

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА КОНАШЕВИЧА-САГАЙДАЧНОГО
ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОДІННЯ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ та ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ В
СУДНОВОДІННІ**

**СІЛАБУС, ПРОГРАМА,
РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ, РАДІОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ»**

**SYLLABUS, GENERAL SYLLABUS,
DETAILED TEACHING SYLLABUS
OF EDUCATIONAL COURSE
«FUNDAMENTALS OF ELECTRICAL ENGINEERING, RADIO
ENGINEERING AND ELECTRONICS»**

СД,ПД,РПД-ОК12-СВ-МБ-271.01-03-2020

Рівень вищої освіти: Level of higher education:
Початковий (короткий цикл) Beginner (short term cycle)

Ступінь вищої освіти: Academic Degree
Молодший бакалавр Junior bachelor

Галузь знань: Field of study:
27 Транспорт 27 Transport

Спеціальність: Major:
271 Річковий та морський транспорт: 271 River and Maritime Transport

Спеціалізація: Area of Expertise:
271.01 Навігація і управління морськими суднами 271.01 Navigation and operation of sea ships

Освітня програма: Study program:
Судноводіння Navigation

КИЇВ – 2020

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

1 РОРОБЛЕНО:

Програму роробив доцент кафедри ТС ПУ СВ, к.т.н. Маранов О.В.

28.08.2020 р.

2 ПОГОДЖЕНО:

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

01.10.2020

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

28.09.2020

Завідувач кафедри ТС ПУ СВ, к.т.н., доц. Маранов О.В.

28.08.2020

Гарант освітньої програми,
к.т.н., доц. Ганношина І.М.

28.08.2020

3 ОПРИЛЮДНЕНО:

На веб-сайті ДУІТ за посиланням:
<https://duit.edu.ua/public-information/projects-for-public-discussion/>

APPROVAL LIST

1 DEVELOPED:

The program was developed by associated professor, PhD in technical sciences Oleksandr Maranov.

2 AGREED:

Head of Petro Konashevych-Sahaidachnyi Kyiv Institute of Water Transport, State University of Infrastructure and Technologies, ScD in Technical Sciences, prof. Olena Tymoshchuk.

Dean of Faculty of Navigation, PhD in Legal Sciences Oleksandr Yeliezarov.

Acting Head of the Department of Technical Systems and Management in Navigation, PhD in technical sciences, Associated Professor, Oleksandr Maranov.

Guarantor of study program, PhD in technical sciences, Associated Professor Iryna Hannoshina.

3 MADE PUBLIC:

SUIT website at the link:
<https://duit.edu.ua/public-information/projects-for-public-discussion/>

4 РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО:

Кафедрою ТС ПУ СВ, Протокол засідання кафедри від 09.09.2020, №1

Випусковою кафедрою Судноводіння та керування судном, Протокол засідання кафедри від 22.09.2020, №3

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

4 CONSIDERED AND APPROVED BY:

Department of Technical Systems and Management in Navigation Protocol #1 from 09.09.2020.

Degree-granting department of Navigation and Ship Handling. Minutes №3 dated 22 September 2020.

Advisory Board of Kyiv Institute of Water Transport SUIT, minutes №1 dated 29 September 2020.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 3 из 23

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

Academic Council of the Kyiv Institute of Water Transport SUIT. Minutes №1 dated 30 September 2020.

1 СІЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1 SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

1.1 Викладачі:

1.1 Teachers:

Лекції:

Маранов Олександр
Вікторович
Кандидат технічних
наук, доцент кафедри ТС
ПУ СВ, завідувач
кафедри.
andreymaranov@ukr.net



Lectures:

PhD in technical sciences,
Associated Professor,
Oleksandr Maranov.

Практичні заняття:

Маранов Олександр
Вікторович
Кандидат технічних
наук, доцент кафедри ТС
ПУ СВ, завідувач
кафедри.
andreymaranov@ukr.net



Practical training:

PhD in technical sciences,
Associated Professor,
Oleksandr Maranov.
andreymaranov@ukr.net

1.2 Статус дисципліни

Навчальна дисципліна обов'язкового професійного циклу

1.2 Course status

Compulsory subject

1.3 Обсяг дисципліни

3 кредити ЄКТС
90 годин
14 лекції / 14 лабораторні
62 годин самостійна підготовка

1.3 Time volume of course

3 credits ECTS;
90 hours:
14 lectures / 14 labs trainings
62 self-training.

1.4 Курс/Семестр

Курс 1
Семестр 1

1.4 Study year / Term

Year 1
Term 1

1.5 Мова викладання

1.5 Language

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Українська

Ukrainian

1.6 Що буде вивчатися

Основні поняття та визначення електричних величин та елементів електричних ланцюгів. Джерела та приймачі електричної енергії. Схеми заміщення електротехнічних устроїв

1.7 Чому це потрібно вивчати

Для фахового виконання таких видів професійної діяльності випускника: - випробування та визначення працездатності встановленого, експлуатуючого та ремонтуючого навігаційного та палубного транспортного обладнання, здійснення нагляду за його безпечною експлуатацією.

