МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

КАФЕДРА СУДНОВИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

**Код РНПД**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Слободян С.О.

_____ 2023 р.

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНИ
# ПЛАВАЛЬНА ПРАКТИКА
# WORKING PROGRAM EDUCATIONAL DISCIPLINES
# SHIPBOARD TRAINING

**Галузь знань:** 27 – Транспорт
**Спеціальність** 271 Морській та внутрішній водний транспорт
**Спеціалізація** 271.03 Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики
**Освітня програма** Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики
**рівень вищої освіти** перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

**тип дисципліни** вибіркова
обов'язкова/вибіркова

**мова викладання** українська
українська/англійська

Робоча програма навчальної дисципліни вибірковий курс 7–12 ПЛАВАЛЬНА ПРАКТИКА/ SHIPBOARD TRAINING
є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 27 Транспорт спеціальності 271 Морській та внутрішній водний транспорт освітньої програми Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики
"21" листопада 2023 року, 22 с.
Розробник: Чекунов В.К., старший викладач кафедри СЕЕС.

Проект робочої програми навчальної плавальної практики узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики» Костюченко В.І. к.т.н., доцент кафедри СЕЕС.

Проект робочої програми навчальної плавальної практики розглянуто на засіданні кафедри СЕЕС
Протокол № 4 від « 21 » листопада 2023 р.

Завідувач кафедри _____Обрубов А.В.

Проект робочої програми навчальної плавальної практики розглянуто Науково-методичною комісією навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки
Протокол № 5 від « 22 » грудня 2023 р.

Голова _____Жук Д.О.

Проект робочої програми навчальної плавальної практики погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу _____Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної плавальної практики затверджено Навчально-методичною радою НУК
Протокол № 10 від «27» грудня 2023 р.

Голова НМР НУК_____ Слободян С.О..

© НУК, 2023

**ЗМІСТ**

Вступ ..... 4
1. Опис навчальної дисципліни ..... 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни ..... 6
3. Передумови для проходження дисципліни ..... 8
4. Очікувані результати навчання ..... 8
5. Організація проведення практики ..... 10
6. Оформлення результатів практики ..... 10
7. Вимоги до змісту розділів звіту з практики ..... 11
8. Загальні методичні рекомендації зі складання звіту ..... 17
9. Підведення підсумків плавальної практики ..... 18
10. Рекомендована література ..... 21

# ВСТУП
## Анотація

Плавальна практика проводиться для поглиблення теоретичних і практичних знань, умінь та навичок в галузі експлуатації суднового електрообладнання і засобів автоматики.

Місця проходження практики – морські та річкові транспортні засоби.

Об'єкти вивчення на практиці: технічні системи та комплекси суден (суднові механічні системи, електрообладнання і електронна апаратура та системи управління, системи радіозв'язку); методи експлуатації суден та їх систем, управління операціями суден; організація роботи на суднах; системи управління рухом суден; системи забезпечення безпеки судноплавства.

Цілі проходження практики – набуття здобувачами вищої освіти знань, розумінь, умінь та інших компетентностей, необхідних для зайняття посад осіб командного складу морських та річкових суден за спеціалізацією.

Загальне керівництво практикою здійснюється кафедрою «Суднових електроенергетичних систем».

Ключові слова: електрообладнання, суднові електроенергетичні системи, ремонт електрообладнання, електричні суднові приводи.

## Abstract

Shipboard training is carried out to deepen theoretical and practical knowledge, abilities and skills in the field of operating ship electrical equipment and automatic devices.

sea and river vehicles.–Places of practice

Objects of study in practice: technical systems and complexes of ships (ship mechanical systems, electrical equipment and electronic equipment and control systems, radio communication systems); methods of operation of vessels and their systems, management of vessel operations; organization of work on ships; ship traffic control systems; navigation safety systems.

The goals of the internship are for students of higher education to acquire the knowledge, understanding, skills and other competencies necessary to occupy the positions of commanding officers of sea and river vessels by specialization.

The general management of the practice is carried out by the Department of "Ship Power Systems".

**Key words:** electrical equipment, ship electrical power systems, repair of electrical equipment, electrical ship drives.

## 1. Опис навчальної плавальної практики

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 30</td><td>Галузь знань<br>27 Транспорт</td><td colspan="2" rowspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Спеціальність 271 Морський та внутрішній водний транспорт</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету http://www.nuos.edu.ua</td><td rowspan="5">Спеціалізація<br>271.03. Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики<br><br>Освітня програма<br>Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 900</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>7-й</td><td>8-й</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневе навантаження: самостійна робота студентів</td><td rowspan="5">Освітній рівень:<br>початковий (бакалавр)</td><td colspan="2" rowspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>900 год.</td><td>900 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою проходження плавальної практики є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких загальних (ЗК) та загально-фахових компетентностей (ЗФК):

ЗК1. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК2. Здатність використовувати англійську мову у письмовій та усній формі, у тому числі при виконанні професійних обов'язків.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК5. Здатність приймати та реалізовувати обґрунтовані управлінські рішення в рамках прийнятного ризику.

