

# 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 - M3
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** Celem przedmiotu jest prezentacja możliwości komputerowego wspomaganie 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 podstawowa wiedzę dotyczącą czym jest Metoda elementów skończonych i jaki ma zastosowania praktyczne w projektowaniu elementów maszyn i urządzeń

**EK2 Wiedza** Student ma podstawowa 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	9

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 pęknięcia 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.	9

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	7
<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	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<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 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**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 Skonczonych w mechanice konstrukcji*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)