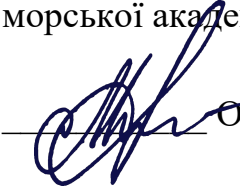


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор
Херсонської державної
морської академії

 Олена ДЯГИЛЕВА

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

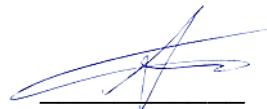
З освітнього компонента	Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту
Факультет	Суднової енергетики
Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
Галузь знань	І «Транспорт та послуги»
Спеціальність	І5 «Морський та внутрішній водний транспорт»
Освітньо-наукова програма	Транспортні технології: експлуатація, ремонт та управління рухом засобів водного транспорту
Курс	Другий
Форма навчання	Очна / заочна

Робочу навчальну програму освітнього компонента «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» розробив згідно з освітньо-науковою програмою та навчальним планом підготовки «Доктор філософії», галузь знань J «Транспорт та послуги», спеціальність J5 «Морський та внутрішній водний транспорт», освітньо-наукова програма «Транспортні технології: експлуатація, ремонт та управління рухом засобів водного транспорту», д.т.н., проф. Сапронов О.О., 12 с., мова навчання українська.

Програму розглянуто та ухвалено на засіданні кафедри транспортних технологій та механічної інженерії

Протокол № 1 від «3» вересня 2025 р.

Завідувач кафедри транспортних технологій та механічної інженерії

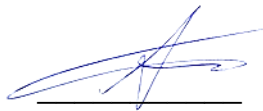


підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньо-наукової програми



підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Завідувач аспірантурою та докторантурою



підпис

Едуард АППАЗОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Завідувач навчально-методичного відділу



підпис

Валентина ЧЕРНЕНКО

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Рада із забезпечення якості освітньої діяльності та якості освіти ХДМА

Протокол № 1 від «18» вересня 2025 р.

Позначення та скорочення:

ІМО – міжнародна морська організація;

ЄКТС – Європейська кредитно-трансферна система;

АТ – атестаційний тиждень;

Л – лекція;

ПЗ – практичне заняття;

ЛЗ – лабораторне заняття.

ОК – освітній компонент

1. Місце освітнього компонента в структурі освітньо-наукової програми

Освітній компонент «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» за навчальним планом є вибіркоким освітнім компонентом циклу професійної підготовки, блоку освітніх компонентів з набуття глибинних знань зі спеціальності. Загальна кількість годин – 120; 4,0 кредити, з них аудиторних 56 годин (28 годин лекційних, 28 – практичні, 64 – самостійна робота).

Мета освітнього компонента . Метою освітнього компонента є освоєння методів захисту від корозії для підвищення працездатності деталей транспорту, а також розуміння здобувачами основних теоретичних знань й практичних навичок при визначенні корозійної стійкості обладнання для збільшення ресурсу засобів транспорту.

Передбачено надати загальні уявлення про принципи збільшення ресурсу роботи транспортних засобів і підвищення їх працездатності деталей шляхом модифікування матеріалів енергетичними полями, поверхневого зміцнення, а також їх відновлення.

Вивчення освітнього компонента «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» сприяє розширенню наукового світогляду, підвищенню загальної наукової культури та розвитку мислення та забезпечує знання, необхідні для розуміння перебігу корозійних процесів у критичних умовах експлуатації сучасних засобів водного транспорту, аналізу можливостей збільшення ресурсу деталей, з якими аспіранту доведеться зустрічатися у своїй фаховій діяльності.

При викладанні освітнього компонента враховуються особливості навчального плану підготовки з даного напрямку, вимоги безперервності і наступності знань у сфері транспортних технологій при вивченні спеціальних навчальних освітніх компонентів.

Методи навчання і викладання. Під час викладання освітнього компонента перевага надається застосуванню як традиційної системи методів і прийомів, так і інноваційних інтерактивних методик (майстер-класи, науково-практичні семінари, наукові веб-семінари), інтерактивні лекції, ділові ігри, наукові дискусії, а також електронному навчанню в системі Moodle тощо.