1.8 Чому можна навчитися (результати навчання)

Топологічним поняттям теорії електричних ланцюгів. Класифікації ланцюгів: лінійні та нелінійні, нерозгалужені та розгалужені з одним та декількома джерелами живлення, із зосередженими та розподіленими параметрами. Основним принципам теорем та законам електротехніки. Принципу безперервності (замкнутості) електричного току та магнітного потоку. Законом Ома та Кірхгофа. Аналізу та розрахунку лінійних електричних ланцюгів постійного току

1.9 Як можна користуватися набутими знаннями та вміннями (компетентності)

Здатність забезпечити використання і технічну експлуатацію технічних засобів судноводіння, судових систем зв'язку, судової енергетичної установки та допоміжних механізмів. (ПК-10) здатний брати участь в проведенні випробувань і визначенні працездатності встановленого, яке експлуатується і ремонтується навігаційного і палубного транспортного обладнання, здійснювати спостереження за його безпечною

1.6 What will be studied

Basic concepts and definitions of electrical quantities and elements of electrical circuits. Sources and receivers of electricity. Schemes of replacement of electrical devices.

1.7 Why this needs to be studied

For professional performance of the following types of professional activity of the graduate: - testing and determination of serviceability of the installed, operating and repairing navigation and deck transport equipment, supervision of its safe operation

1.8 What will you know (learning outcomes)

Topological concepts of the theory of electric circuits. Classification of circuits: linear and nonlinear, unbranched and branched with one and several power supplies, with concentrated and distributed parameters. Basic principles, theorems and laws of electrical engineering. The principle of continuity (closedness) of electric current and magnetic flux. Ohm's and Kirchhoff's laws. Analysis and calculation of linear DC electrical circuits

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

Ability to ensure the use and technical operation of technical means of navigation, ship communication systems, ship power plant and auxiliary mechanisms. (PC-10)

able to participate in testing and determine the operability of installed, operated and repaired navigation and deck transport equipment, monitor its safe operation (PC-15)

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 5 из 23

експлуатацією (ПК-15)

1.10 Короткий зміст дисципліни

Основні поняття та визначення електричних величин та елементів електричних ланцюгів. Джерела та приймачі електричної енергії. Схеми заміщення електротехнічних устроїв
Електричні ланцюги постійного току
Електричні ланцюги однофазного току
Трьохфазні ланцюги перемінного току
Електричні ланцюги перемінного току
Електромагнітні пристрої. Трансформатори
Трьохфазні ланцюги перемінного току.
Дослідження генератору постійного току

1.11 Пререквізити

Використовуються знання отримані після вивчення вищої та прикладної математики, будова, основи теорії та морехідні якості судна

1.12 Постреквізити

Знання можуть бути використані в період рейсу на судні.

1.13 Локація

Аудиторія згідно розкладу

1.14 Особливості курсу

Авторський курс

1.15 Технічне забезпечення

Комп'ютер, інтерактивна дошка, підключення до Інтернету

1.16 Інформаційне забезпечення

1. Немцов М.В. Електротехніка та електроніка Підручник М.В. Немцов. М.: Вища школа, 2007. – 560 с
2. Карабаєв А.Б. Луканін А.В. Загальна електротехніка та електроніка Навчальний посібник А.Б. Карабаєв, А.В. Луканін. СПб.: ГУМРФ ім. адм. С.О. Макарова, 2013. – 148 с.
3. Вагущенко Л.Л. Интегрированные системы ходового мостика. Одесса: Латстар, 2003. – 169 с.
4. Вагущенко Л.Л. Современные информационные технологии в судовождении [Электронное учебное пособие] . Л.Л.Вагущенко – Одесса: ОНМА, 2013. – 135 с.
4. Блинов И.А. и др. Электронавигационные приборы. Учебник для ВУЗ-ов ММФ. Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980, – 448 с., ил. 241, табл. 6, библи. 28 назв.
5. Воронов В.В. и др. Технические средства судовождения. Конструкция и Эксплуатация. Учебник для ВИМУ. / Под ред. Е.Л. Смирнова. – М.: Транспорт, 1988, –

1.10 Summary of the course

Basic concepts and definitions of electrical quantities and elements of electrical circuits. Sources and receivers of electricity. Schemes of replacement of electrical devices. DC electrical circuits Single-phase electrical circuits Three-phase alternating current circuits AC circuits Electromagnetic devices. Transformers Three-phase alternating current circuits Investigation of a DC generator

1.11 Prerequisites

The knowledge obtained after studying higher mathematics,, Basics of Theory and Seaworthiness of a Ship..

1.12 Postrequisites

The knowledge can be used during the voyage on the ship.

1.13 Location

Classroom according to the schedule

1.14 Features of the course

Author's original course

1.15 Technical support

Computer, interactive whiteboard, internet connection.

1.16 Information support

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

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 6 из 23

336 с., ил. 168, табл. 11, библ. 16 назв.

6. Смирнов Е.Л. и др. Технические средства судовождения. Теория. Книга 1. Учебник для ВИМУ. / Под ред. Е.Л. Смирнова. – С-Пб.: «Элмор», 1996, – 544 с., ил. ____, табл. ____, библ. ____ назв.

7. Смирнов Е.Л. и др. Технические средства судовождения. Конструкция и Эксплуатация. Книга 2. Учебник для ВИМУ. / Под ред. Е.Л. Смирнова. – С-Пб.: «Элмор», 2000, – 656 с., ил. 289, табл. 52, библ. 67 назв. Приложений 8.

