

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ****Національний університет «Запорізька політехніка»**Кафедра «Композиційні матеріали, хімія та технології»

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

В.о. декана ФБАД  **Ольга БАБЕНКО**«15 Вересня» 2025 року**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**OK26 Проектування виробів з порошкових та композиційних матеріалів

(шифр за відповідною освітньою програмою та назва навчальної дисципліни)

освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття

(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність 132 - Матеріалознавство

(код і найменування спеціальності)

галузь знань 13 Механічна інженерія

(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

Програма з дисципліни «Проектування виробів з 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): Двірник Я.В. доцент кафедри «Технологія авіаційних двигунів», канд.техн.наук, доцент

(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 р.

Гарант освітньої програми



Іван АКІМОВ  
(імя прізвище)  
03.09 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією БАД факультету  
(найменування факультету)

Протокол від «11» вересня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії



Ольга БАБЕНКО  
(імя прізвище)  
15.09.25 2025 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Загальна характеристика

<b>Обов'язковий освітній компонент</b>	
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	3	
Модулів	2	-
Змістових модулів	2	-
Семестр	2	2
Загальна кількість годин	90	
з них аудиторних:	32	8
<i>лекції</i>	16	4
<i>практичні</i>	-	-
<i>лабораторні</i>	16	4
<i>семінарські</i>	-	-
з них самостійної роботи:	58	82
Занять на тиждень на тиждень	1	4
Індивідуальні завдання	-	
Форма контролю	залік	
Курсовий проєкт (загальний обсяг)	-	

## **2. Мета навчальної дисципліни**

Метою вивчення дисципліни є формування системи уявлень про основні методи та засоби проектування та конструювання виробів із порошкових і композиційних матеріалів.

## **3. Завдання вивчення дисципліни**

Розкрити комплекс фізико-хімічних явищ, які протікають при формуванні покриттів. Ознайомити студентів з основами отримання покриттів з заданими властивостями, теоретичними основами процесів, які відбуваються при створенні покриттів, а також прищепити навички дослідження відповідних процесів і властивостей покриттів.

## **4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни**

Пререквізити: (перелік компетентностей та програмних результатів навчання).

З метою полегшення процесу та досягнення необхідного рівня засвоєння матеріалу даної компоненти, її вивченню повинно передувати ознайомлення з наступними курсами:

- «Вступ до спеціальності»;
- «Інженерна графіка».

## **5. Характеристика навчальної дисципліни**

Загальні компетентності:

1. ЗК.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. ЗК.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. ЗК.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
4. ЗК.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
5. ЗК.07. Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.
6. ЗК.10. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

1. СК.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.
2. СК.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства.
3. СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.
4. СК.16. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації.

Очікувані програмні результати навчання:

1. ПРН3 Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності;
2. ПРН15 Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів;
3. ПРН16 Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;
4. ПРН26 Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування;

