduating chair of ship power plants, auxiliary machinery and their operation. Protocol #2 from 11.09.2020.

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	ОК12 Електротехніка та електрообладнання суден	Сторінка 3 из 20

1 СЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Викладачі:

Лекції та практичні заняття:

Трофименко Анастасія

Олегівна

Кандидат технічних наук,

старший викладач

nastyu940815@ukr.net

1.2 Статус дисципліни

Навчальна дисципліна обов'язкового компоненту ОПП

1.3 Обсяг дисципліни

3 кредити ЄКТС

90 годин

20 лекції / 10 практичні / 10 лабораторні

50 годин самостійна підготовка

1.4 Курс/Семестр

2 / 1

1.5 Мова викладання

Українська

1.6 Що буде вивчатися

Принципи, методи та понять, що лежать в основі електротехніки, механічної та електромеханічної інженерії.

1.7 Чому це потрібно вивчати

Для здійснення технічного обслуговування і ремонт електричного та електронного обладнання.

1.8 Чому можна навчитися (результати навчання)

Знання: критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять сучасної морської інженерії та електротехніки; основи побудови судових електростанцій; комутаційну та захисну апаратуру судових електростанцій.

Вміння: використовувати методи

1 SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

1.1 Teachers:

Lectures and practical training:

Trofymenko Anastasiia,

Senior lecturer, PhD

1.2 Course status

Course of the obligatory professional block

1.3 Time volume of course

3 ECTS credits;

90 hours:

20 lectures / 10 practical trainings/20 laboratory

50 self-training.

1.4 Study year / Semester

2 / 1

1.5 Language

Ukrainian

1.6 What will be studied

Principles, methods and concepts underlying electrical engineering, mechanical and electromechanical engineering.

1.7 Why this needs to be studied

For maintenance and repair of electrical and electronic equipment.

1.8 What will you know (learning outcomes)

Knowledge: critical understanding of the basic theories, principles, methods and concepts of modern marine engineering and electrical engineering, the basics of shipboard power plants; switching and protective equipment of ship power plants.

Skills: use the methods of special sciences to solve professional problems, read electrical

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	ОК12 Електротехніка та електрообладнання суден	Сторінка 4 из 20

спеціальних наук для розв'язання професійних завдань; читати електричні схеми; регулювати роботу генераторних агрегатів в різних режимах.

circuits, regulate the operation of generator sets in different modes.

1.9 Як можна користуватися набутими знаннями та вміннями (компетентності)

Для здійснення технічного обслуговування та ремонту обладнання електричних систем, розподільних щитів, електромоторів, генераторів та електричних систем і обладнання постійного струму.

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

For maintenance and repair of electrical equipment, switchboards, electric motors, generators and electrical systems and DC equipment.

1.10 Короткий зміст дисципліни

Основні параметри та закони електричних ланцюгів. Самоіндукція. Взаємоіндукція. Розгалужені ланцюги змінного струму. Склад електроенергетичної системи. Основні терміни. Паралельна робота генераторів. Суднові електромережі. Споживачі електроенергії. Механізми машинно-котельного відділення. Основи автоматизації суднових ел.енергетичних систем.

1.10 Summary of the course

Basic parameters and laws of electrical circuits. Self-induction. Mutual induction. Branched alternating current circuits. The composition of the power system. Basic terms. Parallel operation of generators. Ship power grids. Electricity consumers. Mechanisms of the engine-boiler room. Fundamentals of automation of ship power systems.

1.11 Пререквізити

Використовуються знання отримані після вивчення теоретичної та прикладної механіки, вищої та прикладної математики, фізики, хімії

1.11 Prerequisites

The knowledge obtained after studying theoretical and applied mechanics, theoretical and applied mathematics, physics, chemistry.

1.12 Постреквізити

Знання можуть бути використані для вивчення теорії автоматичного управління та автоматизації СЕУ, електроніки та електронних засобів управління.

1.12 Postrequisites

Knowledge can be used to study the theory of automatic control and automation of SPP, electronics and electronic controls.

1.13 Локація

Аудиторія згідно розкладу

1.13 Location

Classroom according to the schedule

1.14 Особливості курсу

Авторський курс

1.14 Features of the course

Author's original course

1.15 Технічне забезпечення

Навчальна дисципліна "Електротехніка та електрообладнання суден" викладається з використанням інтерактивних засобів навчання, тренажерів TRANSAS (тренажер

1.15 Technical support

The discipline "Electrical engineering and electrical equipment of ships" is taught using interactive learning tools, simulators TRANSAS (simulator marine diesel power

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	ОК12 Електротехніка та електрообладнання суден	Сторінка 5 из 20

суднової дизельної енергетичної установки (ERS 5000) Головного розподільчого щита, комп'ютерної підтримки навчального процесу.

plant ERS 5000) Main switchboard, computer support of the educational process.

1.16 Інформаційне забезпечення

1.16 Information support

1. Сухоцкий А.К. Электротехника и электрооборудование судов. Транспорт 1968г. 369с.
- 2.Верескун В.И. Сафонов Л.С. Электротехника и электрооборудование судов. Судостроение. 1987г. 280с.
- 3.Миронов В.В. Конспект лекций Электрооборудование судов Херсонский морской университет, Х: - ХМУ: - 2015. - 760 с.
- 4.Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. М. Транспорт. 1988. 328с.
- 5.Яковлев Г.С. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1987г. 386с.
- 6.Сергиенко Л.И. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1991г. 264с.

1.17 Посилання на дисципліну у веб-ресурсі

1.17 Link to course in the web resource

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

1.18 Семестровий контроль

1.18 Semester evaluation

Письмова контрольна робота, іспит.

Written control work, test.

1.19 Порядок оцінювання

1.19 Evaluation system

Розподіл балів: за опрацьовані лабораторні роботи -20 (10x2бали), контрольна робота оцінюються у 20 балів. Екзамен (складається з 3-ох усних питань по 15 балів) становить 45 балів. Тестові завдання оцінюються у 10 балів. Участь у конференціях -5 балів.

Distribution of points: for the processed laboratory works -20 (10x2 points), control work is estimated at 20 points. The exam (consists of 3 oral questions of 15 points) is 45 points. Test tasks are evaluated in 10 points. Participation in conferences -5 points.

Студенти, які не виконали задач на лабораторних заняттях та/або контрольної роботи – до екзамену не допускаються.

Students who have not completed the tasks in laboratory classes and / or tests - are not allowed to take the exam.

Пропущені лекції самостійно опрацьовуються студентом.

Missed lectures are processed independently by the student.

Пропущені практичні заняття мають бути відпрацьованими у встановленому порядку з викладачем. Студенти, які мають пропущені та не відпрацьовані практичні заняття до екзамену не допускаються.

Missed practical classes must be completed in the prescribed manner with the teacher. Students who have missed and not completed practical classes are not allowed to take the exam.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФЕТСВТ КІВТ	ОК12 Електротехніка та електрообладнання суден	Сторінка 6 из 20

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Передмова

Програма вивчення навчальної дисципліни "Електротехніка та електрообладнання суден" складена відповідно до освітньо – професійної програми підготовки бакалаврів за спеціальністю 271 "Річковий та морський транспорт", спеціалізацією 271.02 «Управління судновими технічними системами та комплексами». Курс дисципліни відповідає рекомендованому змісту IMO Model course 7.04 Officer in charge of an engineering watch.

2.2 Предмет дисципліни.

Електротехніка, закономірності виробництва та розподілу електричної енергії на морському (річному) судні.

2.3 Мета дисципліни.

Формування у майбутніх фахівців знань, вмінь та компетентності щодо грамотного, оперативного і безпомилкового вирішення задач пов'язаних з роботою суднової електроенергетики, її управлінням, прогнозуванням, контролем і регулюванням в експлуатаційних і аварійних умовах плавання. Підготовка спеціалістів з експлуатації суднового електрообладнання та засобів автоматики до практичних дій в різних умовах експлуатації судна з метою збереження його експлуатаційних та морехідних якостей.

