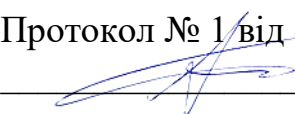


**ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ  
ФАКУЛЬТЕТ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ  
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ТА МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

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

 Андрій БУКЕТОВ

**СИЛАБУС З ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

**Нанокompозитні матеріали**

Ступінь вищої освіти: доктор філософії

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G8 «Матеріалознавство»

Освітньо-наукова програма: Матеріалознавство

Семестр / курс навчання: третій / другий

Статус освітнього компонента: обов'язковий

Форма навчання: очна

Херсон 2025 р.

Силабус з освітнього компонента (ОК) «Технологія матеріалів» розробили  
д.т.н., проф. Букетов А.В., PhD, доц. Соценко В.В.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньо-наукової програми

Олександр САПРОНОВ  
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.

1. Загальна інформація					
Назва ОК		Нанокompозитні матеріали			
Викладач		Д.т.н., проф. Букетов А.В., PhD, доц. Соценко В.В.			
Контактний номер викладача		(050)7499314/ (097)6911687			
E-mail викладача		<a href="mailto:buketov@tstu.edu.ua">buketov@tstu.edu.ua</a> / <a href="mailto:sotsenko.vv@gmail.com">sotsenko.vv@gmail.com</a>			
Код ОК з освітньої програми		ОК 11			
Обсяг ОК		3 кредити / 90 годин (42 годин аудиторних занять. З них 28 годин лекцій, 14 годин практичних занять, 48 годин самостійної роботи).			
Посилання на сайт		<a href="https://mdl.ksma.ks.ua/course/view.php?id=3351">https://mdl.ksma.ks.ua/course/view.php?id=3351</a>			
Час проведення занять, консультацій		ІІІ семестр			
Передреквізити і постреквізити ОК		«Іноземна мова (англійська) для академічних цілей»; «Матеріалознавство»; «Технологія матеріалів»; «Нові матеріали в техніці»; «Методи підвищення корозійної стійкості матеріалів»; «Захисні покриття конструкційних матеріалів»; «Технологічні матеріали для вузлів тертя»; «Модифіковані енергетичними полями полімерні композити».			
2. Анотація до ОК					
Набуті знання, вміння і навички знадобляться аспірантам при виконанні наукових досліджень згідно тематики дисертаційного дослідження і їх аналізі.					
3. Мета та завдання ОК					
Метою вивчення ОК є формування системи професійних знань та вмінь з технологій формування та властивостей нанокompозитних матеріалів, які можуть бути застосовані під час практичної роботи на судах морського та річкового флотів.					
4. Результати навчання (компетентності) та методи їх вимірювання					
<p>Вміння узагальнювати плани управління матеріальними ресурсами для забезпечення наукових досліджень; Модифікувати набуті знання та навички. Застосувати державні стандарти якості процесів, продукції на підприємствах. Продемонструвати знання міжнародних стандартів якості (ISO). Підготувати проектну інформацію у відповідності до встановлених законодавством правил і норм. Вибирати програмні та технічні засоби при проектуванні нових матеріалів. Застосувати знання й практичні навички щодо техніко-економічного обґрунтування вибору сировини, устаткування технологічних об’єктів та оптимізації параметрів їх функціонування. Виконати дослідження ринку сучасних матеріалів та технологій. Проектувати сучасні ефективні матеріали та прогнозувати їх властивості при використанні з використанням комп’ютерно-інтегрованих технологій. Вирішити задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів.</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; реферат або виступ в аудиторії за науковою тематикою, що відповідає плану ОК.</p> <p>Формою підсумкового контролю є іспит. Здобувачі допускаються до складання іспиту за умови виконання усіх теоретичних, практичних та індивідуальних робіт з ОК.</p>					
5. План вивчення ОК					
№ тижня	Назва теми	Форма організації навчання та кількість годин			Самостійна робота, кількість годин
		Лекційне заняття	Лабораторне заняття	Практичне / семінарське	

				заняття	
1	<b>Тема 1.</b> Вступ. Нанокомпозитні матеріали, основні положення. Історія розвитку науки про композити	2	—	—	4
2	<b>Тема 2.</b> Нанокомпозити і покриття на їх основі	2	—	—	4
3	<b>Тема 3.</b> Механічні властивості нанокомпозитних матеріалів та методи їх визначення	4	—	—	4
4	<b>Тема 4.</b> Технологічні основи формування нанокомпозитних матеріалів	4	—	—	4
5	<b>Тема 5.</b> Структура і властивості полімерних нанокомпозитів	4	—	—	4
6	<b>Тема 6.</b> Корозія. Корозійна тривкість нанокомпозитних матеріалів	4	—	—	4
7	<b>Тема 7.</b> Процеси зношування матеріалів. Способи відновлення деталей після зношування	4	—	—	4
8	<b>Тема 8.</b> Неметалеві матеріали, їх характеристики та застосування	4	—	—	4
9	<b>Тема ПЗ 1.</b> Визначення часового опору розриву (межі міцності) та пластичності нанокомпозитних матеріалів.	—	—	4	4
10	<b>Тема ПЗ 2.</b>	—	—	4	4