ЗК6. Здатність працювати в команді, організовувати роботу колективу, планувати та управляти часом, у тому числі, в складних і критичних умовах.

ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії, в тому числі здатність спілкуватися як рідною так іноземною мовою на професійному рівні.

ЗК8. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

ЗК9. Цінування та повага мультикультурності.

ЗК10. Здатність працювати автономно.

ЗК11. Навички здійснення безпечної діяльності (прихильність безпеці).

ЗК12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК13. Здатність до подальшого навчання.

ЗК14. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК15. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК16. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗФК1. Здатність забезпечити протипожежну безпеку та уміння боротися з пожежами на суднах.

ЗФК2. Здатність забезпечити безпеку та охорону судна, екіпажу і пасажирів та умови використання й експлуатації рятувальних засобів.

ЗФК3. Здатність розробляти плани дій під час аварійних ситуацій та схем з боротьби за живучість судна, а також здійснювати дії у випадку аварійних ситуацій згідно з цим планом.

ЗФК4. Уміння надати першу медичну допомогу та здатність застосовувати засоби першої медичної допомоги на суднах, організовувати та керувати наданням медичної допомоги на судні.

ЗФК5.Здатність здійснювати нагляд та контроль за виконанням вимог національного та міжнародного законодавства в сфері мореплавства та заходів щодо забезпечення охорони людського життя на морі, охорони і захисту морського середовища.

ЗФК6.Здатність забезпечувати організацію, нагляд та контроль щодо дотримання правил техніки безпеки, безпеки персоналу та судна.

ЗФК7. Здатність до проведення навчальних занять та тренінгів на борту судна.

ЗФК8. Здатність використовувати системи внутрішньосуднового зв'язку.

СК1.Здатність здійснювати нагляд за експлуатацією електричних і електронних систем, а також систем управління.

СК2.Здатність здійснювати нагляд за роботою автоматичних систем управління руховою установкою та допоміжними механізмами.

СК3.Навички експлуатації генераторів та систем розподілу електроенергії

СК4.Навички експлуатації та технічного обслуговування силових систем з напругою більше ніж 1000 вольт.

СК5.Здатність до експлуатації комп'ютерів та комп'ютерних мереж на судні.

СК6.Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричного та електронного обладнання.

СК7.Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем автоматики та управління головною руховою установкою та допоміжними механізмами.

СК8.Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт навігаційного обладнання на містку та систем суднового зв'язку.

СК9.Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних, електронних систем та систем управління палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням.

СК10.Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем управління та безпеки побутового обладнання.

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

СК12.Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми експлуатації суднових електроенергетичних установок та обладнання.

СК13.Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять сучасної морської інженерії та електротехніки.

СК14.Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби для розв'язання складних професійних задач у сфері електротехніки, електромеханіки, електроніки, автоматики та морської інженерії.

СК15.Уміння обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері електротехніки та морської інженерії.

СК16. Здатність до аналізу та прогнозування процесів та стану суднового електрообладнання в умовах неповної або обмеженої інформації.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Для успішного проходження плавальної практики студент повинен перед тим вивчити такі дисципліни:

- вища математика: математичний аналіз; диференціальне та інтегральне числення; комплексний метод розрахунку;
- теоретичні основи електротехніки: закони повного струму, Ома, Кірхгофа, Максвела, електромагнітної індукції. Методи розрахунку електричних і магнітних ланцюгів – комплексний метод. Розрахунок перехідних процесів в електричних ланцюгах;
- електроматеріалознавство: магнітом'які та магнітотверді матеріали; ізоляційні матеріали, провідникові, напівпровідникові;
- метрологія та електричні вимірювання: методи та способи вимірювання напруги, струму, потужності, електричної енергії; електровимірювальні прибори;
- суднові енергетичні установки і системи;
- теоретична механіка;
- комп'ютерні системи в суднової енергетиці;
- електричні машини;
- теорія автоматичного управління та елементи автоматики;
- електроніка та схемотехніка;
- електричні апарати;
- суднові палубні та вантажні механізми;
- напівпровідникова перетворювальна техніка;
- теорія електроприводу та судновий автоматизований електропривод.

## 4. Очікувані результати навчання

Програмні результати навчання:

Знання та розуміння електротехнології та теорії електричних машин; основ електроніки та силової електроніки; конструкції та принципу дії електричних розподільних щитів та електрообладнання; основ автоматики, автоматичних систем та технології управління; приладів, сигналізації та систем стеження; електроприводу; технології електричних матеріалів; електрогідравлічних та електропневматичних систем управління (РН1).

Знання основ теплопередачі, механіки та гідромеханіки; розуміння роботи механічних систем (РН2).

Концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень, у сфері електротехніки та електромеханіки, електроніки та систем управління та їх застосування у морській інженерії (РН3).

