

# 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: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Damage mechanics
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS C12 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawami mechaniki zniszczenia materiałów inżynierskich.

**Cel 2** Zdobycie umiejętności w zakresie metod analitycznych i komputerowych rozwiązywania wybranych problemów mechaniki zniszczenia materiałów kruchych, plastycznych oraz lepkich.

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

1 Znajomość podstaw teorii sprężystości, modeli i metod plastyczności, podstawy i modeli reologii.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu mechaniki uszkodzeń.

**EK2 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot posiada wiadomości z zakresu modelowania materiałów sprężysto-plastycznych z uszkodzeniami oraz lepko-plastycznych z uszkodzeniami.

**EK3 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot posiada umiejętności w zakresie metod analitycznego oraz numerycznego rozwiązywania problemów mechaniki uszkodzeń.

**EK4 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot posiada umiejętności w zakresie projektowania wybranych elementów konstrukcyjnych w warunkach zniszczenia, optymalizacji kształtu i niejednorodności z uwagi na czas życia.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Physical fundamentals of damage mechanics. Mathematical description of damage.	2
<b>W2</b>	Thermodynamically based models of damage mechanics. State and damage evolution equations in case of creep conditions; models of visco-plastic materials including damage.	2
<b>W3</b>	Matrix form of constitutive equations of elastic materials including damage. Matrix form of incremental constitutive equations of elastic-plastic materials including damage.	2
<b>W4</b>	Modeling of damage and fracture in case of axially symmetric problems.	2
<b>W5</b>	Elements of fracture mechanics, application of non-local continuum concept to numerical analysis of equivalent crack.	2
<b>W6</b>	Analytical and numerical methods of solving of damage mechanics problems in creep conditions. Application of Finite Element Method and Finite Difference Method to solve problems of damage growth in brittle materials.	2
<b>W7</b>	Numerical analysis (FEM) of damage evolution in elastic-plastic materials. Numerical methods of structure life-time prediction in damage conditions, optimization of shape and material non-homogeneity with respect to rupture time or critical load, examples of damage mechanics problems, simulation of equivalent crack.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

## 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	15
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<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	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać wzory na naprężenie zredukowane oraz efektywny moduł sprężystości.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać równania modelu Lemaitre'a-Chaboche'a.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi omówić zastosowanie metody elementów skończonych do analizy rozwoju uszkodzeń w materiałach sprężysto-plastycznych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić analizę żywotności wybranego elementu konstrukcyjnego w warunkach zniszczenia.
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	K2_W02 K2_W08 K2_UP08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W02 K2_W08 K2_UP08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W02 K2_W08 K2_UP08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W02 K2_W08 K2_UP08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Skrzypek J. — *Podstawy mechaniki uszkodzeń*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK
- [2 ] Lemaitre J., Chaboche J.-L. — *Mchanique des matriaux solides*, Paris, 1985, Dunod Publ.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Wnuk M. — *Podstawy mechaniki pękania*, Kraków, 2008, AKAPIT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: [artur@cut1.mech.pk.edu.pl](mailto:artur@cut1.mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: [artur.ganczarski@pk.edu.pl](mailto:artur.ganczarski@pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: [hernik@mech.pk.edu.pl](mailto:hernik@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....