



**Національний
транспортний
університет**

ВК4 «Експлуатація суднового електричного та електронного обладнання»

Рівень вищої освіти – *другий (магістерський)*

Дні занять, час занять, аудиторія: будуть доступні згідно розкладу за посиланням <http://www.ntu.edu.ua/studentam/rozklad/>

Кафедра електрообладнання та автоматики водного транспорту

Лекції проводить
доцент Кириченко Олександр Сергійович

Контактна інформація	askyrychenko@gmail.com телефон кафедри +380 (50) 205-22-24
-----------------------------	---

Адреса, номер аудиторії	м. Київ, вул. Кирилівська, 9, ауд. 201
--------------------------------	--

Час консультацій	15:10–16:50
-------------------------	-------------

Семінарські / практичні / лабораторні заняття проводить
доцент Кириченко Олександр Сергійович

Контактна інформація	askyrychenko@gmail.com телефон кафедри: +380 (50) 205-22-24
-----------------------------	--

Адреса, номер аудиторії	м. Київ, вул. Кирилівська, 9, ауд. 201
--------------------------------	--

Час консультацій	15:10–16:50
-------------------------	-------------

Анотація дисципліни. Дисципліна «Експлуатація суднового електричного та електронного обладнання» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти знань і практичних навичок, необхідних для технічно грамотної, безпечної та ефективної експлуатації електротехнічних і електронних систем суден морського та внутрішнього водного транспорту. Студенти опановують принципи організації технічного обслуговування, правила виконання експлуатаційних робіт, вимоги нормативної документації щодо функціонування суднових електроустановок, а також технології обслуговування та ремонту обладнання в умовах суднової експлуатації.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є: конструкції, функції та експлуатаційні характеристики суднового електричного та електронного обладнання; організаційні принципи технічної експлуатації та обслуговування електроустановок; нормативні вимоги, умови роботи та особливості експлуатації електроустаткування на судах; технологічні аспекти виконання обслуговувальних і ремонтних операцій, пов'язаних із забезпеченням справної роботи електротехнічних систем судна.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна «Експлуатація суднового електричного та електронного

обладнання» поєднує знання з вищої математики, фізики, електротехніки, теорії автоматичного управління, комп'ютерного моделювання, програмування, електроприводу та інженерної графіки, об'єднуючи фундаментальні та прикладні науки для формування цілісного підходу до експлуатації суднових електротехнічних систем.

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

Змістовий модуль 1. Організація експлуатації електротехнічного обладнання.

Тема 1. Вступ. Загальні відомості технічного обслуговування електроустаткування.

Завдання проведення технічного обслуговування. Основні засоби та заходи забезпечення техніки безпеки при проведенні робіт з електрообладнанням. Планування та проведення електромонтажних робіт. Засоби та основні прилади для проведення робіт з електрообладнанням. Пусконаладжувальні роботи. Приймання об'єкту в експлуатацію.

Тема 2. Організація технічної експлуатації електроустаткування на судах. Основна нормативна, технічна та експлуатаційна документація. Регістр судноплавства в Україні.

Принципи та загальні положення щодо організації технічної експлуатації. Електротехнічний персонал судна та його обов'язки. Загальні вимоги до технічного використання, технічного обслуговування та ремонту. Основна мета експлуатації електроустаткування та шляхи її досягнення. Зв'язок експлуатації і надійності устаткування.

Експлуатаційна технічна документація. Нормативні та експлуатаційні документи в галузі електричного обладнання. Умови роботи суднового електроустаткування. Вимоги Правил Регістру до суднового електроустаткування. Вимоги морських нормативних документів до конструкції суднового електрообладнання.

Тема 3. Експлуатаційні характеристики електричного та електронного суднового обладнання.

Номенклатура суднового електрообладнання. Навколишнє середовище та його вплив на електрообладнання. Загальні вимоги до суднового електрообладнання. Класифікація електротехнічного обладнання за функціональним призначенням. Виконання обладнання за ступенем захисту від впливу навколишнього середовища. Кліматичне виконання та категорії розміщення технічних виробів. Умови та режими роботи суднового електрообладнання.

Тема 4. Основи теорії надійності електрообладнання. Основи аналізу надійності електрообладнання. Способи забезпечення надійної експлуатації.