## **6. Зміст навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1**

**Тема 1.** Методи розв'язання математичних задач. Основні поняття.

**Тема 2.** Стаціонарні крайові задачі. Постановка і методи розв'язування крайових задач.

**Тема 3.** Основи методу скінченних елементів і алгоритми їх розв'язування.

**Тема 4.** Правила та інструменти створення геометричних моделей в системі ANSYS.

### **Змістовий модуль 2**

**Тема 5.** Робота з проектами та матеріалами деталей у ANSYS Workbench.

**Тема 6.** Створення та редагування ескізу геометричної моделі.

**Тема 7.** Створення об'ємних моделей та найпростіші операції моделювання виробів.

**Тема 8.** Завдання навантажень та обмежень для визначення властивостей віртуального виробу в системі ANSYS.

## 7. 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>
<b>МОДУЛЬ 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1</b>												
<b>Тема 1.</b> Методи розв'язання математичних задач. Основні поняття.	12	2		2		8	12	1				11
<b>Тема 2.</b> Стаціонарні крайові задачі. Постановка і методи розв'язування крайових задач.	11	2		2		7	11			1		10
<b>Тема 3.</b> Основи методу скінченних елементів і алгоритми їх розв'язування.	11	2		2		7	11	1				10
<b>Тема 4.</b> Правила та інструменти створення геометричних моделей в системі ANSYS.	11	2		2		7	11			1		10
Разом за змістовим модулем 1	<b>45</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>29</b>	<b>45</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>41</b>
<b>МОДУЛЬ 2</b>												
<b>Змістовий модуль 2</b>												
<b>Тема 5.</b> Робота з проектами та матеріалами деталей у ANSYS Workbench.	12	2		2		8	12	1				11
<b>Тема 6.</b> Створення та редагування ескізу геометричної моделі.	11	2		2		7	11			1		10
<b>Тема 7.</b> Створення об'ємних моделей та найпростіші операції моделювання виробів.	11	2		2		7	11	1				10
<b>Тема 8.</b> Завдання навантажень та обмежень для визначення властивостей віртуального виробу в системі ANSYS.	11	2		2		7	11			1		10
Разом за змістовим модулем 2	<b>45</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>29</b>	<b>45</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>41</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>58</b>	<b>90</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>82</b>

## 8. Види навчальних занять та їх орієнтовний зміст

№ з/п	Тема	Вид занять	Орієнтовний зміст
1	«Побудова геометричної моделі деталі в ANSYS», 4 год.	<i>лабораторні</i>	Ознайомлення з графічним інтерфейсом, правилами та інструментами створення моделей в системі ANSYS
2	«Моделювання статичного механічного впливу на виріб в ANSYS Workbench», 4 год.	<i>лабораторні</i>	Отримати навички роботи з проектами та матеріалами деталей у ANSYS Workbench.
3	«Моделювання динамічних вібраційних механічних впливів на виріб у ANSYS Workbench», 4 год.	<i>лабораторні</i>	Ознайомлення з методикою створення динамічної вібраційної дії на вироби в ANSYS Workbench.
4	«Моделювання термічних впливів на виріб у ANSYS Workbench», 4 год.	<i>лабораторні</i>	Ознайомлення з методикою створення термічного впливу на вироби в ANSYS Workbench.

## 9. Форми та методи контролю

Методами контролю є: поточне письмове тестування на лабораторних роботах, опитування при проведенні екзамену.

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточне тестування та самостійна робота								Оцінка
Лр 1	Лр 2	Ср 1	РК1	Лр 3	Лр 4	Ср 2	РК2	$\frac{PK1+PK2}{2}$
35	35	30	100	35	35	30	100	

де Лр 1, ... , Лр 4 – лабораторні роботи;

Ср 1, Ср 2 – самостійна робота;

РК1, РК2 – рубіжний контроль.

Результати поточного, проміжного (рубіжного) контролю використовуються для визначення підсумкової оцінки з освітнього компонента і засвідчують здобуття певних результатів навчання та рівень цих результатів. При цьому позитивні оцінки з усіх обов'язкових контрольних заходів освітнього компоненту є необхідною умовою для отримання здобувачем позитивної оцінки підсумкового контролю.

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для екзаменів, диференційних заліків, курсових робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано/ не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компоненту.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма, визначеними програмою освітнього компонента, обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

### **11. 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.

### **12. Методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт.
3. Базова та допоміжна література.

### **13. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури**

1. Рудаков К.М. Чисельні методи аналізу в динаміці та міцності конструкцій. В 2-х томах. Т.І. Чисельні методи алгебри : навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. [Електронний ресурс] / К.М. Рудаков. – Київ : НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2016. – 148 с. – Режим доступу: URL: <http://library.kpi.ua/>.

2. Рудаков К.М. Чисельні методи аналізу в динаміці та міцності конструкцій. В 2-х томах. Т.ІІ. Класичні крайові задачі : навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. [Електронний ресурс] / К.М. Рудаков. – Київ : НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2020. – 300 с. – Режим доступу: URL: <http://library.kpi.ua/>.

3. Reddy J.N. An Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis / J.N. Reddy. 2nd ed. Oxford University Press, 2018.

4. Офіційний веб-сайт ANSYS Inc. - <https://www.ansys.com>

## Рекомендовані інформаційні джерела

1. <https://www.ansys.com/training-materials>
2. <https://www.ansys.com/academic/free-student-products>