

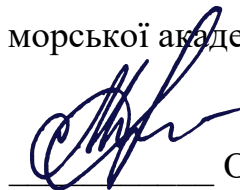
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

Херсонської державної

морської академії



Олена ДЯГИЛЕВА

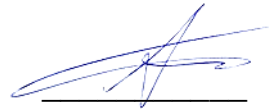
РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З освітнього компонента	Відновлення технічного стану транспортних засобів
Факультет	Суднової енергетики
Ступінь вищої освіти	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
Курс	Другий
Форма навчання	Очна / заочна

Робочу навчальну програму освітнього компонента «Відновлення технічного стану транспортних засобів» розробили згідно з освітньо-науковою програмою та навчальним планом підготовки «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», д.т.н., проф. Сапронов О.О., д.т.н., проф. Шарко О.В., 14 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

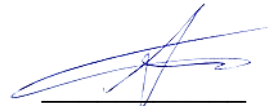


підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ

Гарант освітньо-наукової програми



підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ

Завідувач аспірантурою та докторантурою



підпис

Едуард АППАЗОВ

Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ

Завідувач навчально-методичного відділу



підпис

Валентина ЧЕРНЕНКО

Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ

Рада із забезпечення якості освітньої діяльності та якості освіти ХДМА
Протокол від 18 вересня 2025 року № 1

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 освітнього компонента в структурі освітньо-наукової програми

Освітній компонент (ОК) «Відновлення технічного стану транспортних засобів» за навчальним планом є вибіркоvim освітнім компонентом циклу професійної підготовки, блоку ОК 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 та розуміння здобувачами основних теоретичних знань та практичних навичок з основ ремонту та методів відновлення транспортних засобів.

Передбачено надати загальні уявлення про технологічну підготовку виробництва до відновлення деталей машин, ознайомити із загальною структурою технологічного маршруту ремонту деталей машин, а також акцентувати увагу на методах відновлення та новітніх матеріалах, призначених для ремонту засобів транспорту.

Для успішного засвоєння освітнього компонента аспірант повинен мати базову підготовку з хімії (періодична система хімічних елементів, основні типи хімічних реакцій), фізики (фазові стани речовини, сутність основних фізико-хімічних і фізичних ефектів – горіння, плавлення, дифузії, адсорбції, термо-ЕРС, кристалічна та аморфна будова твердих тіл, фізичні властивості твердих тіл, міжнародна система одиниць вимірювання), математики (графічний спосіб відображення функцій, аналіз графіків) в об'ємі програми середньої школи та навички володіння роботи на комп'ютері.

Вивчення освітнього компонента «Відновлення технічного стану транспортних засобів» сприяє розширенню наукового світогляду, підвищенню загальної наукової культури та розвитку мислення та забезпечує знання, необхідні для розуміння процесів організації, планування, управління процесами ремонту засобів транспорту, з якими здобувачу доведеться зустрічатися у своїй фаховій діяльності.

При викладанні освітнього компонента враховуються особливості навчального плану підготовки з даного напрямку, вимоги безперервності і наступності знань з діагностики, ремонту та експлуатації засобів транспорту при вивченні спеціальних навчальних дисциплін.

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 (<https://mdl.ksma.ks.ua/course/index.php?categoryid=984>) тощо.

Вивчення освітнього компонента «Відновлення технічного стану транспортних засобів» спрямовано на формування наступних програмних результатів навчання (таблиця 1.1):

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

№	Основні програмні результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач
1	ПРН 06. Уміння вибрати технологію пошуку інформації, використовувати сучасні інструменти для оброблення даних та аналізу інформації.
2	ПРН 10. Здатність модифікувати набуті знання та дослідницькі навички у контексті розвитку останніх світових досягнень, достатні для проведення передових наукових і прикладних досліджень на рівні світових аналогів
3	ПРН 30. Розробляти нові та вдосконалювати наявні науково-обґрунтовані стратегії і технології технічного обслуговування й ремонту засобів транспорту.
4	ПРН 31. Застосовувати методи діагностики, контролю надійності й технічного стану транспортних систем та засобів.
5	ПРН 32. Розробляти методи підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів та систем, досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, що дозволить отримати нові знання та продукти світового рівня у сфері транспортних технологій.
6	ПРН 33. Удосконалювати способи і технологічні процеси технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки.
7	ПРН 34. Розробляти та впроваджувати інженерні заходи, засоби і методи поліпшення якості експлуатації, технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки
8	ПРН 35. Розробляти та впроваджувати інженерні заходи, засоби і методи поліпшення якості експлуатації, технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки.
9	ПРН 39. Розробляти нові технології та новітні матеріали для збільшення міжремонтного періоду експлуатації засобів транспорту