Вивчення освітнього компонента «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» спрямоване на формування наступних компетентностей (таблиця 1.1):

Таблиця 1.1 – Програмні результати навчання відповідно до освітньо-наукової програми

№	Основні програмні результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач
1	Здатність трансформувати теоретичні знання у практичну площину
2	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових

	результатів у сфері транспортних технологій та дотичних міжосвітній компонент рних напрямках
3	Застосовувати необхідні математичні методи та моделі, комп'ютерні технології для виконання визначених завдань у галузі транспортних систем та технологій
4	Розробляти нові та вдосконалювати наявні науково-обґрунтовані стратегії і технології технічного обслуговування й ремонту засобів транспорту
5	Розробляти методи підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів та функціональних систем
6	Удосконалювати способи і технологічні процеси технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки
7	Розробляти нові технології та новітні матеріали для збільшення міжремонтного періоду експлуатації засобів транспорту

Міжпредметні зв'язки освітнього компонента «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» з іншими освітніми компонентами освітньо-наукової програми наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Міжпредметні зв'язки, які забезпечуються (наступними) освітніми компонентами.

№	Освітній компонент
Попередні освітні компоненти	
1	Іноземна мова (англійська) для академічних цілей
2	Інформаційні технології в науковій діяльності
3	Ремонт засобів транспорту з використанням нових технологій та матеріалів
4	Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів
5	Ефективність експлуатації та управління рухом засобів водного транспорту
Наступні освітні компоненти	
5	Відсутні, враховуючи закінчення освітньої складової ОНП

У результаті засвоєння освітнього компонента здобувачі повинні

знати:

- нові технології для збільшення міжремонтного періоду експлуатації засобів транспорту;
- новітні матеріали для збільшення міжремонтного періоду експлуатації засобів транспорту;
- стратегічні плани щодо сфер застосування науково-дослідних розробок.

вміти:

- трансформувати теоретичні знання у практичну площину;

- виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів у сфері транспортних технологій та дотичних між освітніх дисциплінарних напрямках;

- застосовувати необхідні математичні методи та моделі, комп'ютерні технології для виконання визначених завдань у галузі транспортних систем та технологій;

- розробляти методи підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів та функціональних систем.

отримати навички:

- застосування необхідних математичних методів та моделей, комп'ютерних технологій для виконання визначених завдань у галузі транспортних систем та технологій;

- удосконалення способів і технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки;

- удосконалення наявних науково-обґрунтованих стратегій і технологій технічного обслуговування й ремонту засобів транспорту.

2. Зміст освітнього компонента

Опис освітнього компонента «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту»

Таблиця 2.1. Опис освітнього компонента очної форми навчання

Термін вивчання освітнього компонента		Обсяг освітнього компонента		Розподіл академічних годин за видами занять очної форми навчання					Контроль знань		
Курс	Семестр	Всього академічних годин	Кредити ECTS	Аудиторні заняття				Самостійна робота	Вид індивідуального завдання	Залік	Іспит
				Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Семінарські заняття				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	120	4	28	28	-	-	64	-	+	-

Таблиця 2.2. Опис освітнього компонента заочної форми навчання

Термін вивчання освітнього компонента		Обсяг освітнього компонента		Розподіл академічних годин за видами занять заочної форми навчання					Контроль знань		
Курс	Семестр	Всього академічних годин	Кредити ECTS	Аудиторні заняття				Самостійна робота	Вид індивідуального завдання	Залік	Іспит
				Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Семінарські заняття				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	120	4	6	6	-	-	108	-	+	-

3. Структура освітнього компонента

Таблиця 3.1. Зміст та опис освітнього компонента

№ з/п	Назва розділів та тем	Обсяг годин					
		Очна форма навчання			Заочна форма навчання		
		Лекція	ПЗ	СР	Лекція	ПЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Корозія металів, її види	2	–	4	0,5	–	6
2	Тема 2. Методи захисту від корозії	2	–	4	0,5	–	6
3	Тема 3. Призначення та основні види захисних антикорозійних покриттів	2	–	4	0,5	–	8
4	Тема 4. Властивості захисних покриттів та вимоги до їх якості	2	–	4	0,5	–	8
5	Тема 5. Характеристика матеріалів, що використовують для корозійного захисту деталей водного транспорту	4	–	4	0,5	–	8
6	Тема 6. Напрямки вдосконалення методів антикорозійного захисту засобів водного транспорту	4	–	4	0,5	–	8
7	Тема 7. Підвищення працездатності деталей шляхом модифікування матеріалів енергетичними полями	4	–	4	1	–	8
8	Тема 8. Підвищення працездатності деталей шляхом їх поверхневого зміцнення	4	–	6	1	–	8
9	Тема 9. Збільшення ресурсу деталей шляхом їх відновлення	4	–	6	1	–	8
10	Тема ПЗ 1. Визначення корозійної стійкості обладнання за зовнішніми ознаками	–	6	6	–	1	10
11	Тема ПЗ 2. Дослідження корозійної стійкості захисного покриття за значенням опору і ємності	–	8	6	–	1	10
12	Тема ПЗ 3. Дослідження корозійної стійкості захисного покриття шляхом визначення показника проникності	–	6	6	–	2	10
13	Тема ПЗ 4. Визначення корозійної стійкості деталей електрохімічними методами	–	8	6	–	2	10
Всього		28	28	64	6	6	108

4. Рейтингова система для оцінювання успішності аспірантів

Для оцінювання успішності здобувачів очної та заочної форми навчання використовується рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання всіх запланованих видів робіт.

