МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Кораблебудівний навчально-науковий інститут

Кафедра матеріалознавства і технології металів

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-
педагогічної роботи

_____ Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів

«Special Types of Glass, Ceramics and Polymer Composite Materials»

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська*

Миколаїв – 2025

Робоча програма з дисципліни «Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів»

Дисципліна «Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів» є вибірковою дисципліною

"15" 09 2025 року. - 15 с.

Розробник: Казимиренко Ю.О., д-р., техн. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри матеріалознавства і технології металів

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів» розглянуто на засіданні кафедри матеріалознавства і технології металів

Протокол № 2 від «19» 09 2025 р.

В.о. завідувача кафедри _____ Юлія КАЗИМИРЕНКО

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів» розглянуто Науково-методичною комісією кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол №1 від «24» 09 2025 р.

Голова _____ Олексій ЯСТРЕБА

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу _____ Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів» затверджена Науково-методичною радою НУК

Протокол №8 від «29» 10 2025 р.

Голова НМР НУК _____ Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

ЗМІСТ

Вступ ……. …4
1. Опис навчальної дисципліни ……...5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни ……..6
3. Передумови для вивчення дисципліни ……..….6
4. Очікувані результати навчання ……...6
5. Програма навчальної дисциплін ……7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 10
7. Форми поточного та підсумкового контролю ……. 10
8. Критерії оцінювання результатів навчання ……. 13
9. Засоби навчання ……. …. 14
10. Рекомендовані джерела інформації …… 15

ВСТУП

Анотація

Дисципліна **«Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів»** надає можливість студентам інженерних спеціальностей отримати знання про будову, властивості, методи отримання таких неметалевих матеріалів як скло, кераміка, полімерні композиційні матеріали. Курс знайомить майбутніх фахівців з новими можливостями їх застосування у судно- та енергомашинобудуванні, авіакосмічній техніці, приладобудуванні, медицині.

Теоретична і практична підготовка спрямована на засвоєння матеріалознавчих основ щодо формування структури і властивостей скляних, керамічних та полімерних композиційних матеріалів, технологій їх отримання, механічної та термічної обробки, набуття практичних навиків з методів дослідження, вибору та раціональної заміни в залежності від призначення та умов експлуатації.

Курс призначений для студентів всіх спеціальностей

Ключові слова: композиційні матеріали, полімери, скло, кераміка, структура, властивості, технології.

Abstract

The discipline **«Special Types of Glass, Ceramics and Polymer Composite Materials»** provides an opportunity for students of engineering specialties to gain knowledge about the structure, properties, methods of obtaining such non-metallic materials as glass, ceramics, polymer composite materials. The course acquaints future specialists with new opportunities for their application in shipbuilding, power engineering, aerospace technology, instrumentation, medicine.

Theoretical and practical training is aimed at mastering the material science foundations for the formation of the structure and properties of glass, ceramic and polymer composite materials, technologies for their production, mechanical and heat treatment, acquisition of practical skills in research methods, selection and rational replacement depending on the purpose and operating conditions.

The course is designed for students of all specialties

Keywords: *composite materials, polymers, glass, ceramics, structure, properties, technologies.*

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td>Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3"></td><td>Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td>Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="8"></td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>5-й</td></tr>
<tr><td>Лекцій</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання
-</td><td>30 год.</td></tr>
<tr><td>Практичні</td></tr>
<tr><td>30</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td>Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4;

самостійної роботи студента – 6.</td><td rowspan="5">Освітній рівень:
Перший (бакалаврський)</td><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td></tr>
<tr><td>Індивідуальні завдання:
-</td></tr>
<tr><td>Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td>Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Спеціальні види скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів» є здобуття здобувачами вищої освіти необхідних знань про класифікацію, компоненти, властивості, застосування склокерамічних, склокристалічних і полімерних композиційних матеріалів, зокрема клеїв, герметиків тощо.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- знати особливості структури, властивостей, технології отримання скла, кераміки, полімерних композиційних матеріалів, які застосовуються у авіа- та ракетобудування, суднобудуванні і океанотехніці, атомній енергетиці тощо;

- вміти обирати певні види скляних, керамічних, полімерних композиційних матеріалів для застосування у промисловості, медицині, техніці, спираючись на знання про хімічний склад та експлуатаційні вимоги;

- знати та вміти визначати склад, реологічні властивості формувальних мас, аналізувати морфологію і будову порошків, волокон та інших видів наповнювачів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумов для вивчення даної дисципліни немає.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів таких результатів навчання:

1. Знання матеріалознавчих основ формування структури і властивостей скляних, керамічних і полімерних композиційних матеріалів.