Основні поняття і терміни теорії надійності. Показники надійності та їх розрахунок. Показники ремонтпридатності. Комплексні показники надійності: коефіцієнт готовності, коефіцієнт простою. Конструкційна та експлуатаційна надійність. Дефект, пошкодження, відмова, відновлення, граничний стан електрообладнання.

Методи оцінки надійності електрообладнання. Оцінка надійності по даним іспиту та експлуатації. Періоди роботи технічних виробів. Поняття життєвого циклу електричних виробів. Забезпечення і підвищення надійності електричних машин.

Тема 5. Статистика відмов та аналіз пошкоджень електричного обладнання. Заземлення і заземлюючі пристрої.

Надійність основних вузлів електричних машин. Статистика відмов електричних машин змінного струму, генераторів, машин постійного струму та апаратів. Методи, що забезпечують та збільшують надійність. Принцип "слабкої ланки". Критерії працездатності основних вузлів електрообладнання. Призначення, принцип роботи та особливості застосування заземлення. Забезпечення техніки безпеки. Визначення опору заземлюючих пристроїв. Розрахунок заземлюючих пристроїв. Додаткові функції заземлення. Контрольовані параметри заземлюючих пристроїв.

Змістовий модуль 2. Контроль технічного стану та експлуатація суднового електричного та електронного обладнання.

Тема 6. Класифікація суднового електроустаткування. Суднові електроенергетичні системи

(СЕЕС). Оцінювання стану ізоляції струмопровідних частин електрообладнання.

Види суднового електрообладнання. Класифікація суднового електроустаткування. Розташування основних елементів електроустаткування на судні. Суднова електроенергетична система. Структурні схеми суднових електроенергетичних систем. Параметри СЕЕС. Приймачі електроенергії.

Технологія та приладове забезпечення вимірювання опору ізоляції. Методи контролю стану ізоляції. Вимірювання опору обмоток постійного струму. Ємнісні методи оцінювання стану ізоляції та їх технічна реалізація. Вимірювання струмів витікання (спливу) через ізоляцію. Вимірювання тангенса кута діелектричних втрат в ізоляції. Випробування ізоляції підвищеною напругою.

Тема 7. Експлуатація трансформаторних підстанцій.

Призначення, класифікація та основні характеристики трансформаторних підстанцій. Конструкція та робота комплектної трансформаторної підстанції. Експлуатація та ремонт трансформаторних підстанцій. Основні вимоги до трансформаторів. Режим роботи, випробування трансформаторів, підготовка їх до вмикання. Експлуатація силових трансформаторів. Огляди та технічне обслуговування трансформаторів. Пошкодження силових трансформаторів, їх ознаки і причини. Поточний ремонт трансформаторів. Несправності трансформаторних підстанцій і способи їх усунення.

Тема 8. Експлуатація суднових розподільчих пристроїв.

Класифікація суднових розподільчих пристроїв. Вимоги Правил Регістру до схем головного електричного розподільчого щита. Вимоги до конструкції розподільчих пристроїв. Технічне обслуговування розподільчих пристроїв. Комутаційна апаратура розподільчих пристроїв. Виконання електропроводок всередині шаф та розподільних щитів керування. Маркування проводів та кабелів. Експлуатація розподільних пристроїв, пускової і захисної апаратури напругою до 1000 В. ТО розподільних пристроїв, пускової і захисної апаратури напругою до 1000 В.

Тема 9. Експлуатація електричної та електронної комутаційної апаратури.

Основні відомості експлуатації електричної комутаційної апаратури. Рубильники, вимикачі та перемикачі. Універсальні перемикачі. Технічне обслуговування вимикачів та запобіжників. Промислові типи пакетних вимикачів та перемикачів. Комутаційно-захисна апаратура розподільчих пристроїв. Командоапарати, кнопкові пости управління, командоконтролери, кінцеві та колійні вимикачі, контролери, реле. Безпека праці під час експлуатації апаратури. Пошкодження пускової та захисної апаратури напругою до 1000 В.

Тема 10. Експлуатація суднових електроприводів.

Електроприводи суднових нагнітачів. Позначення електродвигунів. Вимоги до монтажу електродвигунів. Способи передачі обертального руху від електродвигуна до робочої машини. Несправності, що виникають у процесі експлуатації електродвигунів. Технічне обслуговування електродвигунів змінного та постійного струму. Способи сушіння ізоляції обмоток електричних машин. Безпека праці при обслуговуванні електродвигунів. Види ремонтів електричних двигунів. Походження колекторів, контактних кілець і щіткового механізму електричних машин.

