

# **Projektowanie mechatroniczne / Mechatronic Design**

**Semestr zimowy / Winter semester  
2025/2026**

Zagadnienia egzaminacyjne:

1. Systemy CAx – podstawowe pojęcia (CAD,CAE, PLM, PDM itd.).
2. Metody dyskretyzacji – metoda różnic skończonych, metody ważonych residiów – sformułowanie, przykłady obliczeniowe.
3. Metoda Elementów Skończonych (MES) – sformułowanie metody, macierz sztywności dla elementu prętowego i układów elementów prętowych, liniowa statyka, liniowa dynamika.
4. Optymalizacja numeryczna – analiza wrażliwości, podział technik optymalizacji (optymalizacja parametrów/ksztaltu/topologii/topometrii/topografii), przykłady zastosowania, szacowanie niepewności, optymalizacja odporna.
5. Weryfikacja i walidacja w mechanice komputerowej – podstawowe pojęcia.

Examination topics:

1. CAx systems – basic definitions (CAD,CAE, PLM, PDM etc.).
2. Discretization methods – finite difference method (FDM), weighted residuals method – formulation, numerical examples.
3. Finite Element Method (FEM) – basic formulation, stiffness matrix for a bar element and assemblies of bar elements, linear static solution, linear dynamic solution.
4. Optimization – sensitivity analysis, classification of methods (sizing/shape/topology/topometry/topography), application examples, uncertainty analysis, robust optimization.
5. Verification and Validation in computational mechanics – basic definitions.