2. Складання і розв’язування технологічних завдань, які вимагатимуть вибору певного матеріалу для вирішення задач щодо його експлуатації у складних, зокрема екстремальних умовах

3. Знати та вміти застосовувати розрахункові методи прогнозування структури і властивостей функціональних скляних, керамічних і полімерних композиційних матеріалів.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Класифікація, будова, виробництво скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів

Тема 1. Класифікація, будова і властивості скла: [1] с. 14-35, с. 60-71.

Тема 2. Класифікація, будова та властивості керамічних матеріалів і виробів [2] с. 6-29.

Тема 3. Класифікація композиційних матеріалів: [3] с. 15-45.

Тема 4. Скляні, керамічні, полімерні порошки і волокна: [2] с. 102-109, [3] с. 31-35.

Тема 5. Технології виробництва скломатеріалів і технічної кераміки: [2] с. 88-130, [5] с. 6-18.

Тема 6.Технології виробництва полімерних композиційних матеріалів: [3] с. 83-97

Змістовий модуль 2. Функціональні скляні, керамічні та полімерні композиційні матеріали

Тема 7. Сучасні захисні стекла та склокристалічні матеріали [4] с. 9-42

Тема 8. Керамічні і полімерні композиційні матеріали для авіа-та ракетобудування, суднобудування, океанотехніці, атомної енергетиці [4] с.88-104; [6] с. 111-136.

Тема 9. Лакофарбові покриття, клеї, герметики [8] с. 13-54

Тема 10. Керамічні та полімерні композиційні матеріали в медицині [7] с. 76-104, [9] с. 28-34

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	л.р.	п.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Класифікація, будова, виробництво скла, кераміки та полімерних композиційних матеріалів					
Тема 1. Класифікація, будова і властивості скла	12	2	-	4	6
Тема 2. Класифікація, будова та властивості керамічних матеріалів і виробів	12	2	-	4	6
Тема 3. Класифікація композиційних матеріалів	12	2	-	4	6
Тема 4. Скляні, керамічні, полімерні порошки і волокна	12	2	-	4	6
Тема 5. Технології виробництва скломатеріалів і технічної кераміки	12	4	-	-	8
Тема 6. Технології виробництва полімерних композиційних матеріалів	15	2	-	-	13
Виконання ситуаційного завдання	15				15
Разом за змістовим модулем 1	90	14		16	60
Змістовий модуль 2. Функціональні скляні, керамічні та полімерні композиційні матеріали					
Тема 7. Сучасні захисні стекла та склокристалічні матеріали	12	4	-	4	4
Тема 8. Керамічні і полімерні композиційні матеріали для авіа-та ракетобудування, суднобудування, океанотехніці, атомної енергетиці	12	4	-	4	4
Тема 9. Лакофарбові покриття, клеї, герметики	12	4	-	4	4
Тема 10. Керамічні та полімерні композиційні матеріали в медицині	9	4	-	2	3
Виконання ситуаційного завдання	15	-	-	-	15
Разом за змістовим модулем 2	60	16	-	14	30
Всього годин	**150**	**30**	**30**	**-**	**90**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз діаграм стану силікатних стекол	4
2	Аналіз діаграм стану технічної кераміки	4
3	Розрахунок вмісту наповнювачів для формування волокнистих та дисперсно зміцнених матеріалів з полімерною матрицею	4
4	Морфологічні характеристики скляних, керамічних та полімерних порошків і волокон	4
5	Вибір і призначення режимів термообробки склокристалічних матеріалів	4
6	Аналіз діаграм стану склокристалічних матеріалів	4
7	Розрахунок реологічних властивостей лакофарбових покриттів, клеїв, герметиків	4
8	Аналіз процесів біорозкладення медичних полімерних матеріалів	2
	Разом	**30**