Знання технології високої напруги, засобів та процедур з безпеки; уміння здійснювати безпечну експлуатацію та технічне обслуговування високовольтних систем; знання процедур видачі персоналу дозволу на роботу з високовольтним обладнанням (РН6).

Знання англійської мови, яке дозволяє особі використовувати англомовні технічні посібники та виконувати свої обов'язки (РН8).

Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних систем, розподільних щитів, електродвигунів, генераторів, а також електросистем та обладнання змінного та постійного струму (РН10).

Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації систем управління та безпеки побутового обладнання (РН14).

Знання вимог стосовно безпеки для роботи з судновими електричними системами та навички з безпечного відключення електричного обладнання, які вимагаються для надання персоналу дозволу на роботу з таким обладнанням (РН15).

Уміння виявляти несправності в електричних ланцюгах, встановлювати місця несправностей і застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень (РН16).

Знання конструкції та способів використання електричного та електронного контрольно-вимірювального обладнання під час збирання та інтерпретації інформації з метою визначення стану технічних засобів та систем (РН17).

Знання конфігурації, принципів функціонування та робочих випробувань систем стеження, пристроїв автоматичного управління, захисних пристроїв (РН18).

Розуміння електричних та простих електронних схем, перевірка, виявлення несправностей та технічне обслуговування, а також відновлення електричного та електронного контрольного обладнання до робочого стану (РН19).

Уміння використовувати електричне та механічне обладнання (РН20).

Знання конструкції та уміння здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних та електронних систем, які функціонують на ділянках з високим ризиком займання (РН21).

Уміння виконувати безпечні процедури технічного обслуговування та ремонту (РН22).

Знання видів пожежі, принципу дії систем пожежогасіння, уміння гасити пожежі із застосуванням належного обладнання, включаючи пожежі паливних систем; уміння організовувати навчання з боротьби з пожежею (РН24).

Навички практичного застосування медичних керівництв та медичних консультацій, отриманих по радіо, зокрема уміння вжити ефективних заходів на їх основі таких знань у разі нещасних випадків або захворювань, типових для суднових умов (РН26).

Уміння використовувати рятувальні засоби та пристрої, протипожежні системи та інших систем безпеки та підтримувати їх в експлуатаційному стані (РН30).

## 5. Організація та проведення практики

До практики допускаються студенти які:

-успішно закінчили навчання на відповідному курсі;

-отримали позитивний висновок медичної комісії та допуск для роботи на суднах у посаді, яка передбачена штатним судновим розкладом;

-мають інструктаж з охорони праці та правилам пожежної безпеки;

-мають навички методам боротьби за живучість судна на навчально-тренажерному судні;

-мають знання по використанню рятувальних засобів;

-мають (якщо необхідно) підготовку у рамках ознайомлювального курсу для персоналу нафтових танкерів.

Керівником практики є викладач кафедри «Суднових електроенергетичних систем». Безпосереднім начальником студента на судні є особа командного состава, призначена розпорядженням капітана судна.

Під час практики студенти повинні дотримуватися розпорядку робіт та організації побуту на судні як всі члени екіпажу.

Оформлення звіту відбувається у вільний від робіт час, що у кожному конкретному випадку регламентується договором (контрактом) між представником судновласника та студентом.

## 6. Оформлення результатів практики

По завершенню практики студент надає на кафедру, відповідальну за практику, звіт, щоденник, характеристику рекомендацію та довідку про плавання. Звіт повинен бути оцінений судновою комісією в результаті складання студентом іспиту на судні. Виставляється рекомендована судновою комісією оцінка. Звіт повинен бути виконаний відповідно до вимог ДСТУ, аркуші пронумеровані та зшиті, а звіт завірений підписами капітана, старшого механіка, електромеханіка та скріплений судновою печаткою.

Щоденник містить інформацію про конкретні щоденні роботи, виконані студентом, стислий опис вивчених питань всіх розділів програми. Щоденник також засвідчується підписами старшого механіка, електромеханіка та скріплюється судновою печаткою.

В університеті залік із практики приймається комісією, яку утворюють на кафедрі, у складі завідувача кафедри та керівника практики.

Оцінювання проходить у формі співбесіди по розділах програми.

У випадку якщо іспит на судні не зданий або при негативній оцінці звіту, звіт оцінюється комісією, яку утворюють на кафедрі.

Довідка про плавання надається на кафедру, що керує практикою, для оцінки правильності оформлення та контролю термінів практики, а потім передається та зберігається відповідно до встановленого порядку (у деканаті, особисто у студента і т.і.).

## 7. Вимоги до змісту розділів звіту з практики

### 7.1. Загальні питання організації служби на суднах морського флоту

У даному розділі звіту з практики варто привести відомості про ієрархічну структуру організації суднових служб, дати поняття обов'язків членів суднового екіпажу в штатних і позаштатних (аварійних) ситуаціях на судні. Варто описати повсякденні обов'язки суднового електромеханіка, електрика, а при відсутності штатних посад електромеханіка та електрика - обов'язки інших членів екіпажа, відповідальних за технічну СЕО та ЗА. Також варто вказати обов'язки зазначених вище членів екіпажа в аварійних ситуаціях (таких як загальносуднова, пожежна, шлюпкова та інша тривоги), з урахуванням організації служби в компанії.