Додаткова

1. Малишев Л.А. Загальна електротехніка та електроніка. Частина 1 Навчальний посібник Л.А. Малишев, В.Ф. Міщенко СПб., ГМА ім. С.О. Макарова, 2002 р., 149 с.
1. Веллер В. Автоматизация судов. Пер. с нем. – Л.: Судостроение, 1975. – 280 с.
2. Вагущенко А.Л. Системы мониторинга нагрузок на корпусе судна//Морское образование – 2002. №4(8) - 15-16.
3. Вагущенко Л.Л., Цымбал Н.Н. Системы автоматического управления движением судна. – 2-е изд., перераб. и доп. – Одесса: Латстар, 2002. – 310 с.
4. Конвенція SOLAS 74. Глава V (правило 19).
5. Стандарт ІЕС 61174. Вимоги щодо перевірки обладнання ECDIS.
6. Стандарт ІЕС 61162. Вимоги щодо взаємодії морської навігаційної апаратури.
7. Стандарт ІЕС 19379. Вимоги (стандарти) до ЕК, які використовуються в ЕСС системах та стандарти RTCM до обладнання ECS.
8. Стандарт ІЕС 61924. Вимоги (стандарти) до інтегрованих навігаційних систем.
9. Публікація МГО S 52. Вимоги до умовних позначень, до застосовуваних кольорів, до відображення ЕК, до засобів і процесу їх коректури.
10. Публікація МГО S 57/3.1. Стандарт для обміну цифровими картографічними даними.
11. Публікація МГО S 63. Стандарт для захисту інформації ЕК.
12. Публікація МГО S 61. Вимоги до растрових карт.
13. Резолюція MSC 282(86). Вимоги щодо оснащення усіх категорій суден обладнанням ECDIS починаючи з 01.07.2012 р.
14. Model Course 7.02 Chief engineer officer and second engineer officer, ІМО, 2017.
15. Model Course 7.04 Officer in charge of an engineering watch, ІМО, 2017.

Інтернет-ресурси

1. Simulink – графічна зона імітаційного моделювання компанії MathWorks (США) <http://www.mathworks.com>
2. Electronic Workbench – програма для моделювання електричних схем компанії National Instruments <http://www.electronicworkbench.com>
3. Офіційний сайт Міжнародної електротехнічної Комісії <http://www.iec.ch>
4. Офіційний сайт Міжнародної Морської організації <http://www.imo.org>

1.17 Посилання на дисципліну у веб-ресурсі

<https://drive.google.com/drive/folders/1IXeEwlcLuXqOQ3PgX0c5nkr4ThuRPBL9?usp=sharing>

1.17 Link to course in the web resource

1.18 Семестровий контроль

Розрахунково-графічна робота, екзамен

1.18 Semester evaluation

Calculation and graphic paper work, exam.

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

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 7 из 23

1.19 Порядок оцінювання

Пропущені лекції самостійно опрацьовуються студентом.

Пропущені лабораторні/практичні заняття мають бути відпрацьованими у встановленому порядку з викладачем.

Студенти, які мають пропущені та не відпрацьовані лабораторні/практичні заняття до екзамену не допускаються.

Опрацьовані лабораторні/практичні заняття та успішно виконана розрахунково-графічна робота сумарно оцінюються у 55 балів. Екзамен складається з чотирьох усних питань по 10 балів та практичної задачі у 5 балів.

1.19 Evaluation system

Missed lectures are processed independently by the student.

Missed labs/practical classes must be completed in the prescribed manner with teacher.

Students who have missed and not completed labs/practical classes are not allowed to take the exam.

Completed labs/practical classes and successfully completed calculation and graphic work are evaluated in total at 55 points. The exam consists of four oral questions of 10 points and a practical task of 5 points.

2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Передмова

Програма вивчення навчальної дисципліни “ Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки” складена відповідно до освітньо – професійної програми підготовки молодших бакалаврів «Судноводіння» за спеціальністю 271 “Річковий та морський транспорт”, спеціалізацією 271.01 «Навігація та управління морськими суднами».

Курс дисципліни відповідає рекомендованому змісту розділу 4.1 ІМО Model course 7.02 Chief Engineer officer and second engineer officer та розділу 4.2 ІМО Model course 7.04 Officer in charge of an engineering watch.

2 GENERAL SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

2.1 Foreword

The general syllabus of the course " Fundamentals of electrical engineering, radio engineering and electronicst " is made in accordance with the curriculum for junior bachelor “Navigation” in specialty 271 "River and maritime transport", specialization 271.01 "Navigation and operation of sea ships".

The course of the discipline corresponds to the recommended content of section 4.1 IMO Model course 7.02 Chief Engineer officer and second engineer officer and section 4.2 IMO Model course 7.04 Officer in charge of an engineering watch.

2.2 Предмет дисципліни.

Комплекси організаційно-програмного управління, побудова і структура локальних і комплексних автоматизованих систем судноводіння.

Програма вивчення навчальної дисципліни “ Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки ” складена відповідно до нормативної частини освітньо-професійної програми

2.2 The subject of the discipline.

Complexes of organizational and program management, construction and structure of local and complex automated navigation systems.

The program of the discipline “Fundamentals of electrical engineering, radio engineering and electronicst” completed in accordance with the normative part of educational-professional program of

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 8 из 23

підготовки молодших бакалаврів junior bachelor "Navigation" in specialty «Судноводіння» за спеціальністю 271 271 "River and maritime transport", "Річковий та морський транспорт", specialization 271.01 "Navigation and спеціалізацією 271.01 «Навігація та operation of sea ships". управління морськими суднами».

2.3 Мета дисципліни.

