



**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
МОРСЬКОГО ФЛОТУ**

(ЗАТВЕРДЖЕНО НМК ННІМФ (Протокол №12
від 26.06.2023))

**Кафедра «Експлуатації суднового
електрообладнання та засобів автоматики»**
(СХВАЛЕНО кафедрою (Протокол №10-22/23
від 25.05.2023))

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«КОМБІНОВАНІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОПУЛЬСИВНІ КОМПЛЕКСИ»

Викладач(і)	ЯРОВЕНКО Володимир Олексійович Роб. телефон: 050-598-06-83 Email: yarovenko@3g.ua 
Спеціальність	271 Морський та внутрішній водний транспорт
Освітньо-професій на програма	
Рівень вищої освіти	другий магістерський
Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна
Семестр	2 курс, 3 семестр
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/загальна кількість годин	4 кредити ECTS / 120 годин
Мова викладання	Українська
Розклад занять	Розміщено в системі «МКР» (платформи AppStore, PlayMarket) https://onmu.odessa.ua/ua/rozklad-zanyat.html
Розклад консультацій	Понеділок, з 14 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ , кабінет №103 (ст.корпусу) Понеділок, з 14 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ Режим відео конференції на платформі ZOOM - https://us04web.zoom.us/j/2211473782?pwd=YjMwU2cxaUwzQUYzbTJDRUtSUWF0QT09

	Ідентифікатор конкрeції - 221 147 3782, код доступу - 0JnjKb
Що буде вивчатися (предмет навчання)	Дисципліна спрямована на здобуття знань, умінь, навичок та досвіду щодо проведення наукових досліджень з суднової електроенергетики. Дисципліна орієнтує здобувачів на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива їх подальша професійна та наукова кар'єра в галузі суднової електричної інженерії, удосконалення суднових пропульсивних електроенергетичних комплексів та систем. Вона базується на загальновідомих положеннях та результатах при вивченні яких студенти отримують комплекс знань, та умінь, які необхідні для майбутньої роботи на у якості дослідника в судні при експлуатації суднових пропульсивних електроенергетичних систем та їх електроенергетичного обладнання.
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	Мета вивчення дисципліни – забезпечити студентам здобуття знань, умінь та розуміння, що відносяться до області суднової енергетики, що дасть їм можливість виконувати свою роботу самостійно, бути підготовленими до успішного засвоєння складніших програм для професіоналів з суднової енергетики, наукових дослідників і розробників, викладачів, технічних і наукових менеджерів в структурах морської галузі. За результатами вивчення дисципліни вони повинні уявити: принцип побудови сучасних пропульсивних електроенергетичних систем та комплексів; основи управління гребними установками у складі суднового пропульсивного комплексу. Магістри повинні: аналізувати та прогнозувати процеси в електроенергетичних системах суднових пропульсивних комплексів в умовах неповної або обмеженої інформації; розв'язувати складні непередбачувані проблеми, які можуть виникати у комбінованих пропульсивних комплексах; відшукувати варіанти оптимізації суднових пропульсивних електроенергетичних систем.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Знання, що відкривають можливість аналізувати сучасний ринок судноплавства і суднобудування, техніко-економічні розрахунки перспективних типів суден, суднових електротехнічних комплексів та їх елементів. Уміння, що дозволяють аналізувати і розраховувати ресурсозберігаючі технології, технічного забезпечення суден, які знаходяться в експлуатації. Концептуальні знання, що дозволяють розуміти наукові статті в одній із вибраних спеціалізацій, відслідковувати найновіші досягнення в цій спеціалізації, взаємокорисне спілкуючись із колегами. Знання вимог Міжнародної морської організації стосовно забезпечення морехідних якостей судна. Знання та розуміння основних напрямків розвитку суднової електроенергетики, проблем з експлуатації судового електрообладнання та способів розв'язання цих проблем.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Здатність діяти в умовах надзвичайних ситуацій, визначати найбільш небезпечні фактори з метою прийняття оптимальних рішень по запобіганню та ліквідації небезпечних наслідків, виконувати аналіз причин нещасних випадків, розробляти засоби по запобіганню їх небезпечних стадій. Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі та проблеми проектування, експлуатації, обслуговування та ремонту суднових електроенергетичних установок та засобів автоматики. Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі та проблеми проектування, експлуатації, обслуговування та ремонту суднових електроенергетичних установок та засобів автоматики.

**Навчальна
логістика
(спосіб організації
навчання)**

Зміст дисципліни:

Системи активного управління рухом судна. Традиційні пристрої управління рухом судна. Недоліки управління. Активне управління рухом судна на малої швидкості. Пристрої активного управління. Маневрування в умовах обмеженої акваторії. Безпечне управління при роботі поблизу причалів.