2.4 Міждисциплінарні зв'язки.

Дисципліна "Електротехніка та електрообладнання суден" використовує знання, отримані після вивчення теоретичної та прикладної механіки, вищої та прикладної математики, фізики, хімії.

2.5 Програмні компетентності

Компетентності, які повинні набути здобувачі в результаті вивчення дисципліни згідно ОПП:

ЗК1. Здатність виявляти проблеми, планувати, аналізувати, контролювати та оцінювати власну роботу та роботу інших осіб.

2 GENERAL SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

2.1 Foreword

The general syllabus of the course "Electrical engineering and electrical equipment of ships" is made in accordance with the curriculum for bachelors in specialty 271 "River and maritime transport", specialization 271.02 "Ship Technical Systems And Complexes Operations".

The course of the discipline corresponds to the recommended content IMO Model course 7.04 Officer in charge of an engineering watch.

2.2 The subject of the discipline.

Electrical engineering, patterns of production and distribution of electricity on a sea (river) vessel.

2.3 The purpose of discipline.

Formation of future specialists' knowledge, skills and competences for competent, prompt and error-free solving of tasks related to the operation of ship power, its management, forecasting, control and regulation in operational and emergency conditions of navigation. Training of specialists in the operation of ship electrical equipment and automation tools for practical actions in different operating conditions of the ship in order to preserve its operational and seaworthiness.

2.4 Interdisciplinary connections.

Discipline "Electrical engineering and electrical equipment of ships" uses the knowledge gained after studying theoretical and applied mechanics, theoretical and applied mathematics, physics, chemistry.

2.5 Competencies

Competences that applicants must acquire as a result of studying the discipline according to the Curriculum:

ЗК1. Ability to identify problems plan, analyze, monitor and evaluate one's own work and the work of others

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

ЗК11. Здатність до подальшого навчання.

ЗК11. Ability to further study.

СК6. Здатність здійснювати експлуатацію електричного, електронного обладнання та систем управління.

СК6. Ability to operate electrical, electronic equipment and control systems.

СК7. Здатність здійснювати технічне обслуговування і ремонт електричного та електронного обладнання, виявляти й усувати несправності та приводити в робочий стан електричне та електронне устаткування управління.

СК7. Ability to perform maintenance and repair of electrical and electronic equipment, to detect and eliminate faults and to put into operation electrical and electronic control equipment.

СК11. Усвідомлення відповідальності та здатність до прийняття рішень, у непередбачуваних та аварійних ситуаціях, пов'язаних з експлуатацією суднового енергетичного обладнання.

СК11. Awareness of responsibility and ability to make decisions in unforeseen and emergency situations related to the operation of ship power equipment.

2.6 Програмні результати навчання

2.6 Learning outcomes

Результати навчання які мають отримати здобувачі згідно ОПП:

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

PH1. Знання та розуміння основних принципів, методів та понять, що лежать в основі термодинамічних процесів, механічної та електромеханічної інженерії.

PH1. Knowledge and understanding of basic principles, methods and concepts underlying thermodynamic processes, mechanical and electromechanical engineering.

PH3. Знання та розуміння основ електротехніки, електроніки, силової електроніки, систем автоматичного управління та суднових захисних пристроїв.

PH3. Knowledge and understanding of the basics of electrical engineering, electronics, power electronics, automatic control systems and marine protective devices.

PH23. Знання проектних характеристик установок високої напруги, пристроїв гідравлічного та пневматичного управління та системної конфігурації апаратури оперативного управління для електромоторів.

PH23. Knowledge of design characteristics of high voltage installations, hydraulic and pneumatic control devices and system configuration of operational control equipment for electric motors.

PH25. Уміння здійснювати технічне обслуговування та ремонт обладнання електричних систем, розподільних щитів, електромоторів, генераторів та електричних систем і обладнання постійного струму.

PH25. Ability to perform maintenance and repair of electrical equipment, switchboards, electric motors, generators and electrical systems and DC equipment.

PH26. Уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця несправностей та застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень.

PH26. Ability to detect faults in electrical circuits, identify faults and apply measures to prevent damage.