### 7.2. Основні відомості про судно

Наводяться наступні відомості: основні розміри судна, дату та місце будівництва. Також вказується Класифікаційне товариство, що наглядає за судном в експлуатації, Клас і знак у класі Регістра, його встановлення та періодичність підтвердження. Вказуються основні характеристики судна відповідно до призначення. Варто иавести схеми наступних суднових приміщень із вказівкою розміщення основних елементів устаткування судна:

- машинні приміщення (машинне відділення, приміщення кермової машини, труба, механічна майстерня і електромайстерня);
- центральний пост керування (ЦПК) судновою енергетичною установкою;
- ходовий навігаційний місток;
- головна палуба;
- інші приміщення залежно від призначення судна.

### 7.3. Головна енергетична установка судна

Вказати основні характеристики головного двигуна (ГД) - тип, кількість, потужність частота обертання, місце будівництва, особливості конструкції (коротко). Варто описати системи та пристрої, пов'язані із ГД, привести їхні основні характеристики. У даному розділі варто звернути увагу на інформацію про системи (яка надалі може бути корисна при курсовому та дипломному проектуванні).

### 7.4. Система дистанційного автоматизованого управління головним двигуном (ДАУ ГД)

Необхідно навести основні характеристики системи ДАУ ГД - фірми-виготовлювача, модель, особливості конструкції, принцип дії, структурну схему. Докладно варто зупинитися на електричній (релейній, електронній, мікропроцесорній) частині системи, привести повні структурні і електричну принципові схеми з технічною документацією (при наявності) з адаптацією схем закордонних виробників до українських стандартів. По можливості

варто освітити досвід експлуатації системи, характерні відмови, пошук їхніх причин і способи усунення.

Захист ГД - поняття про критичні йтане критичні несправності та алгоритми дії системи захисту ГД. Детектор масляного тумана в картері ГД.

### 7.5. Суднові джерела електроенергії

Наводяться основні характеристики суднових джерел електроенергії: головних генераторів (для суден з електрорухом), допоміжних генераторів, аварійного дизель-генератора (при наявності). При наявності в судновій документації варто навести креслення генераторних агрегатів, із вказівкою основних вузлів. Варто вказати типи приводних двигунів, їхньої особливості та коротких відомостей про системи приводних двигунів. Навести алгоритми запуску та зупинки суднових генераторів, а також описати процедури контролю джерел електроенергії під час роботи (вказати параметри та періодичність контролю). Окремо описати процедуру запуску аварійного дизель-генератора (АДГ).

Також варто навести данні про суднові акумуляторні батареї (кислотний і лужний): тип, напруга, ємність батарей. Режими заряду та розряду, зарядні пристрої. Також варто освітити питання технічної експлуатації та ремонту генераторних агрегатів та акумуляторних батарей.

Окремо варто зупинитися на вимогах класифікаційних товариств (Українського Регістру судноплавства, Російського Регістру, DNV, ABS, Lloyd та ін. Вказуються вимоги саме того товариства, що здійснює нагляд за судном), до регламенту і обсягу перевірок суднових джерел електроенергії.

При наявності даних по відмовах зазначеного устаткування варто привести ці дані з документальним підтвердженням (повідомлення про відмови, ремонтні відомості, акти оглядів й ін.).

Захист суднових джерел електроенергії та вимоги, запропоновані до пристроїв захисту головного, допоміжних й аварійного генератора. Схемні рішення і особливості експлуатації.

### 7.6. Автоматизація суднової електростанції

У даному розділі звіту варто навести опис систем автоматизації допоміжних двигунів. Також варто навести структурну схему системи автоматизованого керування судновою електростанцією з описом основних вузлів системи, принципу їхньої дії й режимів роботи. Необхідно вказати тип системи, основні блоки, сигнали і їхні рівні. Відомості про автоматичні регулятори напруги (АРН) синхронних генераторів й автоматичних регуляторів частоти обертання (АРЧО) приводних двигунів.

Варто описати алгоритми роботи системи для наступних режимів: автономна робота генератора, паралельна робота генераторів, аварійна зупинка приводного двигуна одного із працюючих генераторів, знеструмлення судна й т.д.

Резервування суднових синхронних генераторів. Керуючі впливи системи автоматизації при одержанні про критичні й некритичні несправності працюючого генератора й приводного двигуна.

Захист приводних двигунів від ненормальних режимів роботи: вимоги, настроювання, обслуговування, особливості експлуатації.

### 7.7. Система розподілу електроенергії

У даному розділі звіту варто навести принципову однолінійну схему головного розподільного щита (ГРЩ) із вказівкою параметрів автоматичних вимикачів і фідерів. Схема розподілу електроенергії повинна включати також групові розподільні щити, місцеві щити розподілу електроенергії із переліком споживачів.

