

**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

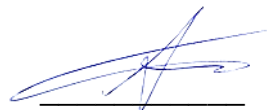
З освітнього компонента	Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів
Факультет	Суднової енергетики
Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
Галузь знань	J «Транспорт та послуги»
Спеціальність	J5 «Морський та внутрішній водний транспорт»
Освітньо-наукова програма	Транспортні технології: експлуатація, ремонт та управління рухом засобів водного транспорту
Курс	Перший
Форма навчання	Очна / заочна

Робочу навчальну програму освітнього компонента «Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів» розробили 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. Шарко О.В., д.т.н., проф. Сапронов О.О., 13 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

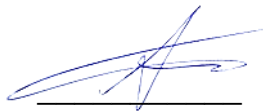


підпис

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 «3» 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.

1. Місце освітнього компонента в структурі освітньо-наукової програми

Освітній компонент «Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів» за навчальним планом є основним освітнім компонентом циклу професійної підготовки, блоку освітніх компонентів з набуття глибинних знань зі спеціальності. Загальна кількість годин 90, 3,0 кредити, з них аудиторних 42 годин (28 годин лекційних, 14 – практичні, 48 годин – самостійна робота).

Метою вивчення освітнього компонента є формування системи професійних знань та вмінь з контролю і надійності експлуатації устаткування, яка може бути застосована під час практичної роботи на суднах морського та річкового флоту.

Для успішного засвоєння освітнього компонента здобувач 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.

Передбачається надати загальні уявлення про методи діагностики і оцінювання надійності роботи засобів транспорту при експлуатації устаткування, про актуальні проблеми в експлуатації, про актуальні економічні аспекти використання тих чи інших матеріалів в транспортній галузі.

Вивчення освітнього компонента «Методи діагностики та контролю надійності засобів транспорту» сприяє розширенню наукового світогляду, підвищенню загальної наукової культури й розвитку мислення та забезпечує знання, необхідні для розуміння механічних явищ із 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 моделювання, ідентифікації складних об'єктів при переході до спеціальних 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 (<https://mdl.ksma.ks.ua/course/index.php?categoryid=984>) тощо.

Вивчення освітнього компонента «Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та 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	2
1	ПРН 31. Застосовувати методи діагностики, контролю надійності й технічного стану транспортних систем та засобів
2	ПРН 32. Розробляти методи підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів та функціональних систем
3	ПРН 33. Удосконалювати способи і технологічні процеси технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки
4	ПРН 35. Розробляти та впроваджувати інженерні заходи, засоби і методи поліпшення якості експлуатації, технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки
5	ПРН 36. Розробляти методи удосконалення тактико-технічних та експлуатаційних характеристик транспортних засобів, обґрунтовувати експлуатаційні вимоги до їх ремонтпридатності й технологічності ремонту
6	ПРН 43. Бути обізнаним щодо актуальних досліджень у сфері експлуатації водного транспорту, сучасних джерел інформації та інших наукових ресурсів, які є релевантними для використання у сфері водного транспорту

Міжпредметні зв'язки освітнього компонента «Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та 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 дисципліна
Попередні освітні компоненти	
1	Відсутні, враховуючи початок освітньої складової ОНП
Наступні освітні компоненти	
2	Ефективність експлуатації та управління рухом засобів водного транспорту
3	Прогнозування характеристик та управління транспортними системами
4	Ремонт засобів транспорту з використанням нових технологій та матеріалів

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

- основні показники надійності;

- методи діагностування і методи контролю в технічній діагностиці;
- навчитися обирати потрібний метод діагностування для дослідження технічного стану конкретного вузла, агрегату чи механізму.

вміти:

- самостійно працювати з довідковою та навчально-методичною літературою;
- орієнтуватися у розмаїтті та розшифровувати марки різних матеріалів, оцінюючи їх властивості і цілеспрямованість конкретного використання;
- користуючись наявними засобами діагностування визначати основні несправності деталей транспорту;
- визначати причини відхилення параметрів від заданих значень та усувати ці причини.

отримати навички:

- самостійної роботи з державними стандартами, навчальною, навчально-методичною і іншою технічною літературою;
- вживання та розуміння спеціальних термінів в галузі транспортних технологій;
- оцінки і моделювання поведінки матеріалів в різних умовах експлуатації.

