

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчально-методичної
роботи



РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З дисципліни

Корозія, методи підвищення
працездатності деталей транспорту

Факультет

Суднової енергетики

Ступінь вищої освіти

Доктор філософії

Галузь знань

27 «Транспорт»

Спеціальність

275 «Транспортні технології»

Освітньо-наукова програма

Транспортні технології: експлуатація,
ремонт та управління рухом засобів
водного транспорту

Курс

Другий

Форма навчання

Очна / заочна

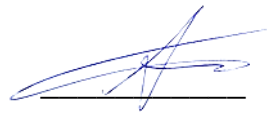
Херсон – 2023

Робочу навчальну програму дисципліни «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» розробив згідно з освітньо-науковою програмою та навчальним планом підготовки «Доктор філософії», галузь знань 27 «Транспорт», спеціальність 275 «Транспортні технології» 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 «28» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри транспортних технологій та механічної інженерії

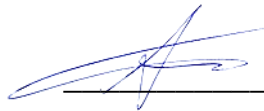


підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ

Гарант освітньо-наукової програми



підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ

Завідувач аспірантурою та докторантурою



підпис

Едуард АППАЗОВ

Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ

Завідувач відділу організаційно-методичного супроводу освітнього процесу



Валентина ЧЕРНЕНКО

Рада із забезпечення якості освітньої діяльності та якості освіти ХДМА

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 року

Позначення та скорочення:

ІМО – міжнародна морська організація;

ЄКТС – Європейська кредитно-трансферна система;

АТ – атестаційний тиждень;

Л – лекція;

ПЗ – практичне заняття;

ЛЗ – лабораторне заняття.

1. Місце дисципліни в структурі освітньо-наукової програми

Навчальна дисципліна «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» за навчальним планом є вибірковою дисципліною циклу професійної підготовки, блоку дисциплін 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 дисципліни. Метою дисципліни 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 дисципліни «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 дисципліни враховуються особливості навчального плану підготовки з даного напрямку, вимоги безперервності і наступності знань у сфері транспортних технологій при вивченні спеціальних навчальних дисциплін.

Методи навчання і викладання. Під час викладання дисципліни 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 навчальної дисципліни «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» спрямована на формування наступних компетентностей (таблиця 1.1):

Таблиця 1.1 – Компетентнісні вимоги до умінь фахівців 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 міждисциплінарних 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 навчальної дисципліни «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту» з іншими дисциплінами освітньо-наукової програми наведено у таблиці 1.2.

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

№	Навчальна дисципліна
Попередні дисципліни	
1	Інформаційні технології в науковій діяльності
2	Ремонт засобів транспорту з використанням нових технологій та матеріалів
3	Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів
Наступні дисципліни	
4	Відсутні, враховуючи закінчення освітньої складової ОНП

У результаті засвоєння навчальної дисципліни 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 міждисциплінарних 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 навчальної дисципліни

Опис початкової дисципліни «Корозія, методи підвищення працездатності деталей транспорту»

Таблиця 2.1. Опис навчальної дисципліни очної форми навчання

Термін вивчення дисципліни		Обсяг дисципліни		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 навчальної дисципліни заочної форми навчання

Термін вивчення дисципліни		Обсяг дисципліни		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 навчальної дисципліни

Таблиця 3.1. Зміст та опис дисципліни

№ з/п	Назва розділів та тем	Обсяг годин					
		Очна форма навчання			Заочна форма навчання		
		Лекція	ПЗ	СР	Лекція	ПЗ	СР
1	2	3	5	6	7	9	10
1	Тема 1. Корозія металів, її види	2	—	4	2	—	6
2	Тема 2. Методи захисту від корозії	2	—	4	2	—	6
3	Тема 3. Призначення та основні види захисних антикорозійних покриттів	2	—	4	2	—	8
4	Тема 4. Властивості захисних покриттів та вимоги до їх якості	2	—	4	—	—	8
5	Тема 5. Характеристика матеріалів, що використовують для корозійного захисту деталей водного транспорту	4	—	4	—	—	8
6	Тема 6. Напрямки вдосконалення методів антикорозійного захисту засобів водного транспорту	4	—	4	—	—	8
7	Тема 7. Підвищення працездатності деталей шляхом модифікування матеріалів енергетичними полями	4	—	4	—	—	8
8	Тема 8. Підвищення працездатності деталей шляхом їх поверхневого зміцнення	4	—	6	—	—	8
9	Тема 9. Збільшення ресурсу деталей шляхом їх відновлення	4	—	6	—	—	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	—	2	10
12	Тема ПЗ 3. Дослідження корозійної стійкості захисного покриття шляхом визначення показника проникності	—	6	6	—	1	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
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану навчальної дисципліни	1	20	20
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є залік. Здобувачі допускаються до складання заліку за умови виконання усіх теоретичних та індивідуальних робіт з дисципліни.			