Тема 11. Суднове електричне освітлення та електронагрівальні прилади.

Основні поняття світлотехніки. Джерела світла. Класифікація джерел. Лампи розжарювання. Люмінесцентні лампи низького та високого тиску. Світлова сигналізація. Суднові світильники та суднові прожектори. Експлуатація та розрахунок електричного освітлення. Комутатори сигнально-відмінних ліхтарів, класифікація. Контактний комутатор сигнально-відмінних ліхтарів. Безконтактний комутатор сигнально-відмінних ліхтарів. Електронагрівальні прилади. Технічна експлуатація електронагрівальних приладів.

Методи контролю:

- тестовий контроль;
- письмові контрольні роботи;
- співбесіда за матеріалами розглянутої теми;
- письмове фронтальне опитування здобувачів вищої освіти на початку чи в кінці лекції;
- фронтальне, індивідуальне та комбіноване усне опитування;

- експрес-контроль;
 - перевірка виконання завдань для самостійної роботи.
- Підсумковий контроль досягнутих результатів навчання – екзамен у письмовій формі.

Джерела для вивчення дисципліни –

1. Електронний ресурс бібліотеки НТУ <http://lib.ntu.edu.ua/catalog/login.html>
2. Підручники, посібники та методичні вказівки, рекомендовані у робочій програмі дисципліни.

Оцінювання

Підсумкова оцінка вивчення дисципліни розраховується з використанням таких категорій

Контроль протягом семестру													Підсумковий контроль (екзамен / залік)	Сума балів	
Модуль 1						Модуль 2						Модуль 3 (ІЗ)			
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	МКР 1	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11		МКР 2		
Для денної форми здобуття вищої освіти: — активність під час навчальних занять (відповідь під час усного фронтального опитування, під час дискусійного обговорення теми заняття тощо) – 5; — поточні контрольні роботи (перевірка засвоєння теоретичного матеріалу) – 5; — виконання завдань для самостійної роботи – 30; — модульна контрольна робота № 1 – 10; — модульна контрольна робота № 2 – 10.													Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом	40	100
Для заочної форми здобуття вищої освіти: — активність під час навчальних занять (відповідь під час усного фронтального опитування, під час дискусійного обговорення теми заняття тощо) – 10; — виконання завдань для самостійної роботи – 30.													20		

Критерії оцінювання: Додаток 1 до Положення про організацію освітнього процесу у Національному транспортному університеті

http://vstup.ntu.edu.ua/pro_orhanizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf

Політика несвоєчасного проходження контрольних заходів.

Поточний та підсумковий контроль проводяться згідно з графіком освітнього процесу та встановленими Науково-методичною радою НТУ графіками. У випадку неявки здобувача вищої освіти на підсумковий контроль з поважних причин можливе індивідуальне проведення контролю в узгоджений з викладачем термін за наявності дозволу деканату факультету / директорату інституту. Повторне складання екзамену у випадку отримання незадовільної оцінки допускається не більше двох разів: один раз – викладачу, другий – комісії, яка створюється деканом факультету / директором інституту.

При поданні індивідуального завдання пізніше встановленого терміну без поважної причини оцінка буде знижена на 10 %. Технічні проблеми (поломка обладнання, проблеми з друком) не є поважною

причиною для несвоєчасного подання індивідуального завдання.

Політика перескладання. Упродовж тижня після оголошення результатів поточного контролю здобувач освіти може звернутися до оцінювача за роз'ясненням і/або з незгодою щодо отриманої оцінки. У випадку незгоди з рішенням оцінювача щодо результатів підсумкового контролю здобувач освіти може звернутися до оцінювача з незгодою щодо отриманої оцінки у день її оголошення. Повторне проходження підсумкового контролю з метою підвищення позитивної оцінки не допускається.

Політика відвідування та / або активності. Відвідування навчальних занять є обов'язковим для здобувача освіти. Невиконання здобувачем освіти завдань, що визначені індивідуальним навчальним планом практичних/семінарських/лабораторних занять, через відсутність на заняттях є підставою для прийняття рішення про недопущення до підсумкового контролю. За рішенням декана факультету / директора інституту передбачається надання можливості виконати пропущені завдання за індивідуальним графіком (але не пізніше, ніж до завершення підсумкового контролю).