Міжпредметні зв'язки освітнього компонента «Відновлення технічного стану транспортних засобів» з іншими освітніми компонентами освітньо-наукової програми наведено у таблиці 1.2.

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

№	Навчальна освітній компонент
Попередні освітні компоненти	
1.	Іноземна мова (англійська) для академічних цілей
2	Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів.
3	Сучасні стратегії ремонту транспортних засобів.
Наступні освітні компоненти	
4	Ремонт засобів транспорту з використанням нових технологій та матеріалів
5	Ефективність експлуатації та управління рухом засобів водного транспорту

У результаті засвоєння освітнього компонента здобувачі повинні **знати:**

- класифікацію відновлюваних деталей засобів транспорту, робочих поверхонь, дефектів та умов роботи деталей у спряженнях;
- шляхи технологічної підготовки виробництва та комплекс необхідної технологічної документації для виконання відновлення технічного стану деталей транспортних засобів;
- способи дефектації деталей та технології відновлення виявлених дефектів для забезпечення задовільного технічного стану;
- методи технічного нормування робіт з відновлення технічного стану деталей та визначення собівартості технологічного процесу відновлення.

уміти:

- підбирати і опрацьовувати науково-технічну інформацію у галузі ремонту елементів енергетичних установок на судновому транспорті для складання оглядів, звітів та наукових публікацій (навички пошуку інформації);
- розробити сучасні технологічні процеси або регламенти відновлення технічного стану деталей транспортних засобів із застосуванням сучасних досягнень науки і техніки.

отримати навички:

- удосконалення способів і технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки;
- розроблення методів удосконалення технічних та експлуатаційних характеристик транспортних засобів, обґрунтування експлуатаційних вимог щодо їх ремонтпридатності й технологічності ремонту.

2. Зміст освітнього компонента

Опис освітнього компонента «Відновлення технічного стану транспортних засобів»

Таблиця 2.1. Опис освітнього компонента очної форми навчання

Термін вивчення 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	3	120	4	28	28	-	-	64	-	+	-

Таблиця 2.2. Опис освітнього компонента заочної форми навчання

Термін вивчення 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	3	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	5	6	7	9	10
1	Тема 1. Аналіз сучасного стану відновлення деталей машин та конструкцій.	2	7	4	0,5	–	5
2	Тема 2. Технологічна підготовка виробництва до відновлення деталей машин.	2	7	4	0,5	–	5
3	Тема 3. Загальна структура технологічного маршруту відновлення деталей машин.	2	7	4	0,5	–	5
4	Тема 4. Відновлення деталей машин наплавленням.	2	–	4	0,5	–	5
5	Тема 5. Механічні способи відновлення деталей машин.	2	–	4	0,5	–	5
6	Тема 6. Вихідні дані і етапи розробки технологічного процесу відновлення деталей машин.	2	7	4	0,5	–	5
7	Тема 7. Встановлення і базування деталей на верстатах.	4	–	4	0,5	–	10
8	Тема 8. Механічна обробка відновлених деталей з покриттями.	4	–	4	0,5	–	10
9	Тема 9. Відновлення корпусних та базових деталей.	4	–	6	1	–	10
10	Тема 10. Основні вимоги до дільниць для напилення та наплавлення покриттів.	4	–	6	1	–	10
11	Тема ПЗ 1. Конструкторсько-технологічний аналіз деталі і вибір способу відновлення.	–	8	6	–	1	10
12	Тема ПЗ 2. Розробка ремонтного креслення деталі, що підлягає відновленню.	–	6	4	–	1	10
13	Тема ПЗ 3. Розробка маршрутної карти технологічного процесу відновлення деталей машин.	–	6	4	–	2	10
14	Тема ПЗ 4. Нормування витрат матеріалів та часу на виконання	–	8	6	–	2	8

	операцій технологічного процесу.						
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. Надійність машин та устаткування. Охарактеризуйте фактори, що впливають на появу і розвиток несправностей деталей машин (конструктивні, технологічні експлуатаційні).