Підруючі пристрої в системі електроруху. Основне застосування підрулюючі пристроїв (ПП). Типи підрулюючі пристроїв. Тунельні підруючі пристрої.. Електропривод ПП. Електроприводи ПП з гвинтами фіксованого кроку (ГФК) та з гвинтами регульованого кроку (ГРК). Порівняльний аналіз приводів ПП з ГФК та ГРК. Пуск та регулювання упору гвинтів ПП.

Гвинторульові колонки в системі електроруху Конструкції та типи винторульових колонок (ГР-К). ГРК типу "L-Drive". ГР-К фірми Schottel. Електропривод ГР-К. Пуск та регулювання упору гвинтів ГР-К. Порівняльний аналіз приводів ГР-К з ПП.

Гребні електричні установки Azipod в системі електроруху. Структура установок Azipod Розміщення на судні компонентів ГЕУ. Управління тягою гвинтів системи Azipod. Управління напрямом дії тяги гвинтів системи Azipod. Гребні установки Azipod типу V.. Розташування модулів системи Azipod. Система охолодження установки «Азипод». Силовий гідравлічний блок. Гребні установки Azipod типу X. Електрична система рульового управління. Гребні установки Azipod типу Compact.

Системи динамічного позиціонування. Фактори, що впливають на судно, реакція судна на ці впливи і судові пристрої для утримання позиції. Компоненти, які входять у систему динамічного позиціонування. Комбіновані електроенергетичні системи електроруху. Особливості комбінованих ГЕУ різних суден.

Судновий пропульсивний комплекс. Склад пропульсивного комплексу електрохода. Показники якості роботи. Системний підхід до оцінки якості роботи електроенергетичної установки та корпусу електрохода. Ієрархія у показниках якості. Динамічна подoba в дослідженнях перехідних режимів роботи пропульсивних комплексів. Поняття про узагальнені параметри динамічної системи.

Структурна схема судового пропульсивного комплексу електроходу. Математичні моделі перехідних режимів. Складові комплексу. Математичний опис перехідних процесів в складових частинах пропульсивного комплексу. Реверсивна характеристика гребного гвинта. Рівняння руху судна. Узагальнені безрозмірні параметри пропульсивних комплексів електроходів.

Моделювання маневрених режимів роботи пропульсивних комплексів електроходів. Особливості поставки задач дослідження. Дослідження маневрених характеристик. Структурна схема розрахунку перехідних режимів роботи. Сучасні методи моделювання. Метод оцінки якості роботи судових пропульсивних комплексів. Способи відображення результатів моделювання.

Параметрична оптимізація при проектуванні судових пропульсивних електроенергетичних систем. Показники якості проектування. Методи та алгоритми оптимізації. Параметри, які оптимізуються та їх фізичний зміст. Приклади параметричної оптимізації щодо покращення маневрених властивостей електроходів, та її результати.

Оптимальне управління гребними електроенергетичними установками пропульсивних комплексів на маневрах. Критерії оптимальності. Методи та алгоритми оптимізації. Показники якості управління. Закони управління електроенергетичними установками за показниками судна.. Управління гребними установками в екстремальних ситуаціях.

