

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Проректор з навчально-методичної
роботи**

Олена ДЯЧИЛОВА



РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З дисципліни

**Відновлення технічного стану
транспортних засобів**

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

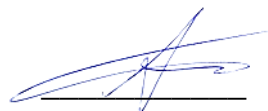
Херсон – 2023

Робочу навчальну програму дисципліни «Відновлення технічного стану транспортних засобів» розробили 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., д.т.н., проф. Шарко О.В., 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

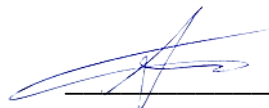


підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньо-наукової програми




підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Завідувач аспірантурою та докторантурою

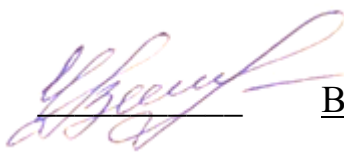


підпис

Едуард АППАЗОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

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 «Відновлення технічного стану транспортних засобів» 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 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 дисципліни 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 дисципліни «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 дисципліни 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 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 (<https://mdl.ksma.ks.ua/course/index.php?categoryid=984>) тощо.

Вивчення навчальної дисципліни «Відновлення технічного стану транспортних засобів» 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	Уміння вибрати технологію пошуку інформації.
2	Здатність модифікувати набуті знання та навички.
3	Розробляти нові та вдосконалювати наявні науково-обґрунтовані стратегії і технології технічного обслуговування й ремонту засобів транспорту.
4	Застосовувати методи діагностики, контролю надійності й технічного стану транспортних систем та засобів.
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 методи удосконалення технічних та експлуатаційних характеристик транспортних засобів, обґрунтовувати експлуатаційні вимоги до їх ремонтпридатності й технологічності ремонту.

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

№	Навчальна дисципліна
Попередні дисципліни	
1.	Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів.
2	Сучасні стратегії ремонту транспортних засобів.
Наступні дисципліни	
3.	Ремонт засобів транспорту з використанням нових технологій та матеріалів
4.	Ефективність експлуатації та управління рухом засобів водного транспорту

У результаті засвоєння навчальної дисципліни 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 навчальної дисципліни

Опис початкової дисципліни «Відновлення технічного стану транспортних засобів»

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

	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
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

- Надійність машин та устаткування. Охарактеризуйте фактори, що впливають на появу і розвиток несправностей деталей машин (конструктивні, технологічні експлуатаційні).
- Опишіть характерні несправності деталей машин (зношення, механічні ушкодження, хіміко-теплові ушкодження).
- Проаналізуйте, як відбувається інтенсивність зношення в часі. Поняття граничного і припустимого зношення.
- Охарактеризуйте параметри поверхонь деталей машин, що підвергаються відновленню, дайте їхню класифікацію.
- Класифікація дефектів. Характеристики імовірності появи дефектів і ремонтоздатності деталей.
- У чому суть системного підходу до проблеми відновлення деталей машин.
- В чому полягає функція і мета технологічної підготовки виробництва до відновлення деталей машин.
- Опишіть зміст та призначення конструкторської та технологічної документації у відновлюваному виробництві.
- 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 характеристику 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 гальванопокриттями. 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. Дайте 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 (припікання). 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. Харламов Ю.О., Будагьянц Н.А. Основы технологии восстановления и упрочнения деталей машин. Учебное пособие в 2т. – Луганск: изд-во Восточно–Укр. Национ. ун-та им. В. Даля. 2003.
2. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник. Машиностроение, 1989. – 480 с.
3. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой. - М.: Машиностроение. 1989. – 200 с.
4. Сидоров А.И. Восстановление деталей машин напылением и наплавкой.- М.: Машиностроение; 1987.– 192 с.
5. Восстановление автомобильных деталей. Технология и оборудование: учебник для высш. учеб. заведений / В.Е. Канарчук, А.Д. Чигринец, О.Л. Голяк, П.М. Шощкий. – М.: Транспорт, 1995. – 301 с.
6. Канарчук В.Е., Чигринец А.Д. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств: Учебник, В 3 кн. – К.: Вища шк.– 1992 с.

Додаткова:

7. Ремонт деталей металлургических машин. Цеков В.И. 2-е изд., перераб. и доп. Справочник М.: Металлургия, 1987. – 320 с.
8. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники. М.И. Черновол, Киев, УМКВО, 1989
9. Надежность и ремонт машин. Под редакцией В.В. Курчаткина. – М., «Колос». 2000. – 776 с.
10. Відновлення деталей машин. Молодик М. В., Лангерд, Бредун А. – К. К.: «Урожай».– 1989. – 256 с.
11. Молодик М.В., Зенкін М.А. Ремонт промислового обладнання: Підручник для учнів проф.-тех. навч. закладів освіти. – К.: Техніка, 2000. – 256с.
12. ГОСТ 2.602-95. Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Ремонтные документы. К.: Госстандарт Украины, 1997. – 36с.

Інтернет-джерела:

13. <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/17951/%D0%A1.%20201-206.pdf?sequence=1>
14. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/1650/1/5.pdf>
15. <https://z-lib.io/book/16114943>
16. <https://znanium.com/catalog/document?id=42062>