Окремо варто навести схеми панелей ГРЩ із вказівкою на них контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації. Коротко описати конструкцію ГРЩ й АРЩ.

Апаратура захисту розподільних пристроїв від ненормальних режимів роботи: вимоги, настроювання, обслуговування, особливості експлуатації.

### 7.8. Споживачі електроенергії. Загальні відомості

У даному розділі звіту варто привести таблицю навантажень суднової електростанції в основних режимах роботи із вказівкою всіх працюючих споживачів:

- ходовий;
- маневрений;
- стоянка з вантажними операціями (вивантаження);
- стоянка з вантажними операціями (навантаження);
- аварійний.

Споживачі, що одержують живлення від АДГ, вимоги конвенції "SOLAS - 74" і класифікаційних товариств.

Зазначена інформація може бути використана в ході курсового й дипломного проектування.

Контроль опору ізоляції суднової мережі й споживачів. Норми опору ізоляції суднових споживачів електроенергії: силового, слабкострумового, освітлення.

### 7.9. Суднові електроприводи (СЕП)

У даній частині розділу варто навести перелік основних електроприводів судна, розділивши їх на ЭП постійного і змінного струмів, а останні у свою чергу на ті що мають реверс і без реверсу, одно- і багатошвидкісні.

Варто також навести технічні характеристики, схеми керування й автоматизації, принаймні, для ЭП наступних механізмів і пристроїв:

- ЕП якірно-швартовного пристрою;
- ЕП кермової машини;
- ЕП компресора пускового повітря;
- ЕП вентилятора котла;
- ЕП головних й аварійного пожежних насосів;

•ЕП вантажних і провізійних кранів;
•ЕП одного з паливних насосів;
•ЕП шлюпкової лебідки;
•ЕП пасажирських і вантажних ліфтів;
•ЕП вантажного насоса.

Накреслити принципові електричні схеми систем керування (станцій магнітних пускачів) одного ЭП з реверсом, і одного ЭП, регульованого по швидкості.

Варто вказати процедуру контролю стану працюючого ЭП. Окремо привести перелік ЭП, що мають автоматичний резерв, пояснити принцип роботи системи включення резервного ЭП (навести алгоритм роботи системи).

Докладно варто пояснити вимоги класифікаційних товариств до зазначених ЭП, періодичність й обсяг оглядів. Також варто вказати типові технологічні операції при технічному обслуговуванні й ремонті ЭП.

Апаратура захисту ЭП від ненормальних режимів роботи: вимоги, настроювання, обслуговування, особливості експлуатації. Статистична інформація про відмови суднових ЭП.

### 7.10. Суднове освітлення

У даній частині розділу варто навести відомості про мережі основного й аварійного освітлення, вказати тип встановлених світильників і використовуваних ламп. Вказати основну арматуру мереж освітлення.

Описати процедури перевірки аварійного освітлення. Вказати особливості мереж освітлення в таких приміщеннях, як душові, камбузи, акумуляторні та ін. Особливості систем освітлення вибухозахищеного виконання. Переносне освітлення та вимоги до нього класифікаційних товариств. Особливості використання в закритих та погано вентильованих приміщеннях, а також при роботі на відкритій палубі, у танках і трюмах.

Сигнально-відмітні вогні судна: перелік, тип, характеристики, місця встановлення, особливості експлуатації. Пристрій контролю справності сигнально-відмітних вогнів. Суецький прожектор.

### 7.11. Системи автоматизації суднового енергетичного устаткування

Перед описом системи автоматизації варто навести короткі відомості про енергетичне устаткування (систему, встановлення, пристрої й т.і.). Варто описати перераховані нижче системи і їхню автоматизацію:

- котельна установка - утилізаційні і допоміжний парові котли та системи їх автоматизації;
- система стисненого повітря;
- система автоматизації компресорів рефрижераторних установок;
- системи автоматизації елементів систем - паливного, масляного, охолодження прісною та забортною водою (підігрівників, холодильників, автоматичних фільтрів, систем катодного захисту й ін.);

- фекальна система і її автоматизація;
- система автоматизації інсинератора;

Для систем автоматизації вказати типи регуляторів, закони і принципи регулювання, порядок настроювання й регулювання. Вказати основні елементи систем, принцип дії і експлуатаційні особливості.

### 7.12. Системи контролю й сигналізації

Варто описати призначення, склад, характеристики із вказівкою вимог класифікаційних товариств до періодичності й обсягу перевірок наступних систем контролю й сигналізації:

- системи централізованого контролю (СЦК) параметрів суднової енергетичної установки (СЕУ), навести структурну схему;
- системи виявлення й сигналізації про пожежу (УПС), привести структурну й схему;
- системи контролю присутності вахтового й забезпечення безвахтового режиму в машинному відділенні (МО);
- системи загальсуднової сигналізації

Особливу увагу варто приділити типам використовуваних датчиків, блокам збору й обробки інформації від датчиків.

