

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра композиційних матеріалів, хімії та технологій
(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
В.о. декана О. І. БАБЕНКО
«15» вересня 2025 року



ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 30 «Технологія виробництва порошкових та композиційних матеріалів»
(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) _____
(назва освітньої програми (спеціалізації))

«Композиційні та порошкові матеріали, покриття»

спеціальність 132 Матеріалознавство
(код і найменування спеціальності)

галузь знань Механічна інженерія
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти першого рівня
(назва ступеня вищої освіти)

2025 рік

програма з дисципліни «Технологія виробництва порошкових та композиційних матеріалів»
(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 132 Матеріалознавство
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): Наталія ШИРОКОБОКОВА, доцентка кафедри КМХТ, канд. техн. наук, доцентка
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

В.о.завідувача кафедри
на якій виконується освітній компонент



Іван АКІМОВ
03.09 2025

Гарант освітньої програми

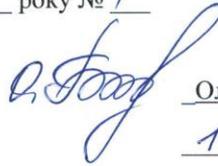


Іван АКІМОВ
(імя прізвище)
03.09 2025

Схвалено науково-методичною комісією БАД факультету
(найменування факультету)

Протокол від «11» вересня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії



Ольга БАБЕНКО
(імя прізвище)
15.09. 2025

1. Опис навчальної дисципліни

Загальна характеристика

Обов'язковий освітній компонент	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	4	
Модулів	2	-
Змістових модулів	2	-
Семестр	5	5
Загальна кількість годин	120	
з них аудиторних:	44	6
<i>лекції</i>	32	4
<i>практичні</i>	-	-
<i>лабораторні</i>	16	2
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	72	84
Занять на тиждень на тиждень	2	6
Індивідуальні завдання		
Форма контролю	екзамен	
Курсова робота (проект) (загальний обсяг)	-	

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є вивчення послідовності розроблення, основних етапів та особливості технології виготовлення порошкових і композиційних матеріалів

3. Завдання вивчення дисципліни

Основне завдання навчальної дисципліни - сприяти розширенню фахових теоретичних знань та практичних навичок майбутнього фахівця в напрямку застосування різних технологій отримання виробів, порівняння та вибору оптимальної технології, використання комп'ютерних програм для побудови креслень, вміння користування нормативними документами

4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни базується на вивченні попередніх дисциплін: «Технологія виробництва та обробка матеріалів», «Вступ до спеціальності», «Основи виробництва порошкових та композиційних матеріалів», доповнює основи для вивчення дисциплін – «Теоретичні основи формування порошкових та композиційних матеріалів», «Обладнання та оснастка виробництва порошкових та композиційних матеріалів», а також для дипломного проєктування

5. Характеристика навчальної дисципліни

Загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу КЗ.01;
- здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій КЗ.07.

Фахові компетентності:

- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань СК.01;
- здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства СК.03;
- здатність працювати в групі над великими інженерними проєктами у сфері матеріалознавства СК.04;
- здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем СК.05.

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН 10 уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань з матеріалознавства;

ПРН 19 обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки;

ПРН 26 знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування;

ПРН 29 вміння обґрунтувати вибір обладнання та обрати оптимальний тип оснастки для виготовлення виробів з порошкових та композиційних матеріалів.

1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні етапи технології виготовлення виробів з порошкових матеріалів.

Тема 1. Критерії оцінювання технологічності виробу, визначення техніко-економічних показників виробництва, ступіня складності та схеми пресування.

Тема 2. Маркування порошків. Підготовка порошків до формування, приготування порошкової суміші, змішування гомогенних та гетерогенних порошків.

Тема 3. Методи формування порошкових виробів, основні закономірності, схеми, обладнання. Пресування: розрахунки навіски та дозування порошків.

Тема 4. Основні закономірності пресування виробів з порошків (визначення тиску пресування, щільності виробу, розрахунок бокового тиску, величини пружної післядії, зусилля випресовування). Вплив властивостей порошків і технологічних параметрів на процес пресування. Брак та способи його усунення.

Тема 5. Різновиди та основи процесу спікання. Вплив температури, часу та середовища на формування структури та властивостей виробів. Особливості спікання одно- та багатокомпонентних сплавів. Виникнення браку при спіканні та методи його усунення. Вибір технологічного обладнання.

Тема 6. Обробка деталей із порошкових матеріалів різанням

Змістовий модуль 2. Класифікація порошкових виробів, особливості технологій виготовлення, застосування

Тема 1. Конструкційні матеріали та вироби.

Тема 2. Антифрикційні матеріали та вироби.

Тема 3. Фрикційні матеріали та вироби.

Тема 4. Інструментальні матеріали та вироби.

Тема 5. Пористі матеріали та вироби.

Змістовий модуль 3. Вироби з композиційних матеріалів.

Тема 1. Різновиди, основні етапи технології виготовлення композиційних матеріалів. Області застосування.

