

## Plan zajęć z Metod Obliczeniowych (2 rok, I stopień)

Prowadzący zajęcia: prof. dr hab. inż. W. Cecot, dr inż. M. Oleksy, dr inż. K. Podleś,  
dr inż. A. Stankiewicz, dr inż. B. Wcisło

Cel przedmiotu. Zapoznanie studentów z podstawami metody elementów skończonych (MES), będącej techniką aproksymacji rozwiązań różnorodnych zadań inżynierskich (w ogólności fizycznych) dających się sformułować matematycznie jako problemy brzegowe. Tematyka zajęć pozwala poznać możliwości i ograniczenia metody oraz zastosować ją do analizy przykładowych zadań, korzystając z prostych procedur w języku Matlab i komercyjnego programu ROBOT.

### Wykłady (temat i tydzień zajęć)

1. Modelowanie komputerowe w projektowaniu	1
2. Funkcje kształtu i aproksymacja MES na przykładzie zadania 1D	2
3. Sformułowanie słabe zadania 1D, metoda Galerkina	3
4. MES na przykładzie zadania 1D	4,5,6
5. MES dla zagadnień 2D (równania Poissona i sprężystości)	7,8,9
6. MES dla konstrukcji prętowych (kratownice, belki)	10,11
7. Zastosowanie MES do zadań dynamiki	12,13
8. Błąd i stabilność obliczeń, oszacowanie błędu aproksymacji MES	14,15

### Laboratoria (temat i tydzień zajęć)

1. Interpolacja za pomocą funkcji kształtu	1,2
2. Metoda Galerkina dla równania różniczkowego w obszarze 1D	3
3. <b>MES dla zadania pręta w jednoosiowym stanie naprężenia</b>	<b>4,5</b>
4. <b>Analiza stacjonarnego przepływu ciepła w 2D</b>	<b>6,7</b>
5. Zastosowanie programu ROBOT dla tarczy	8,9
6. <b>Algorytm MES dla kratownicy</b>	<b>10-11</b>
7. Zastosowanie programu ROBOT dla układów prętowych	12-13
8. Zastosowanie programu ROBOT do drgań własnych belki	14,15

**Zadania napisane pogrubioną czcionką będą oceniane**

### Zasady uzyskania zaliczenia z przedmiotu:

Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest spełnienie poniższych warunków.

1. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych (wszystkich ćwiczeń przy najwyżej 3 nieobecnościach, niedotrzymanie terminu zaliczenia ćwiczenia będzie skutkowało obniżeniem oceny).
2. Zaliczenie kolokwium w formie stacjonarnej, po ostatnim temacie wykładu. Kolokwium zaplanowane jest wstępnie na maj, a poprawkowe we wrześniu. Do poprawkowego można będzie przystąpić po zaliczeniu z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena z przedmiotu będzie ustalona na podstawie pozytywnych ocen (w [%]) z:  
laboratorium (z wagą 0.4) i kolokwium (z wagą 0.6), wg relacji

Przedział [%]	Ocena
(90,100]	5.0
(80,90]	4.5
(70,80]	4.0
(60,70]	3.5
(50,60]	3.0

### Literatura:

1. Cz. Cichoń, W. Cecot, J. Krok, P. Pluciński, *Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji*, Skrypt PK, 2010.
2. R. Cook, *Finite Element Method for Stress Analysis*, J. Wiley & Sons 1995.
3. G. Rakowski, Z. Kacprzyk, *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
4. <https://feaforall.com/>