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

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

2.7.1 Змістовий модуль 1

Основні параметри та закони електричних ланцюгів. З'єднання приймачів та джерел . Складні електричні ланцюги. Закони Кірхгофа. Магнітне поле та його параметри. Електромагнітна індукція. Магнітні ланцюги та основи їх розрахунків.

2.7.2 Змістовий модуль 2

Самоіндукція. Взаємоіндукція. Ланцюги з індуктивністю та ємністю. Коротке замикання. Змінний струм. Одержання та основні параметри. Послідовні ланцюги змінного струму.

2.7.3 Змістовий модуль 3

Розгалужені ланцюги змінного струму. Закони Ома, Кірхгофа. Системи трифазного струму. З'єднання зіркою та трикутником. Потужність. Обертове магнітне поле. Ланцюги зі сталевим сердечником. Трансформатори однофазні, трифазні.

2.7.4 Змістовий модуль 4

Склад електроенергетичної системи. Основні терміни. Суднова електрична станція . Класифікація СЕЕС. Структурні схеми СЕЕС. Умови експлуатації. Джерела електроенергії. Генератори постійного та змінного струму .Акумулятори. Альтернативні джерела. Системи збудження С.Г. Системи автоматичного регулювання частоти. Системи автоматичного регулювання напруги. Безщіткові генератори. Самозбудження генераторів.

2.7.5 Змістовий модуль 5

Паралельна робота генераторів. Синхронізація генераторів. умови синхронізації .Розподіл активного та реактивного навантаження. Паралельна робота генераторів постійного струму . Розподільчі щити та апаратура. ГРЩ,АРЩ,ЩПБ. Генераторні автоматичні вимикачі. Прибори захисту генераторів.

2.7.6 Змістовий модуль 6

Суднові електромережі. Класифікація. Розподіл. Захист ел.мереж. Селективність. Опір ізоляції кабелів. Суднове освітлення. Лампи накаливання. Люмінесцентні лампи. Сигнально-відмінні вогні.

2.7 Information content

2.7.1 Content module 1

Basic parameters and laws of electrical circuits. Connection of receivers and sources. Complex electrical circuits. Kirchhoff's laws. Magnetic field and its parameters.

Electromagnetic induction. Magnetic circuits and basics of their calculations.

2.7.2 Content module 2

Self-induction. Mutual induction. Circuits with inductance and capacitance. Short circuit. Alternating current. Obtaining and basic parameters. Serial alternating current circuits.

2.7.3 Content module 3

Branched alternating current circuits. Laws of Ohm, Kirchhoff. Three-phase current systems. Connection with a star and a triangle. Power. Rotating magnetic field. Chains with a steel core. Transformers are single-phase, three-phase.

2.7.4 Content module 4

The composition of the power system. Basic terms. Ship power plant. SEES classification. Structural schemes of SEES. Operating conditions. Power sources. DC and AC generators. Batteries. Alternative sources. Excitation systems SG Automatic frequency control systems. Automatic voltage regulation systems. Brushless generators. Self-excitation of generators.

2.7.5 Content module 5

Parallel operation of generators. Synchronization of generators. synchronization conditions. Distribution of active and reactive load. Parallel operation of DC generators. Switchboards and equipment. Generator circuit breakers. Devices of protection of generators.

2.7.6 Content module 6

Ship power grids. Classification. Distribution. Electrical network protection Selectivity. Cable insulation resistance. Ship lighting. Incandescent lamps. Fluorescent lamps. Signal-excellent lights.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

2.7.7 Змістовний модуль 7

Споживачі електроенергії. Класифікація. Електродвигуни постійного та змінного струму. Способи пуску, реверсу, гальмування електродвигунів постійного струму. Реостатний пуск. Гальмування динамічне, рекуперативне, проти вмиканням. Способи пуску, реверсу, гальмування електродвигунів змінного струму. Прямий пуск, пуск при зниженій напрузі, реостатний. Регулювання частоти обертів. Гальмування: динамічне, рекуперативне, проти вмиканням.

