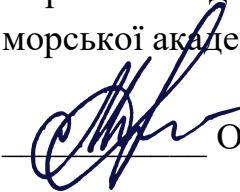


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕХАНІЧНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор
Херсонської державної
морської академії


Олена ДЯГИЛЕВА

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З освітнього компонента	Матеріалознавство
Факультет	Суднової енергетики
Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
Галузь знань	G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Спеціальність	G8 «Матеріалознавство»
Освітньо-наукова програма	«Матеріалознавство»
Курс	Перший
Форма навчання	Очна / заочна

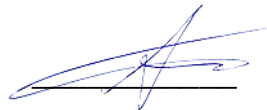
Херсон – 2025

Робочу навчальну програму освітнього компонента «Матеріалознавство» розробили згідно з освітньо-науковою програмою та навчальним планом підготовки «Доктор філософії», галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальність G8 «Матеріалознавство», д.т.н., проф. Сапронов О.О., к.п.н., доц. Васильченко Г.Ю., 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

Олександр САПРОНОВ

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 «18» 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 «Матеріалознавство» 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 матеріалознавства, які можуть бути застосовані під час практичної роботи на суднах морського та річкового флоту, зокрема визначення працездатності транспортного та технологічного обладнання судна.

Передбачається надати загальні уявлення про конструкційні матеріали (КМ), про існуючі методи і можливості оцінки та формування властивостей матеріалів, поведінки матеріалів в умовах експлуатації, про актуальні проблеми в експлуатації, про актуальні економічні аспекти використання тих чи інших КМ в транспортній галузі, а також надати обсяг фундаментальних знань для оволодіння механічних процесів і явищ у галузі матеріалознавства.

Знання отримані здобувачами у рамках вивчення освітнього компонента «Матеріалознавство» є базовими при вивченні освітніх компонентів :

- Нові матеріали в техніці;
- Нанокompозитні матеріали;
- Методи підвищення корозійної стійкості матеріалів (вибіркова);
- Захисні покриття конструкційних матеріалів (вибіркова);
- Технологічні матеріали для вузлів тертя (вибіркова);

Освітній компонент «Матеріалознавство» тісно пов'язаний з такими освітніми компонентами як:

- Технологія матеріалів;
- Методи дослідження фізико-механічних властивостей і структури матеріалів;
- Прогнозування властивостей гетерогенних систем;
- Основи теорії ідентифікації структури матеріалів.

Робоча програма з освітнього компонента «Матеріалознавство» складена у відповідності до освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії зі спеціальності G8 «Матеріалознавство» і враховує особливості навчального плану підготовки з даного напрямку, вимоги безперервності і наступності знань при переході до вивчення наступних навчальних 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/view.php?id=3356>) тощо.

Вивчення освітнього компонента «Матеріалознавство» спрямоване 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 03. Узагальнити плани управління матеріальними ресурсами для забезпечення наукових досліджень
2	ПРН 10. Модифікувати набуті знання та навички
3	ПРН 43. Застосувати державні стандарти якості процесів, продукції на підприємстві
4	ПРН 44. Продемонструвати знання міжнародних стандартів якості (ISO)
5	ПРН 45. Підготувати проєктну інформацію у відповідності до встановлених законодавством правил і норм
6	ПРН 46. Вибирати програмні та технічні засоби при проєктуванні нових матеріалів
7	ПРН 48. Застосувати знання й практичні навички щодо техніко-економічного обґрунтування вибору сировини, устаткування технологічних об'єктів та оптимізації параметрів їх функціонування
8	ПРН 50. Виконати дослідження ринку сучасних матеріалів та технологій
9	ПРН 51. Спроєктувати сучасні ефективні матеріали і прогнозувати їх властивості при експлуатації з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій
10	ПРН 52. Вирішити задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів

У результаті засвоєння освітнього компонента здобувачі повинні

знати:

- основні відомості про найбільш важливі конструкційні матеріали, їх властивості, масштаби і галузі застосування та поведінки в експлуатаційних умовах;
- методи спрямованої зміни властивостей конструкційних матеріалів;
- існуючі проблеми та тенденції в галузі матеріалів та технологій;
- алгоритм дій при визначенні марки матеріалів або заготовки в експлуатації;