Академічна доброчесність: http://vstup.ntu.edu.ua/polozhennyantu_dobroch.pdf

Порушеннями академічної доброчесності є:

- академічний плагіат;
- фальсифікація;
- списування;
- обман;
- неправомірна вигода;
- хабарництво.

При проходженні контролю (поточного або підсумкового) особа, яка проходить контроль, не має права використовувати будь-яку зовнішню (сторонню) допомогу. Якщо оцінювач підозрює особу, що проходить контроль, у використанні недозволених допоміжних засобів, він має право запропонувати їй вчинити дії, які б спростували підозру. У разі відмови від вчинення дій зі спростування підозри, списування, використання недозволених допоміжних засобів чи зовнішньої допомоги (обману) результат оцінюється як «незадовільно».

Поведінка в аудиторії. Ноутбуки та портативні пристрої можна використовувати **ВИКЛЮЧНО** з навчальною метою за вказівкою викладача. Неправомірне використання ноутбуків чи портативних пристроїв вважатиметься порушенням дисципліни, викладач має право ініціювати дії з унеможливлення їх використання.

В аудиторії забороняється вживання їжі, напоїв (за винятком води). Здобувачі вищої освіти та викладачі повинні дотримуватися етичних норм поведінки.

Здобувачам вищої освіти з обмеженими можливостями або особливими потребами слід до початку семестру звернутися до деканату факультету / директорату інституту та обговорити питання організації навчання.

При виникненні у здобувача вищої освіти проблем зі здоров'ям, які можуть заважати навчанню, слід звернутися до медичного закладу та повідомити про це деканат факультету / відповідний підрозділ інституту.

Скарги, пропозиції, зауваження та повідомлення про наявність конфліктних ситуацій в рамках освітніх програм здобувачі можуть надсилати на електронну адресу general@ntu.edu.ua або скористатися скринькою довіри, яка розміщена при вході в університет.

Електронна скринька для звернень до психологічної служби: philosophy@ntu.edu.ua.

Канали зв'язку з розробником силабуса:

askyrychenko@gmail.com

телефон кафедри: +380 (50) 205-22-24

Рекомендована література:

Базова

1. Васюра А. С., Дорошенко Г. Д., Кожем'яко В. П., Лисенко Г. Л. Основи електроніки : навч. посіб. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 197 с.
2. Губаревич О. В. Надійність і діагностика електрообладнання : підручник. – Сєверодонецьк : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2016. – 248 с.
3. Кутін В. М., Люхін М. О., Кутіна М. В. Діагностика електрообладнання : навч. посіб. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 161 с.
4. Лежнюк П. Д. Електрообладнання розподільчих установок. Оливні вимикачі : навч. посіб. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 86 с.
5. Проценко О. Р. Діагностика стану електротехнічного обладнання : курс лекцій. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 162 с.
6. Сенько В. І. Силова перетворювальна техніка : навч. посіб. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 241 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/47885/1/Sylova_peretvoriuvalna_tekhnika.pdf
7. Сучасні підходи до високоефективного використання засобів транспорту : колективна монографія / за ред. В. Чимшир. – Ізмаїл : ДІ НУ «ОМА» ; Київ : Міленіум, 2020. – 472 с.

Додаткова

1. Вербицький Є. В. Системи електроживлення електронної апаратури : конспект лекцій. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 180 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21710>
2. Кириченко О. С. Термоелектричні модулі електрообладнання водного транспорту. Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture : колективна монографія / Hladyshev D., Hnat H. та ін. – Boston, USA : Primedia eLaunch, 2024. – С. 121–163. URL: <https://isg-konf.com/prospective-directions-of-scientific-research-in-engineering-and-agriculture/>
3. Мейта О. В., Осадчук М. П. Електричні мережі та системи : лабораторні роботи. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 91 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/43413/1/elektr_mereji_lab.pdf
4. Мейта О. В., Осадчук М. П. Релейний захист та автоматизація енергосистем : практикум. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 81 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/52087/1/RZAE_konspekt.pdf
5. Рябенко І. С., Шевчук С. П., Мейта О. В. Електрообладнання та електропостачання машин і установок геотехнічних виробництв. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 633 с. URL: http://emoev.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/09/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%95%D0%9E%D0%95%D0%9F-2018-_%D1%80%D0%B5%D0%B43_11-06-18.pdf
6. Чермалих О. В., Данилін О. В., Босак А. В., Торопова Л. В. Інжиніринг електротехнічних та мехатронних систем : конспект лекцій. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 77 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47302>