

PROGRAM ZAJĘĆ Z METOD OBLICZENIOWYCH (W1, L2)  
SEMESTR LETNI ROK AKADEMICKI 2011/2012

**Rok II WIL Kierunek Budownictwo**

| T. | WYKŁADY (1GODZ./TYDZ. )                                                                    | ĆWICZENIA (2GODZ./TYDZ.)                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Symulacje komputerowe w mechanice i inżynierii lądowej. Modelowanie matematyczne.          | Pakiet RMWIN dla ramy płaskiej - ćwiczenie.                                                      |
| 2  | Sformułowanie lokalne i globalne. Metoda residuów ważonych. Metoda Galerkin. Aproksymacja. | Operacje symboliczne i interpolacja w Matlabie.                                                  |
| 3  | Metoda elementów skończonych (MES).                                                        | Aproksymacja za pomocą funkcji kształtu - ćwiczenie w Matlabie.                                  |
| 4  | MES dla konstrukcji prętowych.                                                             | Rozwiązanie równania różniczkowego zwyczajnego MES - ćwiczenie. Rozwiązanie belki MES (proj. 1). |
| 5  | MES dla konstrukcji prętowych - przykład kratownicy.                                       | Rozwiązanie belki MES (c.d. proj. 1).                                                            |
| 6  | MES - przykład kratownicy (c.d.).                                                          | Rozwiązanie kraty MES (proj. 2).                                                                 |
| 7  | Sformułowanie MES dla zadań dwuwymiarowych - ustalony przepływ ciepła.                     | Rozwiązanie kraty MES (c.d. proj. 2).                                                            |
| 8  | Przegląd ES 1D/2D/3D. Warunki zbieżności rozwiązania.                                      | Symulacja przepływu ciepła MES (proj. 3).                                                        |
| 9  | MES dla przepływu ciepła - przykład.                                                       | Symulacja przepływu ciepła MES (c.d. proj. 3).                                                   |
| 10 | MES dla zadań dwuwymiarowych - statyka konstrukcji.                                        | Symulacja przepływu ciepła MES (c.d. proj. 3).                                                   |
| 11 | MES dla zadań dwuwymiarowych - przykład.                                                   | Wyznaczenie stanu naprężenia MES - program ROBOT (proj. 4).                                      |
| 12 | Oszacowanie błędu aproksymacji.                                                            | Wyznaczenie stanu naprężenia MES (c.d. proj. 4).                                                 |
| 13 | MES dla różnych typów konstrukcji. Elementy izoparametryczne.                              | Wyznaczenie stanu naprężenia MES (c.d. proj. 4).                                                 |
| 14 | MES - stateczność i dynamika konstrukcji prętowych.                                        | Zaliczanie projektów.                                                                            |

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- Podstawą uzyskania zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium i zaliczenie ćwiczeń laboratoryjno-projektowych obejmujących:

proj. 1 - rozwiązanie belki MES pakietem RMWIN i procedurą w Matlabie,  
proj. 2 - rozwiązanie kratownicy MES analitycznie i za pomocą pakietu Calfem,  
proj. 3 - symulacja przepływu ciepła MES pakietami HEAT MIL i Calfem,  
proj. 4 - rozwiązanie dwuwymiarowego zadania statyki pakietem ROBOT.

Obecność na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa. Dopuszczalne są maksymalnie po 3 nieobecności na wykładach i laboratoriach. Niedotrzymanie terminu zaliczenia projektu będzie powodowało obniżenie oceny. Zaliczenie proj. 1 i 2 jest warunkiem dopuszczenia do pierwszego kolokwium, a proj. 3 do drugiego kolokwium. Proj. 4 powinien być zaliczony do końca przedwakacyjnej sesji egzaminacyjnej.

- Kolokwia zaliczeniowe K1 i K2 odbędą się w uzgodnionych terminach po siódmym i trzynastym wykładzie. Kolokwia zaliczeniowe poprawkowe KP1 i KP2 odbędą się w terminach uzgodnionych. Dodatkowe kolokwium zaliczeniowe odbędzie się we wrześniowej sesji egzaminacyjnej dla osób, które zaliczyły laboratoria i uzyskały sumarycznie z kolokwiów K1 i K2 min. 30% możliwych do uzyskania punktów.
- Ocena z przedmiotu wpisywana do indeksu będzie obliczana według wzoru:  
 $0.49 * \text{ocena z laboratorium} + 0.51 * \text{średnia ocen z 2 kolokwiów}$ .

## PROWADZĄCY ZAJĘCIA

WYKŁADY: dr inż. M. Stojek (grupy 1-4), dr hab. inż. W. Cecot (grupy 5-7)  
dr hab. inż. J. Pamin (grupy 8-10), dr inż. J. Jaśkowiec (grupy 11-13)

ĆWICZENIA: mgr inż. M. Serafin (koordynator grup 1-7),  
dr inż. R. Putanowicz (koordynator grup 8-13),  
dr hab. inż. E. Pabisek, dr I. Jaworska, dr inż. J. Magiera,  
dr inż. P. Pluciński, dr inż. A. Stankiewicz, mgr inż. M. German,  
mgr inż. M. Głowacki, mgr inż. M. Klimczak, mgr inż. B. Wcisło

## LITERATURA

1. Cz. Cichoń, *Metody obliczeniowe. Wybrane zagadnienia*, Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
2. Cz. Cichoń, W. Cecot, J. Krok, P. Pluciński, *Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji*, Skrypt PK, Kraków 2010.
3. R.D. Cook, *Finite Element Method for Stress Analysis*, J. Wiley & Sons 1995.
4. N. Ottosen and H. Petersson, *Introduction to the Finite Element Method*, Prentice Hall 1992.
5. M. Radwańska, *Metody komputerowe w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji*, Skrypt PK, Kraków 2004.
6. G. Rakowski, Z. Kacprzyk, *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
7. FEM/BEM Notes, University of Auckland, New Zealand, 2005,  
<http://www.cs.rutgers.edu/~suejung/fembemnotes.pdf>
8. Dokumentacja pakietów obliczeniowych online.
9. WWW.L5.pk.edu.pl - Materiały Dydaktyczne online.