



## СИЛАБУС

### навчальної дисципліни (обов'язкова) ПРОЄКТУВАННЯ ВИРОБІВ З ПОРОШКОВИХ ТА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Обсяг освітнього компоненту (3 кредити /90 годин)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»  
першого рівня вищої освіти  
Спеціальність – G8 Матеріалознавство

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



**Двірник Ярослав Вікторович, доцент, к.т.н.**

**Контактна інформація:**

- +380505845697;
- e-mail: [dvirnyk@gmail.com](mailto:dvirnyk@gmail.com);
- III навчальний корпус, аудиторія 15.

**Час і місце проведення консультацій:**

III навчальний корпус, аудиторія 15 та онлайн за графіком консультацій кафедри

## ОПИС КУРСУ

В процесі вивчення дисципліни «Проектування виробів з порошкових та композиційних матеріалів» студенти будуть мати можливість ознайомитися з основами проектування та моделювання виробів з порошкових і композиційних матеріалів на основі комп'ютерної програми ANSYS. На практичних заняттях студенти будуть вивчати правила та інструменти створення геометричних моделей, створювати алгоритми розрахунків механічних властивостей порошків та композитів.

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Метою навчальної дисципліни є формування системи уявлень про основні методи та засоби проектування та конструювання виробів із порошкових і композиційних матеріалів із використанням САЕ комп'ютерних систем, які застосовуються на сучасних технологічних підприємствах.



2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

**Загальні компетентності:**

ЗК.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК.07. Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК.10. Здатність працювати автономно.

**Фахові компетентності:**

СК.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.

СК.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства.

СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.

СК.16. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації.

**Програмні результати навчання:**

ПРН3 Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності.

ПРН15 Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

ПРН16 Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.

ПРН26 Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

**В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:**

- самостійно орієнтуватися в структурних підрозділах університету, факультету та кафедри КМХТ щодо вирішення питань, пов'язаних з навчальним процесом;

- працювати самостійно та в команді, користуватися бібліотекою, електронним читальним залом.

- надавати підсумки самостійної роботи у вигляді звітів, доповідей на семінарах та комп'ютерних презентацій.



## ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Освітньому компоненту передують вивчення дисциплін «Вступ до спеціальності» і «Інженерна графіка».

Знання компоненту необхідні при вивченні дисциплін «Технологія виробництва порошкових та композиційних матеріалів» та «Теоретичні основи формування та спікання порошкових і композиційних матеріалів».

## ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1</b>		
1	Методи розв'язання математичних задач. Основні поняття (2 год.)	
2	Стационарні крайові задачі. Постановка і методи розв'язування крайових задач, (2 год.)	Л. р. №1. «Побудова геометричної моделі деталі в ANSYS», (4 год.)
3	Основи методу скінченних елементів і алгоритми їх розв'язування, (2 год.)	
4	Правила та інструменти створення геометричних моделей в системі ANSYS, (2 год.)	Л.р. № 2. «Моделювання статичного механічного впливу на виріб в ANSYS Workbench», (4 год.)
<b>Змістовий модуль 2</b>		
5	Робота з проектами та матеріалами деталей у ANSYS Workbench, (2 год.)	
6	Створення та редагування ескізу геометричної моделі, (2 год.)	Л.р. № 3. «Моделювання динамічних вібраційних механічних впливів на виріб у ANSYS Workbench», (4 год.)
7	Створення об'ємних моделей та найпростіші операції моделювання виробів, (2 год.)	
8	Завдання навантажень та обмежень для визначення властивостей віртуального виробу в системі ANSYS, (2 год.)	Л.р. № 4. «Моделювання термічних впливів на виріб у ANSYS Workbench», (4 год.)

## САМОСТІЙНА РОБОТА

Алгоритми розрахунків стаціонарного напружено-деформованого стану тіла – 20 год.

Вивчення панелі властивостей при проектуванні виробів в системі ANSYS – 20 год.



Вивчення панелей таблиць, діаграм і робота з джерелами даних при проектуванні виробів в системі ANSYS – 18 год.

Контроль – тестування та контроль під час захисту лабораторних робіт.

### РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

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>

5. Навчальні відео-курси з ANSYS Workbench - <https://www.ansys.com/training-materials>

6. ANSYS Student | Free Student Software (ANSYS – Продукти. Безкоштовне програмне забезпечення для студентів). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ansys.com/academic/free-student-products>.

### ОЦІНЮВАННЯ

Види поточного контролю:

1. Поточне тестування на практичних роботах.
2. Опитування при проведенні заліку.

Система оцінювання роботи студента впродовж семестру:

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	2

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

Ср 1, Ср 2 – самостійна робота;

РК1, РК2 – рубіжний контроль.

**Підсумковий контроль – залік.**

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

## **ПОЛІТИКИ КУРСУ**

Політика курсу ґрунтується на тісній взаємодії викладача і студента, регулярному спілкуванні з метою допомоги при вивченні курсу. При цьому передбачається обов'язкове відвідування занять і виконання запланованих завдань у встановлені терміни. Виконання завдань пізніше встановленого терміну допускається лише після відпрацювання студентом передбачених навчальним планом робіт. Студент повинен дотримуватися політики академічної доброчесності. Академічна доброчесність визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»

[https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf) .

## **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.