

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

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, Budowa Środków Transportu Szynowego, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika materiałów - M1
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mechanics of Materials
KOD PRZEDMIOTU	M408
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** Opanowanie podstaw liniowej mechaniki materiałów i nabycie umiejętności posługiwania się modelami konstytutywnymi materiałów.

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

1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiadanie wiedzy w zakresie podstawowych materiałów konstrukcyjnych.

**EK2 Wiedza** Posiadanie wiedzy na temat istniejących modeli konstytutywnych materiałów konstrukcyjnych.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność dobrania właściwego modelu konstytutywnego do danego materiału konstrukcyjnego.

**EK4 Umiejętności** Praktyczna umiejętność identyfikacji parametrów modeli konstytutywnych materiałów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Typowe materiały konstrukcyjne: struktura i stan wewnętrzny materiału.	2
<b>W2</b>	Opis zjawisk fizycznych zachodzących w odkształcanych materiałach: stan sprężysty materiału, zjawisko płynięcia plastycznego, zjawiska reologiczne: pełzanie i relaksacja, przemiany fazowe (spontaniczne, wymuszone odkształceniem), ewolucja mikro-uszkodzeń.	2
<b>W3</b>	Jednowymiarowe modele materiałów: model materiału sprężystego, materiał sprężysto idealnie plastyczny, materiał sprężysto - plastyczny z liniowym wzmocnieniem, elementarne modele reologiczne: materiały liniowo lepko sprężyste oraz liniowo lepko plastyczne, model materiału z liniowym opisem przemiany fazowej, modele ewolucji uszkodzeń w materiałach plastycznych i kruchych.	2
<b>W4</b>	Podstawy stanów złożonych: tensor naprężeń, niezmienniki tensora naprężenia, tensor małych odkształceń, niezmienniki tensora odkształcenia, naprężenia i odkształcenia główne.	2
<b>W5</b>	Podstawowe liniowe modele konstytutywne w stanach dwu-osiowych: materiał liniowo sprężysty, materiał sprężysto-plastyczny z liniowym wzmocnieniem, materiał lepko-sprężysty i lepko-plastyczny, materiał sprężysto-plastyczny z liniowym opisem przemiany fazowej, materiał sprężysto-plastyczny zawierający pola mikro-uszkodzeń.	3
<b>W6</b>	Przykłady zastosowań jedno i wieloosiowych modeli materiałowych.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Analiza stanu sprężystego w materiałach metalowych. Określenie zakresu stosowalności modelu liniowo sprężystego. Identyfikacja granicy proporcjonalności i granicy plastyczności na podstawie danych doświadczalnych. Budowa modelu do analizy stanów jednoosiowych (rozciąganie - ściskanie).	2
<b>P2</b>	Analiza stanu sprężysto - plastycznego w materiałach metalowych. Identyfikacja parametrów modelu sprężysto idealnie plastycznego oraz sprężysto plastycznego ze wzmocnieniem liniowym na podstawie danych doświadczalnych. Budowa modelu do analizy stanów jednoosiowych (rozciąganie - ściskanie).	2
<b>P3</b>	Analiza pełzania i relaksacji materiałów metalowych i niemetalowych. Identyfikacja parametrów reologicznych modeli liniowych na podstawie danych doświadczalnych. Budowa modelu do analizy stanów jednoosiowych (rozciąganie - ściskanie).	2
<b>P4</b>	Analiza zjawiska przemiany fazowej w materiałach metalowych pracujących w temperaturach ekstremalnych. Identyfikacja parametrów kinetycznego prawa przemiany fazowej na podstawie danych doświadczalnych. Budowa modelu do analizy stanów jednoosiowych (rozciąganie - ściskanie).	2
<b>P5</b>	Analiza ewolucji uszkodzeń w materiałach plastycznych i kruchych. Identyfikacja parametrów kinetycznego prawa ewolucji uszkodzeń na podstawie danych doświadczalnych. Budowa modelu do analizy stanów jednoosiowych (rozciąganie - ściskanie).	2
<b>P6</b>	Całkowanie jednowymiarowych modeli materiałowych przy zadanych warunkach obciążenia.	2
<b>P7</b>	Zastosowanie modeli konstytutywnych do obliczeń elementarnych konstrukcji pracujących w stanach prostych i dwu-osiowych.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

## 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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>40</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy w zakresie podstawowych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie podstawowych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza w zakresie podstawowych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza w zakresie podstawowych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza w zakresie podstawowych materiałów konstrukcyjnych

NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza w zakresie podstawowych materiałów konstrukcyjnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	brak wiedzy na temat istniejących modeli konstytutywnych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza na temat istniejących modeli konstytutywnych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 3.5	pogłębiona wiedza na temat istniejących modeli konstytutywnych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 4.0	dobra wiedza na temat istniejących modeli konstytutywnych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 4.5	rozszerzona wiedza na temat istniejących modeli konstytutywnych materiałów konstrukcyjnych
NA OCENĘ 5.0	wyczerpująca wiedza na temat istniejących modeli konstytutywnych materiałów konstrukcyjnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności doboru właściwego modelu konstytutywnego do danego materiału konstrukcyjnego
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności doboru właściwego modelu konstytutywnego do danego materiału konstrukcyjnego
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności doboru właściwego modelu konstytutywnego do danego materiału konstrukcyjnego
NA OCENĘ 4.0	dobrych umiejętności doboru właściwego modelu konstytutywnego do danego materiału konstrukcyjnego
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności doboru właściwego modelu konstytutywnego do danego materiału konstrukcyjnego
NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności doboru właściwego modelu konstytutywnego do danego materiału konstrukcyjnego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	brak umiejętności identyfikacji parametrów modeli konstytutywnych materiałów
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności identyfikacji parametrów modeli konstytutywnych materiałów
NA OCENĘ 3.5	pogłębione umiejętności identyfikacji parametrów modeli konstytutywnych materiałów
NA OCENĘ 4.0	dobrych umiejętności identyfikacji parametrów modeli konstytutywnych materiałów
NA OCENĘ 4.5	rozszerzone umiejętności identyfikacji parametrów modeli konstytutywnych materiałów

NA OCENĘ 5.0	wyczerpujące umiejętności identyfikacji parametrów modeli konstytutywnych materiałów
--------------	--

## 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_W08, K1_W09	Cel 1	P1 P2	N1	P1
EK2	K1_W01, K1_W08, K1_W09, K1_W18	Cel 1	P2 P3 P4 P5 P6	N1	P1
EK3	K1_UP07, K1_UB07	Cel 1		N2	F1
EK4	K1_UP07, K1_UP08, K1_UB07	Cel 1		N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Fung, Y. C. — *Podstawy mechaniki ciała stałego*, Warszawa, 1969, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Marsden, J.E., Hughes, T.J.R. — *Mathematical Foundations of Elasticity*, New York, 1994, Dover. Pub. Inc.

[2] Życzkowski, M. — *Combined Loadings in the Theory of Plasticity*, Warszawa, 1981, PWN

## 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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....