2.7.8 Змістовний модуль 8

Гребні електричні установки. ГЕУ постійного струму. ГЕУ змінного струму. ГЕУ подвійного роду струму. Автоматичне регулювання ГЕУ. Апаратура електродвигунів змінного струму. Контактори, контролери. Командо-контролери. КУ. кінцеві вимикачі. автоматичні вимикачі. теплові реле. Запобіжники. Реле. таймери

2.7.9 Змістовний модуль 9

Механізми машинно-котельного відділення. Класифікація. Системи управління. Схеми автоматичного управління електроприводами насосів. Компресор. Якірно-швартовні пристрої. Вантажно-підйомні механізми. Класифікація. Системи управління. Захисти. Вантажно-підйомні механізми. Класифікація. Схеми управління. Захисти.

2.7.10 Змістовний модуль 10

Основи автоматизації суднових ел.енергетичних систем. Класифікація. Структурні схеми. Мікропроцесорні системи управління. Автоматизація суднових електростанцій. Системи централізованого контролю. Інтегровані системи управління та контролю. Системи управління САЕП. Рульові машини. Основи електробезпеки на судах.

3. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Одна контрольна робота та іспит.

2.7.7 Content module 7

Electricity consumers. Classification. DC and AC electric motors. Methods of starting, reversing, braking of DC electric motors. Rheostatic start. Braking is dynamic, recuperative, against switching on. Ways of start, reverse, braking of electric motors of alternating current Direct start, start at the lowered voltage, rheostatic. Speed control. Braking: dynamic, regenerative, anti-switching.

2.7.8 Content module 8

Rowing electrical installations. GEU of a direct current. GEU of alternating current. GEU double kind of current. Automatic regulation of GEU. Equipment of electric motors of alternating current. Contactors. controllers. command controllers. KU. limit switches. circuit breakers. thermal relays. Fuses. Relay. Timers.

2.7.9 Content module 9

Mechanisms of the engine-boiler room. Classification. Control systems. Schemes of automatic control of electric drives of pumps. Compressor. Anchor-mooring devices. Loading and lifting mechanisms. Classification. Control systems. Protections. Loading and lifting mechanisms. Classification. Control schemes. Protections.

2.7.10 Content module 10

Fundamentals of automation of ship power systems. Classification. Block diagrams. Microprocessor control systems. Automation of ship power plants. Centralized control systems. Integrated management and control systems. SAEP control systems. Steering machines. Fundamentals of electrical safety on ships.

3. EVALUATION SYSTEM

One reference work and exam.

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, освітня програма, 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: 3	Галузь знань: 27 Транспорт Field of knowledge: 27 Transport	Цикл професійної підготовки. Обов'язкова дисципліна.	
Модулів: Modules: 1	Спеціальність: 271 Річковий та морський транспорт Specialty: 271 River and Maritime Transport	Cycle of professional training. Mandatory discipline	
Змістовних модулів: Content modules: 10	Спеціалізація: Управління судновими технічними системами та комплексами Specialization: Ship technical systems and complexes operations	Рік підготовки: Study year:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: непередбачено Individual research task: None		2	2
	Загальна кількість годин: Total hours: 90	Семестр: Semester:	
1		-	
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних: 4; - самостійних: 4 Weekly hours for full-time study: - contact: 4 - self training: 4	Освітня програма: Експлуатація суднових енергетичних установок Curriculum: Ship power plants operations	Лекції: Lectures:	
		20	8
	Рівень вищої освіти: Перший Level of higher education: First	Практичні: Practical:	
		10	2
	Ступінь вищої освіти: Бакалавр Degree of higher education: Bachelor	Лабораторні: Labs:	
		10	4
		Самостійна робота: Selftraining:	
		50	76
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
		Вид контролю: Evaluation:	
		Контрольна робота іспит	іспит
Співвідношення аудиторних годин до самостійної підготовки: The ratio of contact hours to self-study, %:		44% / 56%	16% / 84%