Таблиця 4.1. Бальні оцінки для елементів контролю очної форми навчання

Елементи навчальної діяльності	Кількість занять	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	4	20	80
Заохочувальні бали (наукова, позапланова робота). Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	20	20
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є залік. Здобувачі допускаються до складання заліку за умови виконання усіх теоретичних, практичних та індивідуальних робіт з освітнього компонента .			

Таблиця 4.2. Бальні оцінки для елементів контролю заочної форми навчання

Елементи навчальної діяльності	Кількість занять	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	4	20	80
Заохочувальні бали (наукова, позапланова робота). Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	20	20
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є залік. Здобувачі допускаються до складання заліку за умови виконання усіх теоретичних, практичних та індивідуальних робіт з освітнього компонента .			

Виконання та захист практичних робіт (очна/заочна).

Для здобувачів **очної і заочної форми** навчання передбачено виконання 4-х практичних робіт, які оцінюються від 0 до 20 балів:

- за правильне виконання практичної роботи з наданням повної відповіді – 17...20 балів;
- за правильне виконання практичної роботи з наданням неповної відповіді – 16...10 балів;

- за правильне виконання практичної роботи без надання відповіді – 7...9 балів;
- за розв'язання виконання практичної роботи з помилками та з наданням неповної відповіді – 1...6 балів;
- за розв'язання виконання практичної роботи з помилками та без надання відповіді – 0 балів.

Заохочувальні бали (наукова, позапланова робота). Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента .

Для здобувачів очної та заочної форм навчання передбачено заохочувальні бали (наукова, позапланова робота). Здобувачам пропонується виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента . Це може бути підготовка до участі у міжнародній науковій конференції з доповіддю що відповідає плану освітнього компонента .

Таблиця 4.3. Розподіл балів за виступ в аудиторії

Кількість балів за показник					Максимальна кількість балів
Повнота опрацьованого матеріалу	Вміння відповідати на поставлені запитання		Новизна		20
5	5	0	10	0	

5. Питання для проведення підсумкового контролю знань

1. Перелічіть види рідких середовищ, в яких експлуатують матеріали.
2. Наведіть основні характеристики рідких середовищ, які враховують при оцінці їх агресивності.
3. Наведіть приклади складових газоповітряних середовищ.
4. Як оцінити ступінь агресивності твердого середовища?
5. Наведіть фактори, що призводять до фізичної корозії.
6. До яких наслідків призводить фізична корозія?
7. Яким об'єктам або конструкціям притаманна корозія, викликана циклічними нагріванням і охолодженням?
8. Який механізм фізичної корозії внаслідок циклічного насичення водою та висихання?
9. Причини виникнення сольової фізичної корозії.
10. Механізм протікання сольової фізичної корозії.
11. Заходи захисту від сольової фізичної корозії.
12. Дайте класифікацію хімічної корозії матеріалів.
13. Заходи захисту від вуглекислотної корозії.
14. Механізм протікання сірчаноокислої корозії.
15. Заходи захисту від сірчаноокислої корозії.
16. Механізм протікання магнезійної корозії.
17. Заходи захисту від магнезійної корозії.
18. Механізм корозійної дії органічних кислот.
19. Способи захисту від дії органічних кислот.

20. Механізм корозії у лужних середовищах.
21. Способи захисту бетону від дії лугів.
22. Наведіть види металоконструкцій, в яких може виникати електрохімічна корозія.
23. Механізм протікання електрохімічної корозії сталі.
24. У чому полягає процес поляризації?
25. Які внутрішні фактори впливають на швидкість корозії металів?
26. Які зовнішні фактори впливають на швидкість корозії металів?
27. Назвіть причини виникнення атмосферної корозії металів.
28. Особливості корозії металів у морському повітрі.
29. Захист металів від атмосферної корозії.
30. Причини виникнення підземної корозії металів.
31. Які фактори визначають інтенсивність підземної корозії металів.
32. Способи захисту металів від підземної корозії.
33. Особливості корозії металів у рідких середовищах.
34. Якими показниками характеризується агресивність води до металів?
35. Порівняйте ступінь агресивності води малої і великої жорсткості на метали.
36. Наведіть методи захисту металів від корозії в рідких середовищах.