	Визначення твердості нанокompозитних матеріалів методами Бринелля та Роквелла.				
11	<b>Тема ПЗ 3.</b> Вивчення мікроструктури нанокompозитних матеріалів	—	—	4	4
12	<b>Тема ПЗ 4.</b> Дослідження природи фізичних та хімічних зв'язків полімерних нанокompозитів	—	—	2	4
Разом годин		28	—	14	48

#### 6. Графік самостійної роботи

№ з/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1.	Підготовка до поточних аудиторних занять	8	Лютий, травень	Опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу. Комбінований.
2.	Оформлення звітів індивідуальних робіт	10	Лютий, травень	Підготовка до захисту індивідуальних робіт. Письмовий.
3.	Наукова робота	20	Лютий, травень	Підготовка наукових публікацій, участь у наукових студентських конференціях та семінарах
4.	Пошуково-аналітична робота	10	Лютий, травень	Написання реферату на задану тему. Письмово
Разом		48	-	-

#### 7. Рекомендована література

##### Основна література:

1. Сусліков Л.М., Дьордяй В.С. Фізика і технологія наноматеріалів. Ужгород: Говерла. 2023. 437 с.
2. Донцова Т.А., Літинська М.І., Феденко Ю.М. Нанохімія і наноматеріали: підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. 170 с.
3. Миронюк О.В., Черняк Л.П., Мельник Л.І., Дорогань Н.О., Баклан Д.В. Передові композитні матеріали та супергідрофобні поверхні. Київ: КПІ ім. Ігоря

Сікорського. 2024. 229 с.

4. Боровий М.О., Куницький Ю.А., Каленик О.О., Овсієнко І.В., Цареградська Т.Л. Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої. Київ: «Інтерсервіс». 2015. 350 с.

5. Назаров О.М., Нищенко М.М. Наноструктури та нанотехнології. К.: НАУ. 2012. 248 с.

6. Егорова Е.М. Наночастицы металлов в растворах: биохимический синтез и применение. Нанотехника. 2004. № 1. С. 15-26.

7. Боровий М.О., Каленик О.О., Куницький Ю.А., Цареградська Т.Л. Невпорядковані системи та квазікристали. К.: «Інтерсервіс». 2014. 228 с.

8. Шпак А.П., Куницький Ю.А., Лысов В.И. Кластерные и наноструктурные материалы. Т. 2. Киев: Академперіодика. 347. 2002. 540 с.

9. Шпак А.П., Черемской П.Г., Куницький Ю.А., Соболев О.В. Кластерные и наноструктурные материалы. Том 3. Пористость как особое состояние самоорганизованной структуры в твердотельных наноматериалах. К: Академперіодика. 2005. 520 с.

#### **Додаткова література:**

1. Букетов А.В., Сапронов О.О., Алексенко В.Л. Епоксидні нанокомпозити: монографія. Херсон: ХДМА. 2015. 184 с.

2. 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. Херсон: ХДМА. 2018. 164 с.

3. Сапронов О.О., Букетов А.В., Лещенко О.В., Сапронова А.В. Нановуглецевовмісні епоксикомпозити для збільшення ресурсу роботи деталей водного транспорту. Херсон : ХДМА. 2022. 132 с.

4. Torres-Martínez, L. M. (Ed.). Handbook of Nanomaterials and Nanocomposites for Energy and Environmental Applications. Springer. 2021. 3786. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-36268-3>.

5. Sharma S., Jahanzaib M., Lee J., Park D. Nanomaterial/Nanocomposite for Green Energy Application. In: Dave, V., Kuila, A. (eds) Nanomaterials as a Catalyst for Biofuel Production. Clean Energy Production Technologies. Springer. Singapore. 2025. [https://doi.org/10.1007/978-981-96-1706-7\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-96-1706-7_11)

#### **Інформаційні ресурси:**

1. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94774-3\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94774-3_21)

2. <https://doi.org/10.3390/polym15163449>

3. <https://doi.org/10.3390/polym14163275>

### **8. Контроль і оцінка результатів навчання**

#### **III-й семестр**

Елементи навчальної діяльності	Кількість занять	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	4	10	40
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану ОК	1	10	10
Складання іспиту	1	50	50
Всього максимум за семестр			100

Формою підсумкового контролю є іспит. Здобувачі допускаються до складання іспиту 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

добročесність 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.