

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie komputerowe w mechanice zniszczenia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computer modelling in damagr mechanics
KOD PRZEDMIOTU	M862
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć 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 Zaliczenie przedmiotów: "Podstawy teorii sprężystości", "Modele i metody plastyczności", "Podstawy i modele reologii".

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot umie zdefiniować podstawowe miary uszkodzeń oraz opisać podstawowe modele mechaniki uszkodzeń materiałów kruchych, ciągliwych i reologicznych.

**EK2 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot umie zastosować wybrane metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania problemów mechaniki uszkodzeń.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi przeprowadzić analizę żywotności konstrukcji w warunkach zniszczenia oraz optymalizację kształtu i niejednorodności z uwagi na czas życia lub obciążenie krytyczne.

**EK4 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe koncepcje mechaniki pękania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Metody analityczne i numeryczne rozwiązywania problemów mechaniki uszkodzeń w warunkach pełzania.	4
C2	Zastosowanie metody elementów skończonych i metody różnic skończonych do opisu rozwoju uszkodzeń w materiałach kruchych.	4
C3	Numeryczna analiza MES rozwoju uszkodzeń w materiałach sprężysto-plastycznych.	4
C4	Numeryczne metody analizy żywotności konstrukcji w warunkach zniszczenia, optymalizacja kształtu i niejednorodności z uwagi na czas życia lub obciążenie krytyczne, przykłady problemów mechaniki pękania.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy fizyczne mechaniki zniszczenia.	1
W2	Matematyczny opis uszkodzeń.	1
W3	Termodynamiczne modele mechