

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

**ФАКУЛЬТЕТ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ НА ВОДНОМУ
ТРАНСПОРТІ**

**КАФЕДРА СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК,
ДОПОМІЖНИХ МЕХАНІЗМІВ СУДЕН ТА ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

завідувач кафедри

к.т.н., доцент



Ольга МЕЛЬНИК

« 28 » серпня 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ЕКСПЛУАТАЦІЯ СУДНОВОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ТА
ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛАДНАННЯ»**



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кириченко Олександр Сергійович Доцент кафедри електрообладнання та автоматизації водного транспорту, кандидат технічних наук, доцент.
Контактний телефон	+38(050)205-22-24
E-mail	askyrychenko@gmail.com
Офіційна назва освітньої програми	Експлуатація суднових енергетичних установок
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Ступінь вищої освіти	магістр
Галузь знань	27 Транспорт
Спеціальність	271 Морський та внутрішній водний транспорт

Спеціалізація	271.02 Управління судновими технічними системами і комплексами
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	4
Статус дисципліни	Вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Основною метою курсу є вивчення принципів, положень та основної нормативної документації щодо організації технічної експлуатації суднового електроустаткування, а також освоєння базових основ теорії надійності електрообладнання та оволодіння теоретичними основами знань і практичними навичками щодо кваліфікованої експлуатації електричного та електронного обладнання, його обслуговування з орієнтацією на питання фахової діяльності.
Інтегральна компетентність, загальні компетентності, спеціальні (фахові) компетентності	ЗК1. Здатність розв'язувати спеціалізовані складні комплексні задачі та проблеми у сфері судноплавства, суднової інженерії та мультигалузевих контекстах, в тому числі у незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації. СК5. Здатність організовувати ремонт та технічне обслуговування флоту. СК8. Здатність до нормативного, технічного та технологічного забезпечення діяльності.
ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ	
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. Режими 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, кнопочні 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.

Програмні результати навчання	РН4. Знання принципів оптимізації технічної експлуатації річкового та морського транспорту. РН5. Уміння виконувати ремонт та технічну експлуатацію флоту. РН10. Уміння розробляти оптимізаційні моделі з технічної експлуатації, відновлення та утилізації флоту. РН15. Знання нормативного та технічного забезпечення діяльності річкового та морського транспорту.
Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль: практичні роботи, модульні контрольні роботи. Підсумковий контроль: екзамен.

ОЦІНЮВАННЯ	
Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль – 100 балів
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру.	

Екзамен			
Питання 1	Питання 2	Задача	СУМА
15 балів	15 балів	10 балів	40 балів

Практичні заняття							
п/р 1	п/р 2	п/р3	п/р 4	п/р 5	п/р 6	п/р 7	СУМА
5 балів	4 балів	4 балів	4 бали	5 балів	4 бали	4 бали	30 балів

Контрольні роботи (МКР)		
МКР 1	МКР 2	СУМА
10 балів	10 балів	20 балів

Підсумкова оцінка виставляється з урахуванням суми всіх балів, з додаванням 10 балів за ведення конспекту.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» — теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» — теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального,

			робота з двома - трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» — теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією - двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» — теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» — теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» — теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» — теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ВИКОРИСТАННЯ			
Основні 1. Васюра А. С., Дорощенко 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.			

- Севєродонецьк : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2016. 248 с.
3. Кутін В. М., Ілюхін 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 (дата звернення 31.08.2024).
7. Сучасні підходи до високоефективного використання засобів транспорту : колективна монографія / за ред. В. Чимшир. Ізмаїл : ДІ НУ «ОМА» 2020. Київ : Міленіум, 2020. 472.

Допоміжні

1. Вербицький Є. В. Системи електроживлення електронної апаратури: конспект лекцій. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 180 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21710> (дата звернення: 31.08.2024).
2. Кириченко О. С. Термoeлектричні модулі електрообладнання водного транспорту. Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture: колективна монографія / Hladyshch D., Hnat H. та ін. – International Science Group. – Бостон, США : Primedia eLaunch, 2023. – С. 121-163. URL: <https://isg-konf.com/prospective-directions-of-scientific-research-in-engineering-and-agriculture/> (дата звернення: 12.03.2024).
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 (дата звернення: 31.08.2024).
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 (дата звернення: 31.08.2024).
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 (дата звернення: 31.08.2024).
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> (дата звернення: 31.08.2024).

ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ^[1]_{SEP}

Щодо академічної доброчесності^[1]_{SEP}

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів ДУІТ:

Кодекс академічної доброчесності Державного університету інфраструктури та технологій <https://duit.edu.ua/public-information/legal-framework/>

Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Державному університеті та технологій^[1] Положення про Комісію з академічної доброчесності у ДУІТ та Комісію з етики та управління конфліктами у сфері академічної доброчесності у ДУІТ^[1] <https://duit.edu.ua/public-information/legal-framework/>

Порушення **Кодексу академічної доброчесності ДУІТ** є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.^[1]

Списування під час контрольних заходів заборонені.^[1]

Усі письмові роботи, виконані в електронному вигляді (реферати), перевіряються на наявність плагіату згідно з **Положенням про порядок перевірки навчальних, кваліфікаційних, науково-методичних наукових та інших робіт на наявність ознак академічного плагіату у ДУІТ**. У випадках виявлення порушення – реагування відповідно до **Кодексу академічної доброчесності ДУІТ**.

Щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, індивідуальний графік тощо) навчання може відбуватися в онлайн (або змішаній) формі за погодженням із деканом факультету.

Неформальна освіта

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здобувачами вищої освіти ДУІТ».

<https://duit.edu.ua/public-information/legal-framework/>