### 7.13. Системи зв'язку

Варто освітити наступні питання:

- командний зв'язок (телеграфи);
- телефонний зв'язок;
- суднова АТС;
- безбатарейний телефонний зв'язок;

Описати принцип дії, обсяги й періодичність перевірок і технічного обслуговування. Для судновий АТС вказати елементну базу та навести структурну схему.

### 7.14. Електронавігаційне, радіонавігаційне устаткування й устаткування зв'язку

Варто освітити наступні питання:

- автокермувальний;
- гірокомпас;
- радіолокаційні системи спостереження;
- приймально-індикатори супутникової системи визначення місця розташування судна;

Вказати принцип дії, обсяги й періодичність перевірок і технічного обслуговування.

Даний розділ повинен підготувати майбутніх електромеханіків до обслуговування електронавігаційного й іншого устаткування на суднах , де немає начальників радіостанції. Не потрібно глибокого вивчення питань використання зазначених систем.

### 7.15. Спеціальне устаткування та системи танкерів

Через специфічні особливості суден танкерного флоту, на борті яких встановлена велика кількість спеціалізованого устаткування, студент повинен мати уявлення про експлуатацію цього устаткування. У зв'язку із зазначеним необхідно вивчити наступне устаткування, склад і принцип його дії, запропоновані вимоги, обсяг і періодичність технічного обслуговування:

- вантажна система й устаткування автоматизації системи;
- баластова й система очищення з устаткуванням автоматизації;
- система автоматичного виміру, реєстрації й керування скиданням нафтовмістних вод (САЗРИУС);
- система інертних газів з устаткуванням автоматизації;
- система контролю рівня вантажу й баласту;
- система сигналізації про максимальному і граничному рівенях вантажу в танках;
- система мийки танків сирою нафтою;
- система контролю й сигналізації про параметри атмосфери баластових танків і насосного відділення;
- система контролю пари.

Для САЗРИУС і СИГ навести структурні схеми.

### 7.16. Планування та облік технічного обслуговування. Ведення документації

Система керування технічним обслуговуванням на судні і її використання.

Акти прийому й передачі. Ремонтні відомості. Повідомлення про відмови. Заявки на запасні частини й видаткові матеріали (технічне постачання). Пред'явлення СЕО й ЗА представникам Класифікаційного товариства під час щорічних оглядів й оглядів на Клас.

### 7.17. Охорона праці

При оформленні цього розділу звіту варто описати Систему Керування Безпекою (СКБ), яка впроваджена компанією на судні. Варто навести посилання на керівні документи, що регламентують норми безпеки (зокрема, варто навести класифікацію робіт підвищеного ризику на судні, описати процедури одержання дозволів на виконання подібних робіт). Особливу увагу варто приділити заходам безпеки при роботі із судновим електрообладнанням: особливостям впливу електричного струму на організм людини й захисним засобам при обслуговуванні СЕО, техніці безпеки при роботі з контрольною лампою, вольтметром, амперметром, мегомметром. Техніка безпеки при роботі в розподільних пристроях, при обслуговуванні елементів СЕО й ЗА (освітлювальних приладів, електроприводів й інших). Робота на палубі, у трюмі або танку, на щоглі, у надводного борта, у машинному відділенні.

### 7.18. Охорона людського життя на море й запобігання забруднення моря

Тут варто навести основні положення конвенцій "SOLAS - 74" та "MARPOL - 73/78", а також доповнень і змін до цих конвенцій. Варто описати суднові рятувальні засоби й вимоги Конвенції й класифікаційних товариств до них. Необхідно розглянути питання подавання рятувальної шлюпки, рятувального плоту, питання правил поведінки в судновому рятувальному засобі. Варто стисло розглянути питання подачі сигналів при нещасному випадку та відповідного суднового устаткування.

При викладі основних положень конвенції "MARPOL - 73/78" варто враховувати тип судна й розглянути питання, стосовно до устаткування даного судна (для суден танкерного флоту додатково передбачений Розділ 17).

Сепаратор стічних вод: характеристики, автоматизація керування скиданням стічних вод, періодичність й обсяг перевірок.

Судновий план по утилізації відходів. Особливі райони. Відповідальність.

## 8. Загальні методичні рекомендації зі складання звіту

Звіт по практиці повинний мати наступну структуру:

1. Титульний аркуш
2. Зміст
3. Вступ
4. Основна частина
5. Висновки та пропозиції
6. Список літератури

Додаткова звітна документація (наприклад - щоденник тощо) Висновок керівника практики від кафедри

### 8.1. Обмеження

У звіті категорично забороняється використання ксерокопій технічної документації, вставок текстів на іноземних мовах, матеріалів рекламного характеру.

У звіт по практиці варто включати відомості про устаткування судна, на якому студент проходив практику. Не допускається використання відомостей з підручників.

### 8.2. Рекомендації зі збору матеріалів для дипломного проектування

1.Перед практикою необхідно вибрати орієнтовну тему дипломного проекту із запропонованих кафедрою і керівником проекту.