6. Рекомендована література

Основна:

1. Білоусова Н.А., Погребова І.С., Лінючев О.Г. Корозія та захист від корозії [Електронний підручник] Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2024. 180 с.
2. Носова, Т. В., Мамчур, С. І., Полішко, С. О. Корозія і захист матеріалів. Методичні вказівки. Ч. 2 Дніпро. 2025. 53 с.
3. Philippe Refait, Igor Chaves. Corrosion and Protection of Steels in Marine Environments: State-of-the-Art and Emerging Research Trends. MDPI Books. 2022. 208 с.
4. AMPP (American Society of Corrosion Engineers) SP21438-2023. Cathodic Protection of Metallic Structures Submerged in Fresh Water. AMPP Store. 2023.
5. Onurcan Kaya et al. Advances and Challenges of Hexagonal Boron Nitride-based Anticorrosion Coatings. arXiv preprint, December 2024.
6. Стоєв П.І., Литовченко С.В., Гірка І.О., Грицина В.Т. Хімічна корозія та захист металів : навчальний посібник. : ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2019. 216 с.
7. Бик М.В., Букет О.І., Васильєв Г.С. Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування: підр. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології», спеціалізації «Електрохімічні технології неорганічних та органічних матеріалів». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2018. 318 с.
8. Сахненко М.Д., Ведь М.В., Ярошок Т.П. Основи теорії корозії та захисту металів. Харків: НТУ «ХПІ», 2005. 240 с.
9. Поляков О. Є., Авдєєнко А. П., Холмовой Ю. П. Корозія металів та захист металів від корозії. Лабораторний практикум. Краматорськ: ДДМА, 2008. 160с.
10. Гарнець В.М. Матеріалознавство: Підручник. К.: Кондор, 2009. 348 с.

Допоміжна:

1. Сапронов О.О., Букетов А.В., Клевцов К.М., Сапронова А.В., Соценко В.В., Редько О.І. Антикоровий захист засобів річкового і морського транспорту полімеркомпозитними покриттями: монографія. Херсон : ХДМА, 2024. 130 с.

2. Сапронов О.О., Букетов А.В., Лещенко О.В., Сапронова А.В. Нановуглецевовмісні епоксикомпозити для збільшення ресурсу роботи деталей водного транспорту: монографія. Херсон : ХДМА. 2022. 132 с.

3. Букетов А.В., Сметанкін С.О., Чернявська Т.В., Браїло М.В., Сапронов О.О., Соценко В.В., Соценко К.Ю., Кулінич В.Г., Якущенко С.В., Яцюк В.М. Метод підвищення ресурсу роботи устаткування річкового та морського транспорту за рахунок використання модифікованих захисних антикорозійних покриттів: монографія. Херсон : ХДМА. 2021. 126 с.

4. Sapronov O.O., Dyadyura K., Vorobiov P.O., Sharanov V.D., Karpash M.O, Bishchak R.T., Hrebenyk L. Corrosion-Resistant Epoxy Coatings Filled with Nanoparticles of Vegetable Origin to Protect Water Vehicles. Journal of Nano- and Electronic Physics. 2023. 15. 5. P. 1-7.

5. Buketov A., Sapronov O., Klevtsov K., Kim B. Functional Polymer Nanocomposites with Increased Anticorrosion Properties and Wear Resistance for Water Transport. Polymers. 2023; 15: 3449.

6. Panda A, Dyadyura K, Valíček J, Harničárová M, Kušnerová M, Ivakhniuk T, Hrebenyk L, Sapronov O, Sotsenko V, Vorobiov P, Levytskyi V, Buketov A, Pandová I. Ecotoxicity Study of New Composite Materials Based on Epoxy Matrix DER-331 Filled with Biocides Used for Industrial Applications. Polymers. 2022. 14(16):3275.

Інтернет-джерела:

1. <https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/dstu-iso-12944-1.pdf>

2. <https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/dstu-iso-12944-2.pdf>

3. https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:c025ee0d1cacd40c9b6db4f8ec2bad8c5184bb2c/latest/472197/index.html

4. <https://ua.deyuanmetal.com/news/anti-corrosion-measures-for-cathodic-protectio-65609189.html>

5. <https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/dstu-iso-12944-1.pdf>