

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	MES we współczesnych obliczeniach inżynierskich - M3
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	FEM in contemporary engineering calculations
KOD PRZEDMIOTU	M411
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	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest prezentacja możliwości komputerowego wspomagania projektowania pojedynczych elementów konstrukcji jak i procesów technologicznych

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczony przedmiot wytrzymałość materiałów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma podstawową wiedzę dotyczącą czym jest Metoda elementów skończonych i jaki ma zastosowania praktyczne w projektowaniu elementów maszyn i urządzeń

**EK2 Wiedza** Student ma podstawową orientację jeśli chodzi o możliwości nowoczesnych systemów MES

**EK3 Umiejętności** Student posiada umiejętności wystarczające do samodzielnego zbudowania prostego modelu MES, wykonania obliczeń i prezentacji wyników

**EK4 Umiejętności** Na podstawie wyników symulacji MES student potrafi dokonać oceny czy dany element konstrukcji będzie mógł być bezpiecznie eksploatowany.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pakiety MES do obliczeń konstrukcji (ABAQUS, ANSYS, NISA, IDEAS, CHAOS, D-LEARN) porównanie, opis możliwości, ocena krytyczna, pakiety MES do analizy procesów technologicznych (FIDAP, MOLDFLOW, C-MOLD, POLYFLOW, CADMOLD-3) porównanie, opis możliwości, ocena krytyczna, Mechanika pęknięcia i problemy zmęczeniowe; sposób dyskretyzacji problemu; reprezentacja obciążeń; linowa i nieliniowa mechanika pęknięcia; wyznaczanie współczynników K i G oraz całki Ricea; ocena granicznej liczby cykli zmęczeniowych; sposoby aproksymacji dla zadań średnio- i wysokocyklicznych w zadaniach sprężystych i sprężysto-plastycznych; modelowanie otwarcia szczeliny wraz z lokalnym wyboczeniem Zadania dynamiki i drgań swobodnych konstrukcji; sposób dyskretyzacji problemu; opis wymuszeń dynamicznych; metody opisu (kinematyczna, dynamiczna i odwrotna); metodyka opisu przekazywania oddziaływań pomiędzy elementami konstrukcji (warianty joints); warunki zbieżności rozwiązań, Zagadnienia optymalizacji konstrukcji; analiza wrażliwości; algorytmy optymalizacji; zbieżność rozwiązań, Problemy modelowania zadań fizycznie nieliniowych plastyczność, lepko-sprężystość, lepko-plastyczność; piezoelektryki, kryteria zniszczenia	15

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Rozwiązywanie zadań MES przy zastosowaniu pakietów ABAQUS i NISA zadań indywidualnych dotyczących: 1. Mechaniki pękania 2. Problemów zmęczenia 3. Dynamiki konstrukcji 4. Zadań optymalizacji 5. Zniszczenia konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym Przewidywana znaczna ingerencja prowadzącego, przede wszystkim w postaci podania w punktach, w jaki sposób i przy użyciu, jakich komend należy budować model MES.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

B1 Projekt indywidualny

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie kolokwium, przy czym należy odpowiedzieć na co najmniej 60% pytań, samodzielne, poprawne wykonanie co najmniej 2 projektów.
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	j.w.
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	j.w.
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	j.w.
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_W20	Cel 1	K1	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K1_W20	Cel 1	K1	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K1_W20	Cel 1	K1	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K1_W20	Cel 1	K1	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Muc A. — *Optymalizacja struktur kompozytowych i procesów technologicznych ich wytwarzania*, Kraków, 2005, Księgarnia Akademicka
- [2] Rakowski G., Kacprzyk Z. — *Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Zienkiewicz O.C. — *Metoda elementów skończonych*, -, 1972, Arkady
- [2] Dietrich M. (red) — *Podstawy Konstrukcji Maszyn*, Warszawa, 1986, PWN
- [3] Kocańda S., Szala J. — *Podstawy obliczeń zmęczeniowych*, Warszawa, 1997, Wydaw. Naukowe PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Aleksander Muc (kontakt: o1ekmuc@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)