Формування у майбутніх спеціалістів знань і вмінь щодо особливостей використання навігаційного та палубного транспортного обладнання, суднових автоматизованих систем, аналізу і діагностики інформації від навігаційних приладів і систем для забезпечення безпеки плавання судна при будь-яких гідрометеорологічних умовах, що повністю відповідає вимогам Кодексу ПДНВ – 95 з Манільськими поправками 2010 р.

2.4 Міждисциплінарні зв'язки.

Дисципліна " Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки" використовує знання, отримані після вивчення вищої та прикладної математики, будова, основи теорії та морехідні якості судна які є теоретичною і практичною базою для вивчення дисципліни.

2.4.1 Прийняті скорочення.

ДУІТ – Державний університет інфраструктури та технологій;
ПДНВ – Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 78/95;
МА2010 – Манільські поправки до ПДНВ;
Tab. – таблиця компетенцій у МА2010;
Ст. – професійний стандарт щодо спеціальності 271 Річковий та морський транспорт;

2.5 Програмні компетентності

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

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

СК3. Здатність використовувати радіолокатор та засоби автоматизованої

2.3 The purpose of discipline.

Formation of future specialists knowledge and skills regarding the features of the use navigation and deck transport equipment of ship's automated systems, analysis and diagnostics of information from navigational devices and systems to ensure the safety of navigation at any hydrometeorological conditions, which fully complies with the requirements of the Code STCW – 95 with Manila amendments 2010.

2.4 Interdisciplinary connections.

Discipline " Fundamentals of electrical engineering, radio engineering and electronic" uses the knowledge gained after the study of higher mathematics., Basics of Theory and Seaworthiness of a Ship..which are the theoretical and practical basis for the study of discipline.

2.4.1 Abbreviations.

ДУІТ – State University of Infrastructure and Technologies;

STCW - International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers 78/95.

МА2010 – Manila amendments to STCW;

Tab. – competences table in MA2010;

Ст. – professional educate standard for specialty 271 River and Sea Transport.

2.5 Competencies

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

CC3. Skills at using information and communication technologies.

SC3.Ability to use radar and automated radar plotting aid to ensure navigation safety

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

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 9 из 23

радіолокаційної прокладки для забезпечення безпеки плавання

СК4. Здатність забезпечувати безпечне плавання шляхом використання електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем.

SC4. Ability to ensure safe navigation through the use of electronic chart navigation and information systems.

2.6 Програмні результати навчання

Результати навчання які мають отримати здобувачі згідно ОПП:

РН2. Уміння управляти судном із застосуванням відповідних методів визначення місцезнаходження, а також з використанням сучасних електронних радіолокаційних засобів, електронних картографічних навігаційно - інформаційних систем (ЕКНІС).

РН4. Уміння правильно застосовувати навігаційну інформацію, отриману з усіх джерел, зокрема радіолокатора, засобів автоматизованої радіолокаційної прокладки та електронних комплексів навігаційно - інформаційної системи з метою прийняття уникнення зіткнення та управління безпечним плаванням судна.

2.6 Learning outcomes

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

LO2. Ability to steer the vessel using appropriate methods of determining positions, modern electronic radar, electronic chart display and information systems (ECDIS).

LO4. Ability to correctly use navigation information obtained from all sources, including radar, automated radar plotting aid and ECDIS in order to avoid collisions and control the safe navigation of the vessel.

2.7 Інформаційний обсяг

2.7 Information content

2.7.1 Змістовий модуль 1

Значення електротехніки та електроніки в сучасному житті. Короткий історичний огляд розвитку електротехніки та електроніки. Огляд судового електрообладнання. Зміст та будова дисципліни. Вказівки по роботі над дисципліною. Основні поняття та визначення електричних величин та елементів електричних ланцюгів. Джерела та приймачі електричної енергії. Схеми заміщення електротехнічних устроїв.

2.7.1 Content module 1

The importance of electrical engineering and electronics in modern life. A brief historical overview of the development of electrical engineering and electronics. Inspection of ship electrical equipment. Content and structure of the discipline. Instructions for working on the discipline. Basic concepts and definitions of electrical quantities and elements of electrical circuits. Sources and receivers of electricity. Schemes of replacement of electrical devices.

2.7.2 Змістовий модуль 2

Топологічні поняття теорії електричних ланцюгів. Класифікація ланцюгів: лінійні та нелінійні, нерозгалужені та розгалужені з одним та декількома джерелами живлення, із зосередженими та розподіленими параметрами. Основні принципи, теореми та закони

2.7.2 Content module 2

Topological concepts of the theory of electric circuits. Classification of circuits: linear and nonlinear, unbranched and branched with one and several power supplies, with concentrated and distributed parameters. Basic principles, theorems and laws of

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

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 10 из 23

електротехніки. Принцип безперервності (замкнутості) електричного току та магнітного потоку. Закони Ома та Кірхгофа.

Аналіз та розрахунок лінійних електричних ланцюгів постійного току

electrical engineering. The principle of continuity (closedness) of electric current and magnetic flux. Ohm's and Kirchhoff's laws.

Analysis and calculation of linear DC electrical circuits

2.7.3 Змістовий модуль 3

Основні визначення, топологічні параметри та методи розрахунку електричних ланцюгів. Миттєве, середнє та діюче значення синусоїдального току (напруги). Амплітуда, частота, початкова фаза синусоїдальних функцій. Способи представлення (у вигляді тимчасових діаграм, векторів, комплексних чисел). Активний, реактивний та повний опір. Базові співвідношення між током та напругою. Потужність в ланцюгах перемінного току. Коефіцієнт потужності та його техніко-економічне значення. Резонансні явища в електричних ланцюгах, умови виникнення, практичне значення.