2.Вибравши тему проекту, безпосередньо перед вибуттям на судно (тобто, коли відоме місце практики) проконсультуватися з керівником проекту по збору матеріалів для дипломного проекту.

3.Студент, що одержав попередню тему проекту й бажає ефективно використати практику для початку роботи над дипломним проектом повинен ураховувати наступне:

3.1. Програма практики підлягає обов'язковому виконанню. Тому збір матеріалів по дипломному проекту потребує додаткових зусиль.

3.2. При оцінюванні плавпрактики буде враховуватися рівень та обсяг зібраних для дипломного проекту матеріалів. Відсутність окремих частин звіту по практиці в мотивованих випадках може бути заповнена зібраним матеріалом по темі дипломного проекту.

3.3. При зібранні матеріалу до дипломного проекту на судні основну увага варто приділити не переписуванню суднової технічної документації (у багатьох випадках - загубленої й недостатньо повної), а безпосередньо питанням експлуатації того суднового об'єкта, що прямо або побічно має відношення до теми проекту. При цьому варто звернути особливу увагу на:

- фактичні (а не регламентовані документами) режими його експлуатації, їх перевагам та недолікам;
- виявлені в процесі експлуатації недоліки устаткування - низька надійність тих або інших вузлів, невдале конструктивне виконання, складність настроювання й ремонту, недоліки реалізованих у пристрої алгоритмів (режимів) роботи й т.д.;
- необхідність модернізації об'єкта, шляхом його повної заміни або доповнення новим обладнанням; раніше виконані роботи з модернізації;
- відповідність технічних характеристик об'єкта нормативним і регламентуючим документам (вимогам Регістра, ПТЕ, міжнародних конвенцій і т.д.);
- інші експлуатаційні питання аналогічного характеру.

Рекомендовано оцінити компонування об'єкта на судні, конструктивне виконання його блоків й їхнє розміщення по судну, брати участь у ремонтно-профілактичних та роботах по налагодженню.

4.Виконання пропонованих рекомендацій дозволить конкретизувати тему проекту, дасть практичну спрямованість й у цілому створить надійний фундамент для розробки дипломного проекту.

## 9. Підведення підсумків плавальної практики

### 9.1. Порядок отримання заліку

Студенти звітують про виконання програми в перші 2-3 дні навчальних занятій після практики з експлуатації електрообладнання.

Форма звітності студента за практику – це подання письмового звіту на рецензування керівнику практики від навчального закладу. До письмового звіту додаються інші документи визначені навчальним закладом, кафедрою. Наприклад – щоденник який є обов’язковою складовою звітної документації з плавальної практики, але не є таким для деяких навчальних практик. Уся додаткова звітна документація, яка спрямована на удосконалення якості

оцінювання практики, розробляється кафедрою і вказується у додатках програми.

По закінченні практики з експлуатації електрообладнання студентам виставляють оцінки за результатами перевірки звітної документації і особистого спостереження викладача під час практики. За необхідності з окремими студентами проводять співбесіду з питань виконання програми практики.

По закінченні плавальної практики, комісія приймає залік у студентів в останні дні її проходження на базі практики (як виняток), або у вищому навчальному закладі протягом перших двох тижнів навчальних занятій після плавальної практики.

Підведення підсумків практики оцінюється диференційованою оцінкою.

### 9.2 Оформлення письмового звіту

У дні першого тижня нового навчального семестру студент повинен подати керівнику практики від кафедри наступні матеріали :

- звіт про практику з експлуатації електрообладнання, підписаний керівником підприємства та завірений печаткою установи, де студент проходив практику.
- щоденник, заповнений по всім розділам, підписаний керівником підприємства та завірений печаткою;
- робочу програму та методичні вказівки по проведенню практики.

Звіт з практики повинен складатись з вступу, основної частини, висновку, списку література та додатків. Оформлення звіту повинно відповідати вимогам ДСТУ 2.105-95 - Загальні вимоги до оформлення текстових документів.

Вступ. Роль та місце електромеханіка на судні.

Основна частина. Містить в собі підрозділи згідно робочої програми практики та індивідуального завдання.

Висновки. Містять в собі результати виконання виробничих та учбових задач, а також зауваження та рекомендації щодо удосконалення технічних рішень, технології ремонту і монтажу та організаційно-технічних заходів.

Список літератури. Дається перелік використаної технічної літератури та нормативної документації.

Додатки. Містять в собі креслення судна, електричні схеми тощо.

### 9.3 Захист звіту та залік з практики

Захист звіту та залік з практики проводиться за місцем практики комісією в складі представника підприємства Після захисту звіт засвідчується на підприємстві підписом керівника та печаткою.

Залік з практики проводиться комісією на кафедрі, що відповідає за організацію та проведення плавальної практики. Студентам необхідно подати на кафедру: звіт з практики встановленої форми; щоденник; відгук від керівника з виробництва або господарства, та отримати залік в тижневий строк після початку учбових занять.