	Види занять: лекції, практичні заняття, Методи навчання: Дисципліна «Комбіновані електроенергетичні пропульсивні комплекси» може викладатися в аудиторному і/або дистанційному форматах. Під час викладання дисципліни використовуються пояснювально-ілюстративний, аналітичний та дослідницький методи навчання. Пояснювально-ілюстративний метод означає, що здобувачі отримують знання на лекціях, з навчальної та методичної літератури. Лекції представлені у режимі презентації з використанням мультимедійного пристрою, а також на платформі дистанційного навчання «Moodle». Сприймаючи та осмислюючи факти, оцінки, висновки, здобувачі залишаються в рамках репродуктивного (відтворювального) мислення. Аналітичний метод навчання спрямований на використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань та при виконанні лабораторних робіт, аналізу результатів та набуття вмінь для обґрунтування прийняття рішень у різних виробничих ситуаціях. Дослідницький метод навчання передбачає, що після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та стислого усного або письмового інструктажу здобувачі самостійно вивчають теоретичні джерела та методичну літературу, ведуть спостереження, виконують інші дії пошукового характеру. Результати аналізуються та представляються для обговорення. Форми навчання: денна, заочна
Пререквізити	Знання з дисциплін «Теоретичні основи електротехніки», «Прикладна механіка», «Суднові електричні машини», «Суднові енергетичні установки і системи», «Автоматизовані суднові пропульсивні комплекси», «Теорія автоматичного управління».
Постреквізити	Знання застосовуються при підготовці та захисту дипломної роботи магістра за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт»
Інформаційне забезпечення з фонду та НТБ ОНМУ (або репозитарію), СДМК MOODLE	Методичне забезпечення 1. Комбіновані електроенергетичні пропульсивні комплекси: Конспект лекцій для підготовки магістрів зі спеціальності 271.03 «Експлуатація суднового електрообладнання та засобів автоматики»/ Укл. В.О.Яровенко – Одеса: ОНМУ, 2023 – 57 с. https://onmu-moodle.od.ua/course/view.php?id=1026 2. Суднова електроенергетична система. Тренажер суднової електроенергетичної установки ERS 4000 “General Cfrgo” / Яровенко В.О., Машин В.М. / Методичні вказівки/ Одеса.: ОНМУ. 2021. – 66 с. https://onmu-moodle.od.ua/course/view.php?id=1026 3. Яровенко В.О., Букарос А.Ю., Комбіновані електроенергетичні пропульсивні комплекси: методичні вказівки до практичних занять з дисципліни / В.О. Яровенко, А.Ю. Букарос – Одеса.: ОНМУ. 2023 – 54 с. https://onmu-moodle.od.ua/course/view.php?id=1026 5. Комбіновані електроенергетичні пропульсивні комплекси: методичні вказівки до самостійної роботи для студентів спеціальності 271.03 «Експлуатація суднового електрообладнання та засобів автоматики» / В.О. Яровенко, О.І. Зарицька. – Одеса: ОНМУ, 2021. – 23 с. (Електронна бібліотека) https://onmu-moodle.od.ua/course/view.php?id=1026 Рекомендована література 1. Яровенко В.О., Зарицька О.І. Суднові пропульсивні електроенергетичні комплекси. / В.О. Яровенко, О.І. Зарицька // Навчальний посібник. – Одеса: ОНМУ, 2023. – 214 с. https://onmu-moodle.od.ua/mod/resource/view.php?id=90328

	2. Криворучко Д.Ю. Технічна експлуатація електричного та електронного обладнання. Частина 1 / Д.Ю. Криворучко, В.І.Цацко // Навчальний посібник. – Одеса: ОНМУ, 2021. – 251 с. https://doi.org/10.47049/ONMU-2021-NP5 3. Design of Propulsion and Electric Power Generation Systems / Hans Klein Woud, Douwe Stapersma /Published by IMarEST The Institute of Marine Engineering, Science and Technology /1 Birdcage Walk, London SW1H 9JJ, United Kingdom. 2016.– 503 P. ISBN 978-0-956600-2-5 4. An Introduction to Ship Automation and Control Systems / Alex Stefani / /Published by IMarEST The Institute of Marine Engineering, Science and Technology /1 Birdcage Walk, London SW1H 9JJ, United Kingdom, 2018. – 432 P. ISBN 1-902536-47-9 5. Budashko V.V. Ship's power plants propulsion complexes: concepts, technologies, researching: Monograph/ V.V. Budashko / – Odessa - NU “OMA”, 2020. - 136 p Інформаційні ресурси 1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського URL: http://www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 17.05.2023) 2. Електронна бібліотека - ОНМУ. URL: https://onmu-moodle.od.ua/course/view.php?id=1361 (дата звернення: 17.05.2023)
Локація та матеріально технічне забезпечення	Аудиторії теоретичного навчання з мультимедійним обладнанням, лабораторії кафедри ЕСЕ і ЗА
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Вид контролю: поточний – опитування підсумковий – залік
Розміщення електронного курсу в СМК MOODLE	Сторінка дисципліни у СМК Moodle: https://onmu-moodle.od.ua/course/view.php?id=1026
Система оцінювання (за 100-бальною шкалою)	Складові навчальної дисципліни «Комбіновані електроенергетичні пропульсивні комплекси» теоретичні знання та результати практичних занять підлягають контролю. Сумарні бали складаються з трьох частин контролю: – поточного опитування за результатами практичних занять (сумарно оцінюються до 20 балів); – опитування під час лекцій (до 10 балів); – підсумкового контролю (максимально – до 70 балів); Оцінка по дисципліні розраховується як сума значень перерахованих складових (максимальна кількість балів – 100) та відповідає прийнятій в ОНМУ системи критеріїв. При формуванні сумарних балів застосовується система критеріїв оцінок знань студентів, яка діє в ОНМУ.