вміти:

- визначати причини руйнування матеріалів та усувати ці причини на етапі формування;
- підбирати методи спрямованої зміни властивостей конструкційних матеріалів;
- визначати існуючі проблеми та тенденції в галузі матеріалів та технологій;

-вибирати алгоритм дій при визначенні марки матеріалів або заготовки в експлуатації;

-визначати основні відомості про найбільш важливі конструкційні матеріали, їх властивості, масштаби і галузі застосування та поведінки в експлуатаційних умовах;

отримати навички:

- самостійної роботи з державними стандартами, навчальною, навчально-методичною і іншою технічною літературою;

-вживання та розуміння спеціальних термінів в галузі матеріалознавства;

- оцінки і моделювання поведінки матеріалів в різних умовах експлуатації;

-дослідження механічних властивостей матеріалів;

- визначення температур плавлення, кристалізації та фазових перетворень сталей та чавунів за допомогою діаграми стану залізо- цементит;

- оцінки поведінки матеріалів в різних умовах експлуатації;

- вибору матеріалів при ремонті обладнання.

2. Зміст освітнього компонента

Опис її освітнього компонента «Матеріалознавство»

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	1	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	1	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	Тема 1. Матеріалознавство та його основні положення. Історія розвитку науки про метали та їх сплави	2	–	4	0,5	–	6
2	Тема 2. Кристалічна будова металів. Кристалізація металів	2	–	4	0,5	–	6
3	Тема 3. Механічні властивості металів та методи їх визначення	2	–	4	0,5	–	6
4	Тема 4. Металеві сплави та їх будова	2	–	4	0,5	–	6
5	Тема 5. Діаграма стану сплавів системи залізо-вуглець	4	–	4	1	–	6
6	Тема 6. Класифікація, будова, властивості та застосування вуглецевих сталей і чавунів	4	–	4	1	–	6
7	Тема 7. Поняття про кольорові метали та їх сплави: характеристика, будова, властивості, застосування	4	–	4	1	–	6
8	Тема 8. Неметалеві матеріали, їх характеристики та застосування	8	–	4	1	–	6
9	ПЗ 1. Визначення часового опору розриву (межі міцності) та пластичності металів	–	4	4	–	2	6
10	ПЗ 2. Визначення твердості металів методами Брінелля та Роквелла.	–	4	4	–	2	8
11	ПЗ 3. Вивчення мікроструктури вуглецевих сталей	–	4	4	–	1	8
12	ПЗ 4. Визначення мікроструктури чавунів	–	2	4	–	1	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

І семестр			
Елементи навчальної діяльності	Кількість практичних робіт	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	4	10	40
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	10	10
Складання іспиту	1	50	50
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є іспит. Здобувачі вищої освіти допускаються до складання іспиту за умови виконання усіх теоретичних, практичних та індивідуальних робіт з освітнього компонента.			

Таблиця 4.2. Бальні оцінки для елементів контролю заочної форми навчання

І семестр			
Елементи навчальної діяльності	Кількість практичних робіт	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	4	10	40
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	10	10
Складання іспиту	1	50	50
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є іспит. Здобувачі вищої освіти допускаються до складання іспиту 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 10 балів:

за правильне виконання практичної роботи з наданням повної відповіді – 10...8 балів;

за правильне виконання практичної роботи з наданням неповної відповіді – 7...5 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 – 4...2 балів;

за розв'язання виконання практичної роботи з помилками та без надання відповіді – 1...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 бути 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		10
5	3	0	2	0	

Складання іспиту.

Для здобувачів вищої освіти наукового ступеня «Доктор філософії» передбачено складання іспиту. Іспит передбачає співбесіду з викладачем. Максимальна кількість балів 50 балів.