2.7.3 Content module 3

Basic definitions, topological parameters and methods of calculation of electric circuits. Instantaneous, average and current value of sinusoidal current (voltage). Amplitude, frequency, initial phase of sinusoidal functions. Methods of representation (in the form of time diagrams, vectors, complex numbers). Active, reactive and total resistance. Basic relations between current and voltage. Power in alternating current circuits. Power factor and its technical and economic value. Resonant phenomena in electrical circuits, conditions of occurrence, practical significance.

2.7.4 Змістовий модуль 4

Аналіз магнітних ланцюгів. Основні магнітні величини та закони електромагнітного поля. Властивості зображення та з'єднання фаз трьохфазного джерела живлення та приймальників енергії. Трьох- та чотирьох-провідні схеми живлення приймальників. Призначення нейтрального дроту. Потужність трьохфазного ланцюгу. Коефіцієнт потужності. Техніка безпеки при експлуатації пристроїв в трьохфазних ланцюгах.

2.7.4 Content module 4

Analysis of magnetic circuits. Basic magnetic quantities and laws of electromagnetic field. Image properties and connection of phases of three-phase power supply and energy receivers. Three- and four-wire power circuits of receivers. Purpose of a neutral wire. Three-phase circuit power. Power factor. Safety precautions when operating devices in three-phase circuits.

3. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Одна розрахунково-графічна робота та залік.

3. EVALUATION SYSTEM

One calculation and graphic paper work and test

4 РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4 DETAILED TEACHING SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

4.1 Структура дисципліни

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій				
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного				
Ф СВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки		Сторінка 11 из 23	
Найменування показників Course indicators	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітня програма, рівень, ступінь освіти Field of study, major, area of expertise, 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 study: 27 Transport	Цикл професійної підготовки. Обов'язкова дисципліна. Cycle of professional training. A basic discipline.		
Модулів: Modules: 1	Спеціальність: 271 Річковий та морський транспорт Major: 271 River and Maritime Transport			
Змістовних модулів: Content modules: 4	Спеціалізація: 271.01 Навігація та управління морськими суднами Area of expertise: 271.01 Navigation and operation of sea ships	Рік підготовки: Year of study:		
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Individual research task: None		2		2
	Загальна кількість годин: Total hours: 90	Семестр: Terms:		
3		3		
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних: 2; - самостійних: 2 Weekly hours for full-time study: - contact: 2 - self training: 2	Освітня програма: Судноводіння Curriculum: Navigation	Лекції (год): Lectures:		
		16	4	
Співвідношення аудиторних годин до самостійної підготовки: The ratio of contact hours to self-study, %:	Рівень вищої освіти: Початковий (короткий цикл) Level of higher education: Beginner (short term cycle)	Практичні (год): Practical:		
		-	6	
	Ступінь вищої освіти: Молодший бакалавр Academic Degree: Junior bachelor	Лабораторні (год): Labs:		
		14	-	
		Самостійна робота (год): Self-study:		
		60	80	
		Індивідуальні завдання:		
		Розрахунково-графічна робота Calculation and graphic paper work	-	
		Вид контролю: Evaluation:		
		Залік/ test		
		30/60	10/80	

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

4.2 Тематичний план дисципліни

4.2 Topic plan of the course

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		
1	1-11	Лекція / Lecture		16	4		
		Самостійне / Self-training		60	80		
		Лабораторне/ Labs Практичне / Practical або Семінар / Seminar		14	6		
		ЗАГАЛОМ / TOTAL		90	90	3 кредити ЄКТС	
1	1	Тема 1. Введення Topic 1. Introduction		23	23	Знання можливостей і обмежень роботи Simulink, Electronic Workbench	Успішне виконання задач на лабораторному занятті. Successful completion of tasks in a labs lesson.
		Лекція Lecture	Значення електротехніки та електроніки в сучасному житті. Короткий історичний огляд розвитку електротехніки та електроніки. Огляд суднового електрообладнання. Зміст та будова дисципліни. Вказівки по роботі над дисципліною. Основні поняття та визначення електричних величин та елементів електричних ланцюгів. Джерела та приймачі електричної енергії. Схеми заміщення електротехнічних устроїв	4	1	Знання функцій Simulink, Electronic Workbench	
		Самостійне Self-training	The importance of electrical engineering and electronics in modern life. A brief historical overview of the development of electrical engineering and electronics. Inspection of ship electrical equipment. Content and structure of the discipline. Instructions for working on the discipline. Basic concepts and definitions of electrical quantities	15	20	Професійні навички по експлуатації Simulink, Electronic Workbench Knowledge of the	

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

			and elements of electrical circuits.Sources and receivers of electricity. Schemes of replacement of electrical devices.			capabilities and limitations of / Simulink, Electronic Workbench	
		Лабораторне/ Практичне Labs/Practical	<p>Електричні ланцюги постійного току</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЛР № 1 Дослідження лінії передачі постійного току з декількома загрузками паралельно неї <p>Електричні ланцюги однофазного току</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЛР № 2 Дослідження умов резонансу в ланцюгах перемінного току при послідовному включенні резистору, індуктивності та ємкості <p>DC electrical circuits</p> <ul style="list-style-type: none"> • LR № 1 Investigation of a direct current transmission line with several loads in parallel with it <p>Single-phase electrical circuits</p> <ul style="list-style-type: none"> • LR № 2 Investigation of resonance conditions in alternating current circuits with series connection of resistor, inductance and capacitance 	4	2	Knowledge of Simulink, Electronic Workbench functions Professional skills in the operation of Simulink, Electronic Workbench	
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	2	Тема 2. Електричні ланцюги постійного току Topic 2. DC electrical circuits		23	23	Знання можливостей і обмежень роботи	Успішне виконання