2. Орієнтовний розподіл навчального часу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
МОДУЛЬ 1												
Змістовий модуль 1.1 Основні етапи технології виготовлення виробів з порошкових матеріалів												
Тема 1. Критерії оцінювання технологічності виробу, визначення техніко-економічних показників виробництва, ступіня складності та схеми пресування		2		2				1				5
Тема 2. Маркування порошків. Підготовка порошків до формування, приготування порошкової суміші, змішування гомогенних та гетерогенних порошків.		2				10			1			5
Тема 3. Методи формування порошкових виробів, основні закономірності, схеми, обладнання. Пресування: розрахунки навіски та дозування порошків		2		2		18		1		1		10
Тема 4. Основні закономірності пресування виробів з порошків (визначення тиску пресування, щільності виробу, розрахунок бокового тиску, величини пружної післядії, зусилля випресовування). Вплив властивостей порошків і технологічних параметрів на процес пресування. Брак та способи його усунення		4		4		10						10
Тема 5. Різновиди та основи процесу спікання. Вплив температури, часу та середовища на формування структури та властивостей виробів. Особливості спікання одно- та багатокомпонентних сплавів. Виникнення браку при спіканні та методи його усунення. Вибір технологічного обладнання		2		2				1				10
Тема 6. Обробка деталей із порошкових		2				16						10

матеріалів різанням												
Разом за змістовим модулем 1		14		10		58		3		2		50
Змістовий модуль 1.2 Класифікація порошкових виробів, особливості технологій виготовлення, застосування												
Тема 1. Конструкційні матеріали та вироби		4		2		10		1				10
Тема 2. Антифрикційні матеріали та вироби		2										10
Тема 3. Фрикційні матеріали та вироби		2										10
Тема 4. Інструментальні матеріали та вироби		2										10
Тема 5. Пористі матеріали та вироби		2										10
Разом за змістовим модулем 2		12		2		10		1				50
Змістовий модуль 1.3 Вироби з композиційних матеріалів												
Тема 1. Різновиди, основні етапи технології виготовлення композиційних матеріалів. Наповнювачі для композиційних матеріалів. Методи отримання композиційних матеріалів. Області застосування		6		2		18						14
Разом за змістовим модулем 3		6		4		18						
Усього годин		32		16		72						14

3. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	Визначення технологічності, ступіня складності та схеми пресування виробу	<i>лабораторна</i>	Вибір деталі для розрахунків, визначення схеми технологічності
2	Визначення маси навіски порошкової суміші, дозування, висоти порошкового матеріалу в прес формі	<i>лабораторна</i>	Розрахунок необхідної кількості порошкового матеріалу
3	Розрахунок основних параметрів формування виробу (тиск пресування, боковий тиск, величина тертя, величина пружної післядії, зусилля для випресовування). Вибір технологічного обладнання	<i>лабораторна</i>	Розрахунок необхідних параметрів пресування при виготовленні пресовки та вибір обладнання
4	Розрахунок основних параметрів спікання (величину усадки, розмірів деталі з врахування усадки, температури, часу спікання, вибір середовища). Вибір технологічного обладнання	<i>лабораторна</i>	Визначення параметрів спікання для обраної деталі, вибір обладнання
5	Презентаційні роботи по технологіям виготовлення виробів з порошкових матеріалів	<i>лабораторна</i>	Підготовка презентацій за обраними темами
6	Дослідження впливу ступеня армування на пружно-міцнісні властивості склопластиків	<i>лабораторна</i>	Отримання механічних характеристик матеріалів, побудова графіків залежностей
7	Практичне застосування основ виготовлення виробу з композиту	<i>лабораторна</i>	Підготовка презентацій за обраними темами

4. Форми та методи контролю

Методами контролю є: поточне спілкування, відповіді на запитання на лабораторних роботах (в балах), оцінювання при проведенні модульних контролів (тестування), наявність лабораторних робіт, оцінювання при проведенні письмового екзамену, а також методи самоконтролю і самооцінки.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Система оцінювання роботи студента впродовж семестру (бали):

Поточне оцінювання			Тест 1	Загальна оцінка (1 рубіжний контроль)	Поточне оцінювання				Тест 2	Загальна оцінка (2 рубіжний контроль)	Екзаменаційна оцінка
Лр 1	Лр 2	Лр 3			Лр 4	Лр 5	Лр 6	Лр 7			
5	5	5	85	Σ (л.р.1-л.р.3) + тест	3	10	4	3	80	Σ (л.р.4-л.р.7) + тест	<u>Σ (модуль 1+ модуль 2)</u> 2

де Лр 1, Лр 2, ... Лр 7 – лабораторні роботи.

6. Політика курсу

Під час навчання студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю;
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- приймати активну участь у навчальному процесі;
- не запізнюватися на заняття, не пропускати заняття без поважних причин;
- самостійно і своєчасно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- давати достовірну інформацію про результати власної навчальної діяльності.
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

7. Методичне забезпечення

1. Базова та допоміжна література.
2. Конспект лекцій до дисципліни.
3. Методичні вказівки до лабораторних занять.
4. Науково-технічні фільми.

8. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури

1. Степанчук А.М. Теорія і технологія пресування порошкових матеріалів: навч. посіб. ВНЗ / А.М. Степанчук; К: Центр учбової літератури, 2019. – 336 с.
2. Волчок, І.П., Плєскач В.М, Шестаков І.А. Сучасні виробничі технології у машинобудуванні та металургії: навч. посібник/ за заг. ред. проф. І.П.Волчка. Запоріжжя: ЗНТУ, Дике Поле, 2006. 360 с.
3. Композитні та порошкові матеріали : навч. посіб. / П.П. Савчук, В.П. Кашицький, М.Д. Мельничук, О.Л. Садова; за заг. ред. П.П. Савчука. – Луцьк: ФОП Теліцин О.В. - 2017. – 368 с.
4. Нові матеріали та композити: навчальний посібник / Ю.А.

Буренніков, І.О. Сивак, С.І. Сухоруков – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 158 с.

5. Копань В. Композиційні матеріали :навч. посіб. ВНЗ /В. Копань; К.: Пульсари, 2004. – 193 с.

6. Солнцев Ю.П. Спеціальні конструкційні матеріали: Підручник / Ю.П. Солнцев, С.Б. Беліков, І.П. Волчок, С.П. Шейко. – Запоріжжя: Валпід-Поліграф, 2010. – 536 с.