


**ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ**  
**ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**  
**КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**ТА МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри транспортних  
технологій та механічної інженерії  
Протокол № 1 від «3» вересня 2025 р.  
 Андрій БУКЕТОВ

**СИЛАБУС З ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

**Триботехнології для збільшення ресурсу деталей транспорту**

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

Семестр / Курс навчання: четвертий / другий

Статус освітнього компонента: вибірковий

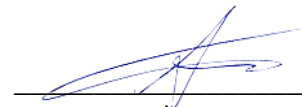
Форма навчання: заочна

Херсон 2025 р.

Силабус освітнього компонента (ОК) «Триботехнології для збільшення ресурсу деталей транспорту» розробив д.т.н., проф. Букетов А.В.

Гарант освітньо-наукової програми

Андрій БУКЕТОВ  
ПІБ



підпис

Завідувач аспірантурою та докторантурою

Едуард АППАЗОВ  
ПІБ



підпис

Наукове товариство студентів (слухачів), аспірантів, докторантів, молодих вчених

Протокол № 1 від «8» вересня 2025 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва ОК</b>	Триботехнології для збільшення ресурсу деталей транспорту
<b>Викладач</b>	д.т.н., проф. Букетов А.В.
<b>Контактний номер викладача</b>	(050)7499314
<b>E-mail викладача</b>	<a href="mailto:buketov@tntu.edu.ua">buketov@tntu.edu.ua</a>
<b>Код ОК з освітньої програми</b>	ОК 15
<b>Обсяг ОК</b>	4 кредити / 120 годин (56 годин аудиторних занять. З них 28 годин лекцій, 28 годин практичних занять, 64 години самостійної роботи).
<b>Посилання на сайт</b>	<a href="https://mdl.ksma.ks.ua/course/index.php?categoryid=984">https://mdl.ksma.ks.ua/course/index.php?categoryid=984</a>
<b>Час проведення занять, консультацій</b>	Четвертий семестр
<b>Передреквізити і постреквізити ОК</b>	«Інформаційні технології в науковій діяльності», «Ремонт засобів транспорту з використанням нових технологій та матеріалів», «Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів».
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Передбачено надати загальні уявлення про принципи збільшення ресурсу роботи трибосистем при контактній взаємодії, екологічні та економічні аспекти трибології, методи дослідження процесу тертя та зношування</p> <p>Вивчення ОК «Триботехнології для збільшення ресурсу деталей транспорту» сприяє розширенню наукового світогляду, підвищенню загальної наукової культури та розвитку мислення та забезпечує знання, необхідні для розуміння процесів зношування у транспортних трибосистемах, аналізу можливостей збільшення ресурсу деталей транспорту, з якими здобувачу доведеться зустрічатися у своїй фаховій діяльності.</p> <p>При викладанні ОК враховуються особливості навчального плану підготовки з даного напрямку, вимоги безперервності і наступності знань з моделювання, ідентифікації складних систем при вивченні спеціальних ОК.</p>	
<b>3. Мета та завдання курсу</b>	
Метою ОК є освоєння методів моделювання транспортних систем, принципів конструювання вузлів тертя у транспортних засобах, розуміння здобувачами основних теоретичних знань й практичних навичок при обиранні трибосистем для транспортних машин та механізмів і роботі з трибосистемами.	
<b>4. Результати навчання (компетентності) та методи їх вимірювання</b>	
<p>Здатність трансформувати теоретичні знання у практичну площину. Здатність 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 нові та вдосконалювати наявні науково-обґрунтовані стратегії і технології технічного обслуговування й ремонту засобів транспорту. Розробляти методи підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів та функціональних систем. Удосконалювати способи і технологічні процеси технічного обслуговування та ремонту транспортної техніки. Розробляти нові технології та новітні матеріали для збільшення міжремонтного періоду експлуатації засобів транспорту.</p> <p><i>Методи їх вимірювання.</i></p> <p>Для оцінювання успішності здобувачів використовується рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання всіх запланованих видів робіт. Це, зокрема: виконання та захист практичних робіт; заохочувальні бали (наукова, позапланова робота);</p>	

виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану ОК.

Формою підсумкового контролю є залік. Здобувачі допускаються до складання заліку за умови виконання усіх теоретичних, практичних та індивідуальних робіт з ОК.

#### 5. План вивчення ОК

№ 3/п	Назва теми	Форма організації навчання та кількість годин			Самостійна робота, кількість годин
		Лекційне заняття	Лабораторне заняття	Практичне заняття	
1	<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про композити у вузлах тертя транспортних систем	0,5	—	—	6
2	<b>Тема 2.</b> Ресурс роботи трибосистем при контактній взаємодії	0,5	—	—	6
3	<b>Тема 3.</b> Тертя та зношування деталей транспорту	0,5	—	—	6
4	<b>Тема 4.</b> Метод аналізу розмірностей при моделювання транспортних систем	0,5	—	—	6
5	<b>Тема 5.</b> Полімерні композити для транспортних трибосистем	0,5	—	—	6
6	<b>Тема 6.</b> Наплавлення і напильнення покриттів для транспортних трибосистем	0,5	—	—	6
7	<b>Тема 7.</b> Лазерне зміцнення. Іонно-плазмова обробка	0,5	—	—	6
8	<b>Тема 8.</b> Мастильні матеріали	0,5	—	—	6
9	<b>Тема 9.</b> Трибометрія і трибодіагностика	0,5	—	—	5
10	<b>Тема 10.</b> Методи дослідження на тертя та зношування	0,5	—	—	5
11	<b>Тема 11.</b>	0,5	—	—	5