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		
1-10	Лекція / Lecture			20	8		
	Самостійне / Self-training			50	76		
	Лабораторна/Laboratory			10	4		
	Практичне / Practical або Семінар / Seminar			10	2		
	ЗАГАЛОМ / TOTAL			90	90	3 кредити ЄКТС	
1	Тема 1. Основні параметри та закони електричних ланцюгів. Topic 1. Basic parameters and laws of electrical circuits.			9	9	Знання та уміння щодо розрахунку електромагнітних ланцюгів. Knowledge and skills in calculating electrical circuits.	Успішне тестування та виконання практичних завдань, лабораторних робіт Successful testing and performance of practical tasks, laboratory work
	Лекція Lecture	З'єднання приймачів та джерел . Змішані електричні ланцюги. Закони Кірхгофа. Магнітне поле та його параметри. Електромагнітна індукція. Магнітні ланцюги та основи їх розрахунків.	2	1			
	Самостійне Self-training	Basic parameters and laws of electrical circuits. Connection of receivers and sources. Complex electrical circuits. Kirchhoff's laws. Magnetic field and its parameters.	3	6,5			
	Практичне Practical	Electromagnetic induction. Magnetic circuits and basics of their calculations.	2	0,5			
	Лабораторна Laboratory		2	1			

2	Тема 2. Самоіндукція . Взаємоіндукція. Topic 2. Self-induction. Mutual induction.		7	7	Знання та уміння розрахунку ланцюгів з індуктивністю. Knowledge and ability to calculate circuits with inductance.	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт Successful testing and performance of laboratory work
	Лекція Lecture	Самоіндукція . Взаємоіндукція. Ланцюги з індуктивністю та ємністю . Коротке замикання. Змінний струм.Одержання та основні параметри.	2			
	Лабораторна Laboratory	Послідовні ланцюги змінного струму. Self-induction. Mutual induction. Circuits with inductance and capacitance. Short circuit. Alternating current. Obtaining and basic parameters. Serial alternating current circuits.	2	-		
	Самостійне Self-training		3	7		
1 3	Тема 3. Розгалужені ланцюги змінного струму. Закони Ома, Кірхгофа. Topic 3. Branched circuits of alternating current. Laws of Ohm, Kirchhoff.		9	9	Знання та уміння розрахунку ланцюгів змінного струму. Knowledge and ability to calculate alternating current circuits.	Успішне тестування та виконання практичних завдань Successful testing and performance of practical tasks
	Лекція Lecture	Розгалужені ланцюги змінного струму. Закони Ома, Кірхгофа. Системи трифазного струму. З'єднання зіркою та трикутником. Потужність. Обертове магнітне поле. Ланцюги зі сталевим сердечником.	2	1		
	Самостійне Self-training	Трансформатори однофазні, трифазні. Branched circuits of alternating current. Laws of Ohm, Kirchhoff. Three-phase current systems.	5	7,5		
	Практичне Practical	Connection with a star and a triangle. Power. Rotating magnetic field. Chains with a steel core. Transformers are single-phase, three-phase.	2	0,5		

1	4	Тема 4. Суднова електрична станція. Торік 4. Ship power plant.		9	9	Знання та уміння розрахунку потужності суднової електростанції. Knowledge and ability to calculate the power of a ship's power plant.	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт Successful testing and performance of laboratory work
		Лекція Lecture	Склад електроенергетичної системи. Основні терміни. Суднова електрична станція . Класифікація СЕЕС. Структурні схеми СЕЕС. Умови експлуатації. Джерела електроенергії. Генератори постійного та змінного струму .Акумулятори. Альтернативні джерела. Системи збудження С.Г. Системи автоматичного регулювання частоти. Системи автоматичного регулювання напруги. Безщіткові генератори. Самозбудження генераторів.	2	1		
		Лабораторна Laboratory	The composition of the power system. Basic terms. Ship power plant. SPP classification. Structural schemes of SPP. Operating conditions. Power sources. DC and AC generators. Batteries. Alternative sources.	2	1		
		Самостійне Self-training	Excitation systems SG Automatic frequency control systems. Automatic voltage regulation systems. Brushless generators. Self-excitation of generators.	5	7		
1	5	Тема 5. Паралельна робота генераторів. Торік 5. Parallel operation of generators.		11	11	Знання та уміння розрахунку паралельної роботи генераторів. Knowledge and ability to calculate the parallel operation of generators.	Успішне тестування та виконання практичних завдань Successful testing and performance of practical tasks
		Лекція Lecture	Паралельна робота генераторів. Синхронізація генераторів. умови синхронізації .Розподіл активного та реактивного навантаження. Паралельна робота генераторів постійного струму . Розподільчі щити та апаратура. ГРЩ,АРЩ,ЩПБ. Генераторні автоматичні вимикачі. Прибори захисту генераторів.Parallel operation of generators.	2	1		
		Самостійне Self-training	Synchronization of generators. synchronization conditions. Distribution of active and reactive load. Parallel operation of DC generators. Switchboards and equipment. Generator circuit breakers. Devices of protection of generators.	7	9,5		
		Практичне Practical		2	0,5		