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Норматив	Денна форма
1	Підготовка до лекційних занять	1 год. на 1 лекцію	1×14=14
2	Підготовка до практичних робіт	2 год. на 1 роботу	2×8 = 16
3	Виконання ситуаційних завдань та кейсів	15 год на 1 роботу	15×2 = 30
3	Підготовка до поточного модульного контролю	15 год. на 1 захід	15×2 = 30
	Разом		**90**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольно-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- ілюстрування – показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символьному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

- відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

- інструктаж – ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

- метод проблемного викладу – постановка викладачем перед здобувачами проблеми і визначення шляхів її розвязання з приховуванням можливих пізнавальних суперечностей;

- дослідницькій – творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

Метод контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;

- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - ***40 балів***. Право здавати заключний залік дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше ***60 балів***. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заключного заліку.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті за результатами оформленого звіту та питань для самоконтролю, передбачає оцінювання теоретичної підготовки за тематикою роботи та проблемних питань щодо виконання практичного завдання.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичні роботи

Бал	Критерії оцінювання
3	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, звіт оформлено правильно, результати роботи порівняно з відомими аналогами, для обробки і аналізу результатів студент застосовує сучасні джерела інформації; за підсумками роботи зроблено висновки
2	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач виконує практичну роботу згідно з завданням, іноді після консультації викладача; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Робота містить неточності та помилки
0	Робота не виконувалася
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 12 балів (2 завдання по 6 балів)

Виконання проблемного ситуаційного завдання (кейсу)

Бал	Критерії оцінювання
6	Завдання виконано у встановлений термін. Здобувач самостійно вирішує поставлені завдання, коректне оброблює отримані результати, пояснює та

Бал	Критерії оцінювання
	обґрунтовує їх, порівнює з відомими даними. Узагальнення результатів наводить у висновках.
5	Завдання виконано у встановлений термін. Студент самостійно обирає вирішує поставлені завдання. Наводить обробку та пояснення результатів, не порівнює одержані результати з відомими даними. Узагальнення результатів наводить у висновках.
4	Завдання виконано з порушенням встановлених термінів. Здобувач вирішує поставлені завдання за консультацією викладача. Наводить обробку та пояснення результатів. Відсутні порівняння з відомими даними, висновки сформульовано нечітко
3	Завдання виконано з порушенням встановлених термінів. Складений звіт має неточності, дані оброблені та представлені некоректно, висновки не відображають суті та особливостей завдання. Застосовано необ'єктивні та неактуальні джерела інформації.
2	Завдання виконано з суттєвим порушенням встановлених термінів. Для виконання завдання здобувач застосовує необ'єктивні та неактуальні джерела інформації.
1	Завдання виконано з суттєвим порушенням встановлених термінів. Здобувач виконує завдання без пояснення та обґрунтування результатів. Складений звіт містить неточності і помилки.
0	Студент не виконує завдання
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 24 бали (8 робіт по 3 бали)

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	12	10	8	6	5	4	3	2	1	0

Форма контролю	Максимальна кількість балів
Виконання практичних робіт	8 роб. × 3 бали = 24 балів
Виконання проблемного ситуаційного завдання	2 роб. × 6 балів = 12 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 12 балів = 24 балів
Всього	**60**

Підсумковий контроль

Тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Усна відповідь (1 питання - 10 балів**)**