	Принципи конструювання вузлів тертя у транспортних засобах				
12	<b>Тема 12.</b> Екологічні та економічні аспекти трибології	0,5	–	–	5
13	<b>Тема ПЗ 1.</b> Вибір трибосистем для транспортних машин та механізмів	–	–	2	10
14	<b>Тема ПЗ 2.</b> Проектування і конструкційне оформлення вузлів тертя транспортних трибопар	–	–	2	10
15	<b>Тема ПЗ 3.</b> Моделювання процесів тертя	–	–	1	10
16	<b>Тема ПЗ 4.</b> Оцінка економічної ефективності і екологічної безпеки трибосистем транспортних засобів	–	–	1	10
Разом годин		6	–	6	108

#### 6. Графік самостійної роботи

№ з/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1.	Підготовка до поточних аудиторних занять	18	Лютий – травень	Опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу. Комбінований.
2.	Оформлення звітів індивідуальних робіт	20	Лютий – травень	Підготовка до захисту індивідуальних робіт. Письмовий.
3.	Наукова робота	50	Лютий – травень	Підготовка наукових публікацій, участь у наукових студентських

				конференціях та семінарах.
4.	Пошуково-аналітична робота	20	Лютий – травень	Використання кількох методів проведення розрахунків при виконанні запропонованих індивідуальних робіт. Письмовий.
Разом		108	-	-

## 7. Рекомендована література

### Основна:

1. Диха О. В., Свідерський В. П., Дробот О. С., Машовець Н. С. Технологічне забезпечення довговічності технічних трибосистем: монографія. Хмельницький: ХНУ. 2021. 178 с.
2. Jamshidi, R., Heidarpour, A., Aghamohammadi, H., Eslami-Farsani, R.: Improvement in the mechanical and tribological behavior of epoxy matrix with the inclusion of synthesized Ti 3 AlC 2 MAX particles. J. Compos. Mater. 2019. 53. P. 3819–3827.
3. Закалов, О.В. Триботехніка і підвищення надійності машин. Тернопіль: ТДТУ. 2000. 354 с.
4. Костецкий Б.И. Трение, смазка и износ в машинах. К.: Техніка. 1970. 396с.
5. Кондрачук М.В., Хабутель В.Ф., Пашечко М.І., Корбут Є.В. Трибологія. К.: Вид-во Національного Авіаційного університету «НАУ-друк». 2009. 232 с.
6. Belloa S.A., Agunsoyeb J.O., Hassana S.B., et. al. Epoxy Resin Based Composites, Mechanical and Tribological Properties: A Review. Tribology in Industry. 2015. 37(4). P. 500-524.
7. Каплун В.Г., Паршенко К.А. Дослідження зносостійкості конструкційних сталей в водному середовищі при терті в парі з пропиленом. Проблеми трибології. 2012. № 4. С. 118-122.
8. Сіренко Г.О., Солтис Л.М., Кириченко В.І. Фізико-хемія та трибологічні властивості полімерних композитів, наповнених карбонізованими волокнами з Cu, Ni, Cu-Ni, Ni-Cu покриттями. Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Сер.: Хімія. Івано-Франківськ. 2012. Вип. XV. С. 132-149.
9. Костецкий, Б.И. Трение, смазка и износ в машинах. Киев.: Техника, 1970. 396 с.

### Допоміжна:

1. Ruilin Xie, Ruisheng Guo, Wenjing Ouyang, Chenyu Qiao, Jingyu Kang, Xuqing Liu. Mechano-assisted ionic liquid-modified MXene enhances tribological properties of waterborne epoxy coatings. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 2025. 725. 137572.
2. Букетов А.В., Браїло М.В., Алексенко В.Л. Епоксидні композити трибологічного призначення: монографія. Херсон: ХДМА. 2017. 200с.
3. Buketov, A., Brailo, M., Yakushchenko, S., Sapronov, O., Vynar, V., Bezbakh, O., Negrutu, R.: Investigation of Tribological Properties of Two-Component Bidisperse Epoxy-Polyester Composite Materials for Its Use in the Friction Units of Means of Sea Transport. Period. Polytech. Mech. Eng. 2019. 63, 171–182.
4. Brailo M., Buketov A., Yakushchenko S., Sapronov O., Vynar V., Kobelnik O. The Investigation of Tribological Properties of Epoxy-Polyether Composite Materials for Using in the Friction Units of Means of Sea Transport. Mater. Perform. Charact. 2018. 7, 275–299.
5. Wang L.L., Zhang L.Q., Tian M. Mechanical and tribological properties of acrylonitrile-butadiene rubber filled with graphite and carbon black. Mater Des. 2012. №39. P. 450–457.

**Інформаційні ресурси:**

1. <https://www.scopus.com/pages/publications/105011971548>
2. <https://core.ac.uk/download/pdf/60787657.pdf>
3. <https://www.scopus.com/pages/publications/85211383791>

**8. Контроль і оцінка результатів 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 ОК	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 ОК.

**9. Політика ОК**

Згідно з політикою доброчесності науковця та на основі положення про академічну доброчесність у ХДМА СМЯ 04-160-2019 здобувач доктора філософії повинен виконати наступні вимоги: ефективно використовувати потенційні можливості та зовнішні ресурси для досягнення поставленої мети курсу. Не допускати плагіату та самоплагіату у своїх працях. Не пропускати аудиторні заняття. Завчасно приходити на заняття не користуватися під час занять мобільним телефоном (запізнення і користування телефоном відпрацьовуються написанням реферату). Самостійно працювати з довідковою та навчально-методичною літературою. Інтерпретувати спеціальні терміни в галузі транспортних технологій.