1	6	Тема 6. Суднові електромережі. Торіс 6. Ship power grids.		9	9	Знання суднових електричних мереж. Knowledge of ship electrical networks.	Успішне тестування та виконання практичних завдань Successful testing and performance of practical tasks
		Лекція 6 Lecture 6	Суднові електромережі. Класифікація. Розподіл. Захист ел.мереж. Селективність.	2	1		
		Практичне Practical	Опір ізоляції кабелів. Суднове освітлення. Лампи накаливання. Люмінесцентні лампи. Сигнально-відмінні вогні. Ship power grids.	2	-		
		Самостійне Self-training	Classification. Distribution. Electrical network protection Selectivity. Cable insulation resistance. Ship lighting. Incandescent lamps. Fluorescent lamps. Signal-excellent lights.	5	8		
1	7	Тема 7. Споживачі електроенергії. Торіс 7. Electricity consumers.		9	9	Знання споживачів електроенергії. Knowledge of electricity consumers.	Успішне тестування Successful testing
		Лекція Lecture	Споживачі електроенергії. Класифікація. Електродвигуни постійного та змінного струму. Способи пуску ,реверсу, гальмування електродвигунів постійного струму. Реостатний пуск. Гальмування динамічне, рекуперативне, противмиканням. Способи пуску, реверсу, гальмування електродвигунів змінного струму. Прямий пуск, пуск при зниженій напрузі, реостатний. Регулювання частоти обертів.	2	1		
		Самостійне Self-training	Гальмування: динамічне, рекуперативне, проти вмиканням. Electricity consumers. Classification. DC and AC electric motors. Methods of starting, reversing, braking of DC electric motors. Rheostatic start. Braking is dynamic, recuperative, against switching on. Ways of start, reverse, braking of electric motors of alternating current Direct start, start at the lowered voltage, rheostatic. Speed control. Braking: dynamic, regenerative, anti-switching.	7	8		

8	Тема 8. Гребні електричні установки. Topic 8. Rowing electrical installations.		9	9	Знання гребних електричних установок. Knowledge of rowing electrical installations.	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт на симуляторі Successful testing and laboratory work at ship simulator.
	Лекція Lecture	Гребні електричні установки. ГЕУ постійного струму. ГЕУ змінного струму. ГЕУ подвійного роду струму. Автоматичне регулювання ГЕУ. Апаратура електродвигунів змінного струму. Контактори . контролери. командоконтролери. КУ. кінцеві вимикачі. автоматичні вимикачі. теплові реле. Запобіжники. Реле. Таймери.	2	1		
	Лабораторна Laboratory	Rowing electrical installations. REI of a direct current. REI of alternating current. REI double kind of current. Automatic regulation of REI. Equipment of electric motors of alternating current. Contactors. controllers. command controllers. limit switches. circuit breakers. thermal relays. Fuses. Relay. timers	2	1		
	Самостійне Self-training		5	7		
1 9	Тема 9. Система управління машинно-котельного відділення. Topic 9. Control system of the engine-boiler room.		9	9	Знання систем управління машинно-котельного відділення. Knowledge of control systems of the engine-boiler room.	Успішне тестування та виконання лабораторних робіт Successful testing and laboratory work.
	Лекція Lecture	Класифікація. Системи управління.Схеми автоматичного управління електроприводами насосів.Компресор.Якірно-швартовні пристрої. Вантажно-підйомні механізми.Класифікація. Системи управління.Захисти..	2	1		
	Лабораторна Laboratory		2	1		
	Самостійне Self-training	Classification. Control systems. Schemes of automatic control of electric drives of pumps. Compressor. Anchor-mooring devices. Loading and lifting mechanisms. Classification. Control systems. Protections.	5	7		