Бал	**Критерії оцінювання**
10	Здобувач вільно володіє матеріалом, знає класифікацію спеціальних видів скляних, керамічних та композиційних матеріалів за матеріалом матриці, структурою, видом наповнення або армування. Знає хімічний склад, фізико-механічні властивості, хімічні, реологічні властивості компонентів для створення скляних, керамічних та полімерних композиційних матеріалів
8	Здобувач знає класифікацію спеціальних видів скляних, керамічних та композиційних матеріалів, вихідні компоненти, особливості їх структури та властивостей, може підібрати методи дослідження та навести обґрунтований їх вибір для певного прикладу застосування
6	Здобувач знає класифікацію спеціальних видів скляних, керамічних та композиційних матеріалів, має уявлення про методи їх дослідження, області застосування, може назвати приклади вихідних компонентів для їх одержання
4	Здобувач знає класифікацію спеціальних видів скляних, керамічних та композиційних матеріалів та має уявлення про методи їх дослідження та області застосування
2	Здобувач розуміє області застосування спеціальних видів скляних, керамічних та полімерних композиційних матеріалів, може назвати приклади
0	Здобувач не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма	
		Вид робіт	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	Практична робота № 1	3
	Т2	Практична робота № 2	3
	Т3	Практична робота № 3	3
	Т4	Практична робота № 4	3
ПМК		Тест № 1	18
	Т7	Практична робота № 5	3

№№ змістового модуля і теми		Денна форма	
		Вид робіт	Кількість балів
ЗМ 2	Т8	Практична робота № 6	3
	Т9	Практична робота № 7	3
	Т10	Практична робота № 8	3
ПМК		Тест № 2	18
Підсумковий контроль		Залік, в тому числі	40
		тестування	10
		усна відповідь	30
Сума			**100**

9. Засоби навчання

Для засвоєння дисципліни застосовуються:

- конспект лекцій (електронний ресурс);
- методичні вказівки до виконання практичних робіт (електронний ресурс); прилади;
- технічні засоби, авторські кейси та ситуаційні завдання;
- нормативна документація, що регламентує методи дослідження фізико-механічних властивостей металевих і неметалевих матеріалів (ДСТУ, технічні умови тощо);
- електронний каталог макро- і мікроструктур, обладнання.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Нові склоподібні матеріали і методи їх синтезу. Хімія склоподібних матеріалів : навч. посіб. / М.М. Племянніков, Н.В. Жданюк. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 74 с.:

URL:https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/51ff9424-a1ec-45b8-a8c0-b502aa75eb8d/content

2. Хімічна технологія кераміки: підручник / І.С. Субота, Л.М. Спасьонова, В.Ю. Тобілко – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 178с. URL:https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/a9d30437-a016-4abe-9219-

98c43630216a/content

3. Композиційні матеріали : навч. наоч. посіб. / О. М. Долгов ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» . – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. – 126 с. URL: https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/5f599300-aeb1-46c0-9411-09e3e1a822b9/content

4. Високоміцні склокомпозиційні матеріали спеціального призначення : бронестійкі сити : навч. посібник / О. В. Саввова, Г. К. Воронов, О. І. Фесенко, Ю. О. Смирнова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 162 с. URL:https://eprints.kname.edu.ua/57434/1/2020%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%206%D0%9D.pdf

5. Нові склоподібні матеріали і методи їх синтезу. Склоподібні матеріали і вироби. Функціональні матеріали / М.М. Племянніков, Н.В. Жданюк. –Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 100 с. URL:https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/51ff9424-a1ec-45b8-a8c0-b502aa75eb8d/content

6. Віленський В.О. Полімери: синтез, модифікація, дослідження : навчальний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2024. – 348 с.

7. Біоактивні матеріали для регенерації кісткової тканини : навч. посібник / О. В. Саввова, Г. К. Воронов, О. І. Фесенко, Ю. О. Смирнова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 142 с. URL: https://eprints.kname.edu.ua/57433/1/2020%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%205%D0%9D%2B.pdf

Додаткова література

8. Ластівка О.В., Гоц В.І. Порошкові лакофарбові матеріали для захисту будівельних виробів та конструкцій : монографія. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2022. – 350 с.

9. Лисенков Е. А. Антимікробні сріблвмісні полімерні наноматеріали : синтез, властивості та застосування : монографія / Е. А. Лисенков, О. В. Стрюцький, Л. П. Клименко. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 152 с.

Інформаційні ресурси в інтернет: http:// nuos. edu. ua