Загальний підсумок плавальної практики студентів обговорюється на виробничій конференції курсу, яка організується і проводиться кафедрою, що відповідає за організацію та проведення плавальної практики і деканатом в термін поточного року.

Студенти, які не пройшли практику з експлуатації електрообладнання або які отримали незадовільну оцінку на заліку, вважаються тими, що не виконали учбовий план курсу і відраховуються з університету.

**9.4 Методи оцінювання:** поточна оцінка якості виконуваних робот, оцінка якості виконання звіту, диференційований залік.

Оцінювання якості виконуваних робот ведеться керівником практики від підприємства, про що робиться відповідний запис у щоденнику практиканта. Оцінка якості виконання звіту ведеться керівником практики від навчального закладу, з урахуванням повноти відповідей на поставлені питання, згідно завдання і дотримання вимог існуючих стандартів, щодо оформлення текстових документів.

Залік з плавальної практики з експлуатації електрообладнання встановлюється за підсумком балів по модулях практичного блоку, теоретичного блоку і блоку звітності.

### 9.5 Структура залікового кредиту з практики

| Модуль | Види робіт | Форма звітності | Кількість балів |
|---|---|---|---|
| 1 | Інструктажу з порядку проходження практики та з охорони праці і безпеки життєдіяльності.<br>Отримання звітної та методичної документації .<br>Прибуття на базу практики, зустріч із керівництвом, ознайомлення із історією, структурою, роботою, організацією питань охорони праці.<br>Підготовка та оформлення звіту із проходження практики.<br>Робота із літературою, пошук матеріалів до звіту та індивідуальному завданню. | Журнал інструктажу з питань охорони праці.<br>Журнал обліку видачі завдання на практику.<br>Щоденник з практики | 0…10 |
| 2 | Виконання робіт під час практики | Щоденник з практики Відгук керівника практики від бази практики | 0…30 |
| 3 | Підведення підсумків проходження практики.<br>Підготовка та пошук матеріалів для формування звіту із проходження практики.<br>Оформлення щоденнику, звіту та індивідуального завдання.<br>Надання звітної документації на рецензування керівнику практики від навчального закладу. | Щоденник з практики Звіт із проходження практики, | 0…10 |

Диференційований залік з практики виставляється згідно до загальної шкали оцінювання:

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою (для заліку) |
|---|---|---|
| 90 – 100 | **A** | зараховано |
| 82-89 | **B** | |
| 74-81 | **C** | |
| 64-73 | **D** | |
| 60-63 | **E** | |
| 35-59 | **FX** | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | **F** | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## 10. Рекомендована література


1. Міжнародна Конвенція щодо підготовки та дипломування моряків і несення вахти 1978 року, з поправками.
2. Barnes M., Practical variable speed drives and power electronics, Elsevier, 2003. – 304 p.
3. Bose B. K., Power electronics and motor drives - advances and trends, Elsevier, 2006 . – 917 p.
4. Mc George H.D., Marine electrical equipment and practice, Butterworth-Heinemann, Oxford,2004 . – 153 p.
5. Mohan N., First course on power electronics and drives, NMPERE Minneapolis, 2012 . – 269 p.
6. Peek F. W., Dielectric phenomena in high voltage engineering, Watchmaker Publishing, 2006 . –304 p.
7. Техническая документация по электрооборудованию судна, на котором проходит практику студент.
8. Яковлев Г.С. Судовые электроэнергетические системы. – Л.: Судостроение, 1980. – 285 с.
9. Сюбаев М.А., Хайкин А.Б., Шеинцев Е.А. Аварии и неисправности в судових электроустановках – Л.: Судостроение, 1980. – 176 с.
10. Правила технической эксплуатации судових технических средств. – М.: ЦРИА «Морфлот», 1979. – 388 с. – В надзаг.: ММФ.
11. Положение о технической эксплуатации морского флота. – М.: ЦРИА, «Морфлот», 1979. – 140 с. – В надзаг.: ММФ.
12. Возницкий И.В., Чернявский Н.Г., Михеев Е.Г. Судовые двигатели внутреннего сгорания. – Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Транспорт, 1979. – 416 с.
13. Підготовка випускної роботи : методичні вказівки / Д. О. Жук, О. Ю. Кімстач, В. К. Чекунов, В. І. Подимака, Д. В. Криворучко. – Миколаїв : НУК, 2018. – 44 с.

14. International Medical Guide for Ships
15. Пипченко А.Н., Пономаренко В.В., Савельев А.Е., Шевченко В.А. Безопасная эксплуатация судового высоковольтного электрооборудования: Учеб. пособие; кн. 2: Ин-т последиплом. образования «Одесский морской тренажерный центр».-Одесса: ТЭС, 2008.- 260 с.
16. Іванов Б.М., Колегаев М.О., Касилов Ю.І., Іванов О.І. Основи охорони праці на морському транспорті: Підручник для студентів вищих навчальних закладів.- Одеса: КОМПАС, 2003.- 416 с.