

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Advanced FEM modelling
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	uAdvanced FEM modelling
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS C8 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2 3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	15	0	0
3	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 poszerzenie praktycznej umiejętności stosowania komercyjnego pakietu ANSYS do obliczeń konstrukcji inżynierskich metodą elementów skończonych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna, Wytrzymałość materiałów, Podstawy i zastosowania inżynierskie MES

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza rozumienie problemów analizy nieliniowej geometrycznie i fizycznie

EK2 Umiejętności poznanie metod generowania siatek elementów skończonych; praktyczne zastosowanie wbudowanego optymalizatora

EK3 Umiejętności poznanie podstaw analizy konstrukcji obciążonej termicznie oraz sprzężenia termiczno-mechanicznego metodą elementów skończonych oraz podstaw analizy dynamicznej; wyznaczanie wartości własnych, analiza harmoniczna i spektralna

EK4 Kompetencje społeczne umiejętność prezentowania przeprowadzonej analizy wobec grupy

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	information on commercial software packages (Ansys, Abaqus, Adina, Nastran)	2
W2	extended information on post-processing in Ansys (path operations, query results); select logic in Ansys;	3
W3	introduction to nonlinear analysis; Newton method, time step and equilibrium iterations; problem of a process control parameter - investigation of maximal points on equilibrium path; non-linear material properties	5
W4	information on "time history postprocessor" in application to non-linear analysis; extended information on a "mesh tool" for analysis of non-linear (inelastic) material	2
W5	information on coordinate systems: global, local, nodal, working plane in application to modeling and result analysis	2
W6	notes on modeling: details in a computational model; various types of symmetry; proper choice of element type; mesh generation and size controls (smartsizing, manual sizing); free meshing - mapped meshing; concept of submodeling	4
W7	thermal analysis in Ansys - degrees of freedom, loadings, boundary conditions; coupled thermo-mechanical analysis (material properties, proper element types)	2
W8	dynamic analysis in Ansys - eigen frequencies and eigen vibration forms; harmonic analysis of structural response for harmonic excitation; spectral analysis	2
W9	problem of optimal structural design with Ansys as an analysis tool; optimisation loop; design variables, state variables and constraints, objective function; extended information on APDL in application to design optimisation	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	introduction to probability structural design; deterministic analysis versus probabilistic analysis; random input parameters, random output parameters; distribution of data and results; random process simulation; probability of failure; sensitivity of the output parameter with respect to the input variables; cumulative distribution function	4

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	presentation of some program properties; repetition of fundamental aspects of Ansys usage	5
K2	introduction to subjects and indicating the projects for individual preparation and presentation	3
K3	individual work on a project no 1 with support of a group and teacher	6
K4	presentation and discussion on projects worked on at the presence of group	5
K5	individual work on a project no 2 with support of a group and teacher	6
K6	presentation and discussion on projects worked on at the presence of group	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 obecność na wykładach (min. 67%) i zajęciach projektowych oraz przeprowadzenie prezentacji projektu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	umiejętność zdeiniowania i dobrania parametrów do analizy nieliniowej prostej konstrukcji ramowej lub powierzchniowej
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	—

NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	—
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	umiejętność wyszukania informacji na temat programu na podstawie systemu help; umiejętność tworzenia odpowiedniej siatki elementów
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	—
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	—
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	umiejętność zamodelowania analizy termicznej i dynamicznej dla prostej konstrukcji
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	—
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	—
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	umiejętność przeprowadzenia prezentacji projektu i argumentowania przyjętych metod
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	—
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	—

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W02 K2_UO02 K2_UP01 K2_UP03 K2_UP06 K2_UP08	Cel 1	W1 W3 W4 K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_W02 K2_UO02 K2_UP01 K2_UP03 K2_UP06 K2_UP08	Cel 1	W2 W5 W6 W9 W10 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K2_W02 K2_UO02 K2_UP01 K2_UP03 K2_UP06 K2_UP08	Cel 1	W7 W8 W9 W10 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_W02 K2_UO02 K2_UP01 K2_UP03 K2_UP06 K2_UP08	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6	N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **S. Łączek** — *Modelowanie i analiza konstrukcji w systemie MES ANSYS v.11*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK
- [2] | **T. Zagrajek, G. Krześciński, P. Marek** — *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji; ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] | **J. Bielski** — *Inżynierskie zastosowania systemu metody elementów skończonych*, Kraków, 2013, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **R. Bąk, T. Burczyński** — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Johm Edward Akin** — *finite Element Analysis Concepts*, New Jersey, 2010, World Scientific
- [2] | — *Dokumentacja systemu ANSYS*, , 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż., prof. PK Jan, Jerzy Bielski (kontakt: jan.bielski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)
- 3 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: Justyna.Miodowska@pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....