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
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану навчальної дисципліни	1	20	20
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є залік. Здобувачі допускаються до складання заліку за умови виконання усіх теоретичних та індивідуальних робіт з дисципліни.			

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.

Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану навчальної дисципліни.

Для здобувачів очної та заочної форм навчання пропонується виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану навчальної дисципліни. Також це може бути підготовка до участі у міжнародній науковій конференції з доповіддю що відповідає плану навчальної дисципліни.

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. Гуляев А.П. Металловедение. - М.: Металлургия, 1986. – 542 с.
2. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы. – Л.: Машиностроение, 1987. – 363 с.
3. Гарнець В.М. Матеріалознавство: Підручник. – К.: Кондор, 2009. – 348 с.
4. Букетов А.В. Епоксидні нанокompозити: монографія / А.В. Букетов, О.О. Сапронов, В.Л. Алексенко. – Херсон : ХДМА, 2015. – 184 с.
5. Букетов А.В. Епоксидні композити, модифіковані високочастотним імпульсним магнітним полем: монографія / А. В. Букетов, О. О. Сапронов, В.О.Скирденко, В. Л. Алексенко, О.І. Скирденко. – Херсон : ХДМА, 2016. – 201 с.
6. Buketov A. Investigation of thermophysical properties of epoxy Nanocomposites // A.Buketov, P.Maruschak, O.Sapronov, M.Brailo, O.Leshchenko, L.Bencheikh, A.Menou. Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2016. – Vol. – 628. – P. 167-179 .
7. Buketov A. Enhancing performance characteristics of equipment of sea and river transport by using epoxy composites / A. Buketov, P. Maruschak, O. Sapronov, D. Zinchenko, V. Yatsyuk, S. Panin // Transport – 2016. – Vol. – 31(3). – P. 333-342.
8. Sapronov O. O. Features of structural processes in epoxy composites filled with silver carbonate on increase in temperature / O. O. Sapronov, A. V. Buketov, D. O. Zinchenko, V. M. Yatsyuk // Composites: Mechanics, Computations, Applications. An International Journal – 2017. – Vol. – 8(1) . – P. 47-65.

Допоміжна:

1. Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування: підр. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології», спеціалізації «Електрохімічні технології неорганічних та органічних матеріалів» / М. В. Бик, О. І. Букет, Г. С. Васильєв – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 318 с.
2. Улиг Г. Г., Рєви Р. У. Коррозия и борьба с ней. / Г. Г.Улиг, Р. У. Рєви – Л.:Химия, 1989. – 456 с.

3. Стрижевский И. В., Сурис М. А. / И. В.Стрижевский, М. А. Сурис
Защита подземных теплопроводов от коррозии. – М.:Энергоатомиздат, 1983. – 344 с.

4. Никольский К. К. Коррозия и защита от нее подземных металлических сооружений связи / К. К. Никольский – М.:Радио и связь, 1984. – 208 с.

5. Кузуб В. С. Анодная защита технологического оборудования / В. С. Кузуб – М.:Металлургия, 1989.– 96 с.

Интернет-джерела:

1. https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:c025ee0d1cacd40c9b6db4f8ec2bad8c5184bb2c/latest/472197/index.html
2. http://xemttc.at.ua/sam-vivch_korozija_mu_2016.pdf
- 3.https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23891/3/Metody_zahystu_obladn_vid_kor.pdf
- 4.<http://physics-technology.karazin.ua/resources/db9ce4db43f7a6d5f9688273586e6cff.pdf>