

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zastosowania inżynierskie MES
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Engineering applications of FEM
KOD PRZEDMIOTU	L417
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	15	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, analizy harmonicznej i spektralnej metodą elementów skończonych

EK4 Kompetencje społeczne umiejętność prezentowania przeprowadzonej analizy wobec grupy

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	prezentacja komercyjnych pakietów mes	2
P2	wprowadzenie do tematyki oraz wydanie tematów projektów do samodzielnej realizacji i prezentacji	2
P3	samodzielne wykonywanie projektu przy konsultacji z zespołem i prowadzącym	6
P4	referowanie i omawianie wykonanych projektów wobec grupy i prowadzącego	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Informacja o dostępnych pakietach komercyjnych (Ansys, Abaqus, Adina, Nastran)	1
W2	poszerzenie informacji o możliwościach prezentacji wyników w Ansys (path operations, query results)	1
W3	wprowadzenie do analizy nieliniowej; metoda Newtona, krok czasowy i iteracje równowagi; problem parametru sterującego procesem; nieliniowe własności materiałowe	3
W4	informacje o "time history postprocessor" w zastosowaniu do analizy nieliniowej; poszerzenie informacji o "mesh tool" w kontekście materiału niesprężystego	2
W5	informacje o układach współrzędnych: globalne, lokalne, węzłowe, płaszczyzny roboczej w zastosowaniu do modelowania i analizy wyników	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	uwagi o modelowaniu: detale w modelu obliczeniowym; rodzaje symetrii; wybór odpowiedniego typu elementu; generowanie siatki i sterowanie jej rozmiarami (smartsizing, manual sizing); mapped meshing;	3
W7	analiza termiczna - stopnie swobody, obciążenia, warunki brzegowe; analiza sprzężenia termiczno-mechanicznego (stałe materiałowe, odpowiednie elementy)	2
W8	analiza dynamiczna - częstotliwości drgań własnych, odpowiedź układu na wymuszenie harmoniczne, analiza spektralna	1

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	30
Konsultacje przedmiotowe	16
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	26
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 obecność na wykładach 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 dyanmicznej 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	K1_W07, K1_W22, K1_UO02, K1_UP02, K1_UP04	Cel 1	W1 W3 W4	N1	F1 P1
EK2	K1_W07, K1_W22, K1_UO02, K1_UP02, K1_UP04	Cel 1	W2 W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K1_W07, K1_W22, K1_UO02, K1_UP02, K1_UP04	Cel 1	W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K1_UO02, K1_UP02, K1_UP04, K1_K01	Cel 1		N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Dokumentacja systemu ANSYS

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 inż. Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Paweł Foryś (kontakt: pforys@pk.edu.pl)
- 3 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....