

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	MES we współczesnych obliczeniach inżynierskich - M1
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	FEM in contemporary engineering calculations
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIN C22 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	0	9	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, analizy harmonicznej i spektralnej metodą elementów skończonych

**EK4 Kompetencje społeczne** umiejętność prezentowania przeprowadzonej analizy wobec grupy

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	wprowadzenie do tematyki oraz wydanie tematów projektów do samodzielnej realizacji i prezentacji	1
<b>K2</b>	samodzielne wykonywanie projektu przy konsultacji z zespołem i prowadzącym	4
<b>K3</b>	referowanie i omawianie wykonanych projektów wobec grupy i prowadzącego	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	poszerzenie informacji o możliwościach prezentacji wyników w Ansys (path operations, query results)	1
<b>W2</b>	wprowadzenie do analizy nieliniowej; metoda Newtona, krok czasowy i iteracje równowagi; problem parametru sterującego procesem; nieliniowe własności materiałowe	2
<b>W3</b>	informacje o "time history postprocessor" w zastosowaniu do analizy nieliniowej; poszerzenie informacji o "mesh tool" w kontekście materiału niesprężystego	1
<b>W4</b>	informacje o układach współrzędnych: globalne, lokalne, węzłowe, płaszczyzny roboczej w zastosowaniu do modelowania i analizy wyników	1
<b>W5</b>	uwagi o modelowaniu: detale w modelu obliczeniowym; rodzaje symetrii; wybór odpowiedniego typu elementu; generowanie siatki i sterowanie jej rozmiarami (smartsizing, manual sizing); mapped meshing;	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	analiza termiczna - stopnie swobody, obciążenia, warunki brzegowe; analiza sprzężenia termiczno-mechanicznego (stałe materiałowe, odpowiednie elementy)	1
<b>W7</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 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 kontrukcji
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W06, K1_W09, K1_W18, K1_W20, K1_UP03, K1_UP05	Cel 1	K1 K2 K3	N1 N3 N4	F1 P1
EK2	K1_W18, K1_W20, K1_UP02	Cel 1		N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K1_W20, K1_UP02, K1_UP03, K1_UP05	Cel 1		N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K1_UP02, K1_UP03, K1_UP05	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. 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 Forys (kontakt: pforys@pk.edu.pl)
- 3 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....