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

1	10	Тема 10. Основи автоматизації суднових ел.енергетичних систем. Topic 10. Fundamentals of automation of ship power systems.		9	9	Знання та уміння розрахунку щодо автоматизації суднових електроенергетичних систем Knowledge and skills of calculation for automation of ship power systems	Успішне тестування та виконання практичних завдань Successful testing and performance of practical tasks
		Лекція Lecture	Класифікація . Структурні схеми. Мікропроцесорні системи управління. Автоматизація суднових електростанцій. Системи централізованого контролю. Інтегровані системи управління та контролю. Системи управління САЕП. Рульові машини. Основи електробезпеки на суднах.	2	-		
		Практичне Practical	Системи централізованого контролю. Інтегровані системи управління та контролю. Системи управління САЕП. Рульові машини. Основи електробезпеки на суднах.	2	0,5		
		Самостійне Self-training	Classification. Block diagrams. Microprocessor control systems. Automation of ship power plants. Centralized control systems. Integrated management and control systems. SAEP control systems. Steering machines. Fundamentals of electrical safety on ships.	5	8,5		

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

4.3 Індивідуальне завдання**4.3 Individual task**

Модуль Module	Змістовий модуль Content module	Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics	Години Hours	
			Денна форма Full time	Заочна форма Part time
1		Не передбачено / Not provided.	-	-

4.4 Індивідуально-дослідне завдання**4.4 Individual research task**

Не передбачено / Not provided.

5. КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

5.1 Методи поточного контролю: вибіркове опитування під час лекцій, виконання лабораторних завдань; індивідуальна співбесіда під час захисту контрольної роботи;

5.2 Розподіл балів: за опрацьовані лабораторні роботи - 20 (10x2бали), контрольна робота оцінюється у 20 балів. Тестові завдання-10 балів. Участь у наукових конференціях-5 балів. Загалом-55 балів.

5.3 Екзамен (складається з 3-ох усних питань по 15 балів) становить 45 балів

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

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

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

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ДЖЕРЕЛА

1. Сухоцкий А.К. Электротехника и электрооборудование судов. Транспорт 1968г. 369с.
- 2.Верескун В.И. Сафонов Л.С. Электротехника и электрооборудование судов. Судостроение. 1987г. 280с.
- 3.Миронов В.В. Конспект лекций Электрооборудование судов Херсонский морской университет, Х: - ХМУ: - 2015. - 760 с.
- 4.Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. М. Транспорт. 1988. 328с.
- 5.Яковлев Г.С. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1987г. 386с.
- 6.Сергиенко Л.И. Электроэнергетические системы морских судов. М. Транспорт 1991г. 264с.

5. CRITERIA AND METHODS OF STUDENT EVALUATION CONTROL

5.1 Methods of current control: sample survey during lectures, implementation laboratory tasks; individual interview during the defense of the reference paper work.

5.2 Distribution of points: for the processed laboratory works -20 (10x2 points), control work is estimated at 20 points. Test tasks - 10 points. Participation in scientific conferences - 5 points. In total - 55 points.

5.3 Distribution of points on the exam (3 questions). Each question has 15 points. Therefore, for all questions the student receives 45 points.

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

6. METHODOLOGICAL SUPPORT AND INFORMATION RESOURCES

Methodical support of the discipline includes: textbooks and manuals listed in the bibliography, handouts in practical classes.

7. RECOMMENDED BOOKS AND SOURCES

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				

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

ЛИСТ ОЗНАЙОМЛЕННЯ

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