(продовження таблиці)

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

	Лекція Lecture	Топологічні поняття теорії електричних ланцюгів. Класифікація ланцюгів: лінійні та нелінійні, нерозгалужені та розгалужені з одним та декількома джерелами живлення, із зосередженими та розподіленими параметрами. Основні принципи, теореми та закони електротехніки. Принцип безперервності (замкнутості) електричного току та магнітного потоку. Закони Ома та Кірхгофа. Аналіз та розрахунок лінійних електричних ланцюгів постійного току.	4	1	Simulink, Electronic Workbench Знання функцій Simulink, Electronic Workbench Професійні навички по експлуатації Simulink, Electronic Workbench	задач на лабораторному занятті. Successful completion of tasks in a labs lesson.
	Самостійне Self-training	Topological concepts of the theory of electric circuits. Classification of circuits: linear and nonlinear, unbranched and branched with one and several power supplies, with concentrated and distributed parameters. Basic principles, theorems and laws of electrical engineering. The principle of continuity (closedness) of electric current and magnetic flux. Ohm's and Kirchhoff's laws. Analysis and calculation of linear DC electrical circuits	15	20	Knowledge of the capabilities and limitations of / Simulink, Electronic Workbench	
	Лабораторне/ Інтерактивне labs/Practical	Електричні ланцюги однофазного току <ul style="list-style-type: none"> ЛР № 3 Дослідження умов резонансу в ланцюгах перемінного току пр. паралельному включенні резистору, індуктивності та ємкості. Трьохфазні ланцюги перемінного току <ul style="list-style-type: none"> ЛР № 4 Дослідження трьохфазного ланцюга при з'єднанні споживача по схемі «зірка» Single-phase electrical circuits <ul style="list-style-type: none"> LR № 3 Investigation of resonance conditions in alternating current circuits, eg parallel connection of resistor, inductance and capacitance. Three-phase alternating current circuits <ul style="list-style-type: none"> LR № 4 Investigation of a three-phase circuit when connecting a consumer according to the "star" scheme 	4	2	Knowledge of Simulink, Electronic Workbench functions Professional skills in the operation of Simulink, Electronic Workbench	

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		

(продовження таблиці)

1	3	Тема 3. Електричні ланцюги перемінного току Topic 3. AC circuits		23	22	Знання можливостей і обмежень роботи Simulink, Electronic Workbench Знання функцій Simulink, Electronic Workbench Професійні навички по експлуатації Simulink, Electronic Workbench Knowledge of the capabilities and limitations of / Simulink, Electronic Workbench Knowledge of	Успішне виконання задач на лабораторному занятті. Successful completion of tasks in a labs lesson.
		Лекція Lecture	Основні визначення, топологічні параметри та методи розрахунку електричних ланцюгів. Миттєве, середнє та діюче значення синусоїдального току (напруги). Амплітуда, частота, початкова фаза синусоїдальних функцій. Способи представлення (у вигляді тимчасових діаграм, векторів, комплексних чисел).	4	1		
		Самостійне Self-training	Активний, реактивний та повний опір. Базові співвідношення між током та напругою. Потужність в ланцюгах перемінного току. Коефіцієнт потужності та його техніко-економічне значення. Резонансні явища в електричних ланцюгах, умови виникнення, практичне значення. Basic definitions, topological parameters and methods of calculation of electric circuits. Instantaneous, average and current value of sinusoidal current (voltage). Amplitude, frequency, initial phase of sinusoidal functions. Methods of representation (in the form of time diagrams, vectors, complex numbers). Active, reactive and total resistance. Basic relations between current and voltage. Power in alternating current circuits. Power factor and its technical and economic value. Resonant	15	20		

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

		phenomena in electrical circuits, conditions of occurrence, practical significance.			Simulink, Electronic Workbench functions Professional skills in the operation of Simulink, Electronic Workbench
Лабораторне/ Практичне labs/Practical	Трьохфазні ланцюги перемінного току <ul style="list-style-type: none"> ЛР № 5 Дослідження трьохфазного ланцюга при з'єднанні споживача по схемі «трикутник» Електромагнітні пристрої. Трансформатори <ul style="list-style-type: none"> ЛР № 6 Дослідження однофазного трансформатору Automation of ship traffic control Three-phase alternating current circuits <ul style="list-style-type: none"> LR № 5 Research of a three-phase circuit at connection of the consumer according to the scheme "triangle" Electromagnetic devices. Transformers <ul style="list-style-type: none"> LR № 6 Research of single-phase transformer 	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	Метод контролю засвоєння теми Method of evaluation of mastering of a topic
				Денна форма Full time	Заочна форма Part time		

(продовження таблиці)

1	4	Тема 4. Трьохфазні ланцюги перемінного току. Topic 4. Three-phase alternating current circuits	21	22	Знання можливостей і обмежень роботи Simulink, Electronic	Написання розрахунково-графічної
---	---	---	----	----	---	----------------------------------