2. Опишіть характерні несправності деталей машин (зношення, механічні ушкодження, хіміко-теплові ушкодження).

3. Проаналізуйте, як відбувається інтенсивність зношення в часі. Поняття граничного і припустимого зношення.

4. Охарактеризуйте параметри поверхонь деталей машин, що підвергаються відновленню, дайте їхню класифікацію.

5. Класифікація дефектів. Характеристики імовірності появи дефектів і ремонтоздатності деталей.

6. У чому суть системного підходу до проблеми відновлення деталей машин.

7. В чому полягає функція і мета технологічної підготовки виробництва до відновлення деталей машин.

8. Опишіть зміст та призначення конструкторської та технологічної документації у відновлюваному виробництві.

9. Основні принципи існуючих методик вибору способу відновлення деталей машин.

10. Охарактеризуйте технологічні принципи відновлення деталей машин.

11. Опишіть суть, призначення і види операцій очищення деталей від забруднень.

12. Дайте класифікацію і характеристики основних засобів для очищення.

13. Класифікуйте забруднення і способи очищення деталей машин.

14. Охарактеризуйте спосіб відновлення деталей машин об'ємним пластичним деформуванням. Приведіть характерні переваги і недоліки.

15. Опишіть основні способи відновлення деталей машин обробкою тиском. Приведіть переваги та недоліки.

16. Приведіть схему та основні технологічні режими електромеханічної обробки. Укажіть характерні переваги і недоліки.

17. Опишіть способи відновлення деталей виправленням. Дайте схему виправлення.

18. Охарактеризуйте спосіб відновлення деталей машин гальванопокрыттями. Приведіть характерні переваги і недоліки.

19. Дайте аналіз факторам, що впливають на рентабельність гальванічного нарощування.

20. Опишіть технологічний процес відновлення деталей машин залізненням (осталюванням). Дати порівняльну характеристику з хромуванням.

21. Особливості відновлення деталей машин гальванічним нікелюванням. Дати порівняльну характеристику з хромуванням.

22. Суть відновлення деталей машин хімічним осадженням з розчинів. Дати порівняльну характеристику з гальванічним осадженням.

23. Охарактеризуйте механічні способи відновлення деталей машин. Суть способу ремонтних розмірів.

24. Відновлення деталей машин пластинуванням. Приведіть характерні переваги і недоліки.

25. Опишіть технологію зв'язаного пластинування. Охарактеризуйте матеріали, що застосовуються і технологічні особливості виготовлення пластин.

26. Сутність технології відновлення деталей машин приварюванням порошків (припикання). Основні переваги і недоліки.

27. Охарактеризуйте переваги та галузь застосування відцентрових методів відновлення деталей машин.

28. Відновлення деталей машин металіруванням. Галузь застосування, переваги і недоліки.

29. Опишіть процес відновлення деталей машин металополімерними матеріалами. Галузь застосування, переваги і недоліки.

30. Суть відновлення і зміцнення деталей машин наплавленням. Класифікація і характеристики способів наплавлення.

31. Відновлення деталей машин плазмово-дуговим напиленням. Галузь застосування, переваги і недоліки в порівнянні з іншими газотермічними методами.

32. Опишіть суть і технологічні можливості відновлення деталей машин газополуменевим напиленням.

33. Опишіть суть і технологічні можливості відновлення деталей машин електродуговою металізацією. Приведіть схему процесу.

34. Дайте загальні рекомендації з вибору матеріалів для газотермічних методів відновлення деталей машин.

35. Охарактеризуйте основні види матеріалів, що застосовуються для відновлення деталей машин методами газотермічного напилення.