5. Питання для проведення підсумкового контролю знань

1. Реальна будова металевих кристалів. Види дефектів кристалічної будови металів та їх вплив на властивості.
2. Поняття про фізичні, хімічні, механічні та технологічні властивості металів.
3. Макроскопічний та мікроскопічний аналіз металів та сплавів.
4. Поняття про сплави. За яких умов компоненти у твердому стані можуть утворювати сплави.
5. Характеристика сплавів: механічні суміші. Схема їх будови. Поняття про евтектику.
6. Характеристика сплавів: тверді розчини. Схема їх будови. Поняття про тверді розчини заміщення та впровадження.
7. Поняття про діаграми стану сплавів. Методи побудови діаграм стану сплавів. Що можна визначити за допомогою діаграми стану?
8. Зв'язок між властивостями сплавів та типом діаграми стану.
9. Діаграма стану залізо – вуглець та історія її розвитку.
10. Характеристика діаграми стану I типу, структурні складові на діаграмі даної системи. Як визначити для заданої на діаграмі точки „а” концентрацію фаз та їх кількісне співвідношення.
11. Основні види залізних руд та їх характеристика.
12. Перелік та характеристика продуктів доменного виробництва.
13. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються в доменній печі, та якими хімічними реакціями вони супроводжуються.
14. Поняття про діаграму ізотермічного перетворення переохолодженого аустеніту та яке її практичне застосування?
15. Класифікація сталей за призначенням, їх визначення та маркування.
16. Алюміній та сплави на його основі, їх характеристика.
17. Мідь та сплави на його основі, їх характеристика.
18. Титан та сплави на його основі, їх характеристика.
19. Бабіти, їх характеристика, призначення
20. Способи оцінки корозії та як визначається корозійна стійкість металу.
21. Неметалічні матеріали: Лаки, фарби, полімерні покриття: їх види, особливості властивостей, основні характеристики, галузі використання, застосування.

6. Рекомендована література

Основна література:

1. Бодрова Л.Г., Крамар Г.М., Ковальчук Я.О., Коваль І.В. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, розділ Матеріалознавство: Навчальний посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А. 2023. 157 с.
2. Холявко В.В., Владимирський І.А. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів : підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка. 2023. 272 с.
3. Бурмак А.П. «Модифікація поверхні латуні комбінованими деформаційними впливами». GlobeEdit. 2023. 120 с.
4. Васильєв М., Тіньков В., Волошко С. Вторинно-електронна спектроскопія поверхні: характеристичні втрати. GlobeEdit. 2022. 175 р.
5. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Пахаренко О.В. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство (обробка металів різанням): підручник. Рівне. 2018. 252 с.
6. Мережко Н.В., Зіміна Н.К., Сіренко С.О., Сім'ячко О.І. Матеріалознавство і технологія матеріалів: підручник: [для вищих навч. закл.]. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 2015. 352 с.
7. Моїсеєнко Л.Л. Матеріалознавство та технологія матеріалів: Навчальний посібник. Херсон: ХДМІ, 2010. 192 с.

Додаткова література:

1. Букетов А.В., Сапронов О.О., Алексенко В.Л. Епоксидні нанокompозити: монографія. Херсон: ХДМА. 2015. 184 с.
2. Букетов А.В., Сапронов О.О., Скирденко В.О., Алексенко В.Л., Скирденко О.І. Епоксидні композити, модифіковані височастотним імпульсним магнітним полем: монографія. Херсон : ХДМА. 2016. 201 с.
3. Букетов А.В., Сапронов О.О., Браїло М.В., Букетова Н.М., Dulebová L., Алексенко В.Л., Яцюк В.М. Відновлення засобів транспорту фулереновмісними епоксикompозитами. Херсон: ХДМА. 2018. 164 с.
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. Херсон: ХДМА. 2021. 126 с.
5. Сапронов О.О., Букетов А.В., Лещенко О.В., Сапронова А.В. Нановуглецевовмісні епоксикompозити для збільшення ресурсу роботи деталей водного транспорту. Херсон : ХДМА. 2022. 132 с.
6. Sapronov O., Buketov A., Sapronova L., Vorobiov P. Development of epoxy composites resistant to impact loads. Advanced polymer materials and technologies:

recent trends and current priorities: multi-authored monograph / edited by V. Levytskyi, V. Plavan, V. Skorokhoda, V. Khomenko. Lviv: Lviv Polytechnic National University. 2022. P.41-47.

Інформаційні ресурси:

1. <https://doi.org/10.1186/s40712-025-00231-w>
2. <https://doi.org/10.1007/s11223-023-00546-z>
3. <https://doi.org/10.1007/s11003-024-00817-3>