

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Advanced mechanics of structures with constitutive modeling
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C14 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5 6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	7	0	7	0	0
6	15	7	0	7	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opanowanie zasad budowy modeli konstytutywnych materiałów, nabycie umiejętności matematycznego opisu zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach, nabycie umiejętności rozwiązywania zagadnień mechaniki kontinuum z wykorzystaniem zbudowanych modeli konstytutywnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego, znajomość podstaw rachunku tensorowego, wiedza w zakresie teorii sprężystości i plastyczności.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiadanie wiedzy w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów.

EK2 Wiedza Posiadanie wiedzy na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych.

EK3 Umiejętności Umiejętność definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego.

EK4 Umiejętności Praktyczna umiejętność budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do teorii konstytutywnej, zasady modelowania konstytutywnego, aksjomaty obiektywności, lokalności, produkcji entropii.	4
W2	Podstawy fizyczne zjawisk zachodzących w sieci krystalicznej, drgania i procesy falowe, model Debye, kwanty drgań sieci krystalicznej (operator Hamiltona), fonony, transport ciepła, niestabilność termodynamiczna w niskich temperaturach, defekty sieci krystalicznej, dyslokacje.	4
W3	Fizyka stanów niesprężystych, modelowanie wieloskalowe: mikro-mezo-makro, mezoskopowy element reprezentatywny, podstawowe równanie konstytutywne.	4
W4	Klasyczne modele konstytutywne dla stanów sprężystych i niesprężystych.	4
W5	Modelowanie przemian fazowych, kinetyka przemiany fazowej, teoria homogenizacji, mikromechanizmy w modelu wielofazowego kontinuum.	6
W6	Modelowanie nieciągłego płynięcia plastycznego, kinetyka zjawiska, dyslokacyjny model konstytutywny.	6
W7	Modelowanie kontinuum zawierającego pola uszkodzeń, kinetyka ewolucji uszkodzeń, model materiału z uszkodzeniami natury mechanicznej i radiacyjnej, modele nielocalne.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Sprawdzenie aksjomatów obiektywności, produkcji entropii oraz lokalności w klasycznych modelach konstytutywnych.	3
C2	Analiza konsekwencji niestabilności termodynamicznej w niskich temperaturach.	2
C3	Budowa modelu przemiany fazowej typu RSC-RPC, budowa modelu nieciągłego płynięcia plastycznego.	2
C4	Budowa modelu kontinuum zawierającego pola uszkodzeń.	2
C5	Całkowanie równań konstytutywnych w zagadnieniach skręcania prętów litych i zginania belek oraz w zagadnieniach dwuwymiarowych (PSN, PSO).	6

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Budowa modelu numerycznego przemiany fazowej typu RSC-RPC, budowa modelu numerycznego nieciągłego płynięcia plastycznego.	5
K2	Budowa modelu numerycznego kontinuum zawierającego pola uszkodzeń.	5
K3	Numeryczne całkowanie równań konstytutywnych w zagadnieniach skręcania prętów litych i zginania belek oraz w zagadnieniach dwuwymiarowych (PSN, PSO).	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Egzamin ustny

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów

NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza w zakresie zasad modelowania konstytutywnego materiałów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza na temat istniejących modeli matematycznych ośrodków ciągłych i dyskretnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 4.0	dobre umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności definiowania parametrów i funkcji stanu potrzebnych do budowy modelu konstytutywnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów

NA OCENĘ 4.0	dobre umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności budowy modelu matematycznego i identyfikacji jego parametrów

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_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W08, K1_W09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W08, K1_W09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W08, K1_W09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K1_W01, K1_W02, K1_W06, K1_W08, K1_W09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 C1 C2 C3 C4 C5 K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Ottosen, N., Ristinmaa, M. — *The Mechanics of Constitutive Modelling*, USA, 2005, Elsevier

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 | Marsden, J.E., Hughes, T.J.R. — *Mathematical Foundations of Elasticity*, USA, 1994, Dover. Pub.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Błażej, Tomasz Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. Błażej Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....