36. Охарактеризуйте технологію відновлення деталей машин металополімерними матеріалами. Галузь застосування, переваги і недоліки.

37. Опишіть етапи розробки типових і групових технологічних процесів.

38. Дайте аналіз технічних вимог ремонтного креслення. Виявлення технологічних задач і умов відновлення деталі.

39. Охарактеризуйте принципи складання маршруту технологічного процесу відновлення деталей машин і маршрутів обробки окремих поверхонь.

40. У чому суть розрахунку шару матеріалу, що наноситься на зношені поверхні деталей.

41. Охарактеризуйте вибір і використання технологічних баз при відновленні деталей машин.

42. Проаналізуйте повну схему базування корпусних деталей при їхньому відновленні.

43. Проаналізуйте види зношення і способи їхнього усунення на деталях типу круглих стрижнів, валів.

44. Опишіть загальний технологічний процес відновлення деталей типу круглих стрижнів, валів. (Можна у вигляді блок схеми)

45. Проаналізуйте види зношення і способи їхнього усунення на шліцьових і кулачкових валах.

46. Опишіть загальний технологічний процес відновлення шліцьових валів. Проаналізуйте способи відновлення шліців.

47. Дайте аналіз характерних дефектів колінчастих валів і способів їхнього усунення.

48. Опишіть загальний технологічний процес відновлення зубчастих коліс і зірочок ланцюгових передач.

49. Проаналізуйте види зношення (дефектів) корпусних деталей і способів їх усунення.

50. Охарактеризуйте основні способи відновлення отворів у корпусних деталях. Дайте порівняльну оцінку.

6. Рекомендована література

Основна:

1. Sherstnev N. Maintenance and Repair of Marine Diesel Engines. In 4 volumes. INFRA-M Academic Publishing LLC. 2021
2. Данильченко Б. В., Коваленко М. Г., Цапко В. Г. Технологія ремонту та відновлення деталей машин: підручник. Харків: ХНАДУ. 2016. 412 с.
3. Горбачов І. М., Савельєв О. В., Кошарний О. В. Відновлення деталей та ремонт машин: навч. посіб. Київ: Вища школа. 2013. 327 с.
4. Климко В. Г., Ігнатенко М. Ф., Климко А. В. Відновлення та зміцнення деталей машин: підручник. Київ: Либідь. 2011. 432 с.
5. Choudhury I. A., El-Baradie M. A. Machinery Repair and Maintenance. Springer. 2019. ISBN 978-3-030-26038-9.
6. Boyd W. Engineering Maintenance: A Modern Approach. CRC Press, 2021. ISBN 978-0-367-49489-8.
7. Відновлення деталей машин. Молодик М. В., Лангерд, Бредун А. – К. К.: «Урожай». 1989. 256 с.
8. Молодик М.В., Зенкін М.А. Ремонт промислового обладнання: Підручник для учнів проф.-тех. навч. закладів освіти. К.: Техніка, 2000. 256с.

Додаткова:

1. Букетов А.В., Сапронов О.О., Браїло М.В., Букетова Н.М., Dulebová L., Алексенко В.Л., Яцюк В.М. Відновлення засобів транспорту фулереновмісними епоксикомпозитами: монографія. Херсон: ХДМА. 2018. 164 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. Sapronov O., Maruschak P., Sotsenko V., Buketova N., Bertem A., Sapronova A., Prentkovskis O. Development and Use of New Polymer Adhesives for the Restoration of Marine Equipment Units. Journal of Marine Science and Engineering. 2020, 8(7), 527.
4. 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.
5. Сапронов О.О., Шарко О.В., Круглий Д.Г., Клевцов К.М., Аппазов Е.С. Композитні матеріали для відновлення пошкоджень транспортних засобів. Наукові нотатки. 2019. Випуск 66. С. 293-298.

Інформаційні ресурси:

1. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/1650/1/5.pdf>
2. www.caterpillar.com - Caterpillar Inc.
3. www.diesel.org - Association of Diesel Specialists (ADS).
4. http://www.deutz.com/live_deutz_products/html/display:index.de.html.