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

		Лекція Lecture	Аналіз магнітних ланцюгів. Основні магнітні величини та закони електромагнітного поля. Властивості зображення та з'єднання фаз трьохфазного джерела живлення та приймачів енергії. Трьох- та чотирьох- провідні схеми живлення приймачів. Призначення нейтрального дроту. Потужність трьохфазного ланцюгу. Коефіцієнт потужності. Техніка безпеки при експлуатації пристроїв в трьохфазних ланцюгах.	4	1	Workbench Знання функцій Simulink, Electronic Workbench Професійні навички по експлуатації Simulink, Electronic Workbench	роботи та доклад. Успішне виконання задач на лабораторному занятті.
		Самостійне Self-training	Analysis of magnetic circuits. Basic magnetic quantities and laws of electromagnetic field. Image properties and connection of phases of three-phase power supply and energy receivers. Three- and four-wire power circuits of receivers. Purpose of a neutral wire. Three-phase circuit power. Power factor. Safety precautions when operating devices in three-phase circuits.	15	20	Knowledge of the capabilities and limitations of / Simulink, Electronic Workbench	Writing the calculation and graphic paper work and report. Successful completion of tasks in a labs lesson
		Лабораторне/ Практичне Labs/Practical	Електричні машини постійного току • ЛР № 7 Дослідження генератора постійного току DC electric machines LR № 7 Investigation of a DC generator	2	1	Knowledge of Simulink, Electronic Workbench functions Professional skills in the operation of Simulink, Electronic Workbench	
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		

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 Part time
		<p>Розрахунково-графічна робота. Мета даних методичних вказівок – дати студентам знання електромагнітних процесів у колах з джерелами періодичних несинусоїдних напруг і струмів. Такі режими кіл характерні для ряду радіотехнічних і електротехнічних пристроїв. Студенти повинні уміти аналітично та графоаналітично розкласти періодичну несинусоїдну функцію напруги (струму) у тригонометричний ряд Фур'є і розраховувати лінійні електричні кола з джерелами несинусоїдних ЕРС і струмів. Розрахунки базуються на застосуванні принципу накладання, згідно якому результуючий струм (напруга) будь-якої вітки визначається підсумовуванням окремих складових, викликаних кожною гармонікою напруги струму) джерела окремо. Опрацювання нинішніх методичних вказівок і виконання розрахунково-графічного завдання сприяють набуттю навичок практичного застосування розрахункових методів. Розрахунково-графічна робота складається з 4 розділів, додатку та списку літератури.</p> <p>Calculation and graphic paper work. The purpose of these guidelines is to give students knowledge of electromagnetic processes in circuits with sources of periodic non-sinusoidal voltages and currents. Such circuit modes are typical for a number of radio and electrical devices. Students must be able to analytically and graphically decompose the periodic non-sinusoidal function of voltage (current) into a trigonometric Fourier series and calculate linear electric circuits with sources of non-sinusoidal EMF and currents. The calculations are based on the application of the overlay principle, according to which the resulting current (voltage) of any branch is determined by summing the individual components caused by each voltage harmonic.(current) sources separately Elaboration of the current methodical instructions and performance of the settlement-graphic task promote acquisition of skills of practical application of settlement methods. Calculation and graphic work consists of 4 sections, an appendix and a list of references.</p>	20	20

4.4 Індивідуально-дослідне завдання

4.4 Individual research task

Не передбачено / Not provided.

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФСВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 19 из 23

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 лабораторних заняттях та виконання задач; індивідуальна співбесіда під час захисту розрахунково-графічної роботи.

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

5.2 Розподіл балів за виконані задачі на лабораторних заняттях та доповідь на семінарі – 5 бали за виконане завдання на лабораторному заняттію Виконана розрахунково-графічна робота – 20 балів. Загалом – 55 балів.

5.2 Distribution of points for completed tasks in labs classes and report at the seminar - 5 points for completed tasks in labs classes. Calculation and graphic paper work - 20 points. In total - 55 points.

5.3 Розподіл балів на заліку (4 питання та 1 задача). 10 балів за вірну відповідь на усне питання. 5 балів за вірно виконану задачу.

5.3 Distribution of points on the test (4 questions and 1 task). 10 points for the correct answer to the oral question. 5 points for a correctly completed test.

5.4 Студенти, які не виконали задач на лабораторних заняттях та/або розрахунково-графічної роботи – до заліку не допускаються.

5.4 Students who did not complete the tasks in labs classes and / or calculation and graphic paper work - are not allowed to take the test

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ при формі контролю «залік»

Залік					
Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Задача	СУМА
10 балів	10 балів	10 балів	10 балів	5 балів	45 балів

Практичні роботи							
Пр № 1	Пр №2	Пр №.3	Пр №4	Пр №5	Пр №6	Пр №7	СУМА
5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	35 балів

Розрахунково-графічна робота				
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Розділ. 4	СУМА
5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	20 балів

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

Шкала оцінювання

Оцінка ECTS	Оцінка за 100-бальною шкалою	За національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
A	90-100	5	Відмінно
B	82-89	4	Добре
C	75-81		
D	64-74	3	Задовільно
E	60-63		
FX	35-59	2	Незадовільно

«Відмінно» - А (90-100 балів) – виставляється студенту, який глибоко та міцно засвоїв матеріал, відмінно справляється з задачами та питаннями, показує знайомство з фаховою літературою, володіє різносторонніми навичками та прийомами виконання практичних завдань, вміє добре орієнтуватись у виробничих ситуаціях.