2. Зміст освітнього компонента

Опис освітнього компонента «Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та 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
1	2	90	3	28	14	-	-	48	-	+	-

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
1	2	90	3	6	6	-	-	78	-	+	-

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
Семестр 2							
1	Тема 1. Основні поняття і визначення технічної діагностики	2	–	4	2	–	10
2	Тема 2. Методи діагностування	2	2	8	2	1	10
3	Тема 3. Класифікація систем технічного діагностування та засобів технічного діагностування	4	4	8	2	1	10
4	Тема 4. Фізичні методи контролю в технічній діагностиці (Вихрострумові методи контролю. Методи капілярного неруйнівного контролю. Оптичний неруйнівний контроль)	4	4	8	–	2	10
5	Тема 5. Фізичні методи контролю в технічній діагностиці (Радіаційні методи неруйнівного контролю. Тепловий неруйнівний контроль. Засоби контролю температури)	4	–	4	–	–	10
6	Тема 6. Особливості діагностування двигунів	4	–	4	–	–	10
7	Тема 7. Діагностування обладнання СЕУ	4	4	8	–	2	10
8	Тема 8. Діагностування стану системи нагнітання	4	–	4	–	–	8
Всього		28	14	48	6	6	78

4. Рейтингова система для оцінювання успішності здобувачів

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

2-й семестр			
Елементи навчальної діяльності	Кількість практичних робіт	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	4	15	60
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	20	20
Виконання індивідуального завдання на платформі LMS MOODLE	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 освітнього компонента.			

Таблиця 4.2. Бальні оцінки для елементів контролю заочної форми навчання

2-й семестр			
Елементи навчальної діяльності	Кількість практичних робіт	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	4	15	60
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	20	20
Виконання індивідуального завдання на платформі LMS MOODLE	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 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 15 балів:

за правильне виконання практичної роботи з наданням повної відповіді – 13...15 балів;

за правильне виконання практичної роботи з наданням неповної відповіді – 10...12 балів;

за правильне виконання практичної роботи без надання відповіді – 6...9 балів;

за розв'язання виконання практичної роботи з помилками та з наданням неповної відповіді – 1...5 балів;

за розв'язання виконання практичної роботи з помилками та без надання відповіді – 0 балів.

Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента.

Для здобувачів очної та заочної форм навчання передбачено виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента. Це може біти підготовка до участі у міжнародній науковій конференції з доповіддю що відповідає плану освітнього компонента.

Таблиця 4.3. Розподіл балів за виступ в аудиторії для очної та заочної форм навчання

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

5. Питання для проведення підсумкового контролю знань

1. Технічний стан об'єкта
2. Технічна діагностика
3. Контроль технічного стану
4. Працездатність
5. Правильне функціонування
6. Структурна схема діагностування
7. Життєвий цикл об'єкта діагностування
8. Методи діагностування
9. Класифікація методів діагностування
10. Системи технічного діагностування
11. Показники технічного діагностування
12. Характеристика тестового діагностування

13. Класифікація систем технічного діагностування за принципом взаємодії
14. Класифікація систем технічного діагностування за використовуваним СТД СигТД
15. Класифікація систем технічного діагностування ступенем автоматизації СТД
16. Етапи розвитку системи діагностування
17. Структура типової СигТД
18. Фізичні методи неруйнівного контролю
19. Магнітна дефектоскопія
20. Люмінесцентний метод
21. Вихрострумний метод
22. Рентгеноскопія
23. Капілярний неруйнівний контроль
24. Метод фільтруючої суспензії
25. Методи радіаційного контролю
26. Радіографічні методи радіаційного неруйнівного контролю
27. Тепловий неруйнівний контроль
28. Волоконно-оптичні термометри
29. Рідкокристалічні термоіндикатори
30. Принцип дії ізооптичних термоіндикаторів
31. Параметри технічного стану двигунів
32. Структурні параметри механізмів
33. Граничні величини структурних параметрів
34. Сутність процесу діагностування
35. Схема процесу діагностики
36. Методи діагностики ДВЗ
37. Діагностичні параметри ДВЗ
38. Структура систем головного двигуна СЕУ
39. Індикаторна і паливна діаграми
40. Зміни тиску в циліндрі
41. Залежність тиску в циліндрі від зносу поршневого кільця
42. Вимірювання тиску ДВЗ
43. Зміни температури головки циліндра ДВЗ
44. Збільшення середнього ефективного тиску МОД за рахунок нагнітання
45. Схема несправностей підшипників кочення
46. Залежність спектра вібрацій від несправності «пітінг» на доріжці зовнішнього кільця
47. Радіоактивні методи вимірювань
48. Термодинамічний метод
49. Зміна частоти обертання двох компресорів

6. Рекомендована література

Основна:

1. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О., Лисенко С.В., Голуб Д.В., Кузик О.В., Тихий А.А. Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем: монографія під заг.ред. д.т.н.,проф. Ауліна В.В.-Кропивницький: Видав. ФОП Лисенко В.Ф. 2020. 428с.
2. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Головатий А.О., Голуб Д.В. Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем: монографія під заг.ред. д.т.н.,проф. Ауліна В.В. Кропивницький: Видав. ФОП Лисенко В.Ф. 2021. 504 с.
3. Бабкін Г. В. Навчальний посібник до виконання практичних робіт з дисципліни “надійність та діагностика електрообладнання” Навчальний посібник. У двох частинах. Частина 1. 2020. 116 с.
4. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т. Непевність результатів вимірювань, контролю та випробувань. Підручник. 2020. 352 с.
5. Бивалькевич Л.М., Люлька В.С. Основи надійності і довговічності транспортних машин: навчально-методичний посібник з практичних робіт. Для студентів технологічного факультету. Чернівці : НУЧК імені Т.Г. Шевченка. 2019. 120 с.
6. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю. Основи теорії невизначеності вимірювань. Навчальний посібник. стереотипне видання. 2018. 244 с.
7. Біліченко В.В., Крещенецький В. Л., Кукурудзяк Ю. Ю., Цимбал С. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ. 2012. 118 с.
8. Форнальчик Є.Ю., Олісевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник. за заг. ред. Є.Ю.Форнальчика. Львів: Афіша. 2004. 492 с.
9. Форнальчик Є.Ю., Олісевич М.С., Мастикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів : навчальний посібник Львів : Афіша, 2004. 492 с.

Допоміжна:

1. Клевцов К.М., Букетов А.В., Сапронов О.О., Шарко О.В., Васильченко Г.Ю., Соценко В.В., Онишко Д.М. Аналітичний розрахунок оцінок ризику морських та мультимодальних еколого-орієнтованих перевезень з урахуванням надійності роботи технічних засобів та кермового управління судном у разі виникнення надзвичайних ситуацій в Україні. Прикладні питання математичного моделювання. 2024. Т. 7. № 1. С.93-109
2. Шарко О., Степанчиков Д., Шарко А., Яненко А., Мовчан П. Застосування багатокритеріального аналізу при дослідженні термодинамічних процесів у судноремонті та транспортній інфраструктурі. Науковий вісник Херсонської державної морської. 2024. 1 (28). С. 117-132.
3. Знамеровська Н.П. Клевцов К.М., Шарко О.В., Васильченко Г.Ю., Татарінцева Ю.Г. Комп'ютерне діагностування на основі термодинамічних характерних відмов роботи суднових механізмів із гідравлічним приводом у

надзвичайних ситуаціях. Прикладні питання математичного моделювання. 2024. 7(1). С. 110-121.

4. Шарко О.В., Клевцов К.М, Акімов О.В., Степанчиков Д.М., Шарко А.О. Ідентифікація стану залишкового ресурсу, механічних та термодинамічних процесів у турбонагнітачах з використанням методу акустичної емісії. Науковий вісник Херсонської державної морської академії. 2021. 2 (25). С. 59-63.

5. Канарчук, В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: підручник. К.: Либідь, 2003. 424 с.

Інтернет-джерела:

1. 24. www.caterpillar.com - Caterpillar Inc.
2. www.diesel.org - Association of Diesel Specialists (ADS).
3. http://www.deutz.com/live_deutz_products/html/display:index.de.html
4. <http://www.yanmaritaly.it> – YANMAR group.
5. www.mandiselturbo.com - MAN B&W Diesel.
6. www.mhi.co.jp – Mitsubishi Heavy Industries.
7. www.wartsila.com - Wärtsilä.
8. Бобирь Д. В. Дистанційний курс. Надійність. Режим доступу: <http://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=248>