«Добре» - ВС (74-89 балів) – виставляється студенту, який твердо знає програмний матеріал, правильно застосовує теоретичні знання при рішенні практичних завдань, володіє необхідними навичками та прийомами їх виконання.

«Задовільно» - DE (64-73 балів) – виставляється студенту, який має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталей, допускає неточності, неправильне тлумачення окремих елементів завдання та відчуває труднощі при виконанні практичних завдань.

«Незадовільно» - FX (35-59 балів) - виставляється студенту, який дає необґрунтовані відповіді на запитання, допускає суттєві помилки у використанні понятійного апарату. Не простежується логічність та послідовність думки. Формулювання хаотичні та не усвідомлені.

«Незадовільно» - F (1-34 балів) - виставляється студенту, який не засвоїв зміст дисципліни, вміння та навички не набуті.

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

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

6. METHODOLOGICAL SUPPORT AND INFORMATION RESOURCES

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

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

7. RECOMMENDED BOOKS

1. Немцов М.В. Електротехніка та електроніка Підручник М.В. Немцов. М.: Вища школа, 2007. – 560 с
2. Карабаєв А.Б. Луканін А.В. Загальна електротехніка та електроніка Навчальний посібник А.Б. Карабаєв, А.В. Луканін. СПб.: ГУМРФ ім. адм.С.О. Макарова, 2013. – 148 с.
3. Вагущенко Л.Л. Интегрированные системы ходового мостика. Одесса: Латстар, 2003. – 169 с.

Зм.	Лист	Зм. внесено	Підпис	Дата

Державний університет інфраструктури та технологій		
Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного		
ФСВ КІВТ	Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки	Сторінка 21 из 23

4. Вагущенко Л.Л. Современные информационные технологии в судовождении [Электронное учебное пособие] . Л.Л.Вагущенко – Одесса: ОНМА, 2013. – 135 с.
4. Блинов И.А. и др. Электронавигационные приборы. Учебник для ВУЗ-ов ММФ. Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980, – 448 с., ил. 241, табл. 6, библи. 28 назв.
5. Воронов В.В. и др. Технические средства судовождения. Конструкция и Эксплуатация. Учебник для ВИМУ. / Под ред. Е.Л. Смирнова. – М.: Транспорт, 1988, – 336 с., ил. 168, табл. 11, библи. 16 назв.
6. Смирнов Е.Л. и др. Технические средства судовождения. Теория. Книга 1. Учебник для ВИМУ. / Под ред. Е.Л. Смирнова. – С-Пб.: «Элмор», 1996, – 544 с., ил. ____, табл. ____, библи. ____ назв.
7. Смирнов Е.Л. и др. Технические средства судовождения. Конструкция и Эксплуатация. Книга 2. Учебник для ВИМУ. / Под ред. Е.Л. Смирнова. – С-Пб.: «Элмор», 2000, – 656 с., ил. 289, табл. 52, библи. 67 назв. Приложений

Додаткова

1. Малишев Л.А. Загальна електротехніка та електроніка. Частина 1 Навчальний посібник Л.А. Малишев, В.Ф. Міщенко СПб., ГМА ім. С.О. Макарова, 2002 р., 149 с.
2. Вагущенко Л.Л., Вагущенко А.Л. Поддержка решений по расхождению с судами: Феникс, 2010. – 229 с.
3. Веллер В. Автоматизация судов. Пер. с нем. – Л.: Судостроение, 1975. – 280 с.
4. Вагущенко А.Л. Системы мониторинга грузов на корпусе судна//Морское образование – 2002. №4(8) -. 15-16.
5. Резолюція ІМОА.817(19). Експлуатаційні вимоги до систем відображення електронних карт та інформації (ECDIS).
6. Резолюція MSC 64(67). Нові експлуатаційні вимоги і поправки до існуючих
7. Стандарт ІЕС 61174. Вимоги щодо перевірки обладнання ECDIS.
8. Стандарт ІЕС 61162. Вимоги щодо взаємодії морської навігаційної апаратури.
9. Стандарт ІЕС 19379. Вимоги (стандарти) до ЕК, які використовуються в ECS системах та стандарти RTCM до обладнання ECS.
10. Стандарт ІЕС 61924. Вимоги (стандарти) до інтегрованих навігаційних систем.
11. Публікація МГО S 52. Вимоги до умовних позначень, до застосовуваних кольорів, до відображення ЕК, до засобів і процесу їх коректури.
12. Публікація МГО S 57/3.1. Стандарт для обміну цифровими картографічними даними.
13. Публікація МГО S 63. Стандарт для захисту інформації ЕК.
14. Публікація МГО S 61. Вимоги до растрових карт.
15. Резолюція MSC 282(86). Вимоги щодо оснащення усіх категорій суден обладнанням ECDIS починаючи з 01.07.2012 р.
16. Model Course 7.02 Chief engineer officer and second engineer officer, ІМО, 2017.
17. Model Course 7.04 Officer in charge of an engineering watch, ІМО, 2017.

Інтернет-ресурси

5. Simulink – графічна зона імітаційного моделювання компанії MathWorks (США) <http://www.mathworks.com>
6. Electronic Workbench – програма для моделювання електричних схем компанії National Instruments <http://www.electronicworkbench.com>
7. Офіційний сайт Міжнародної електротехнічної Комісії <http://www.iec.ch>
8. Офіційний сайт Міжнародної Морської організації <http://www.imo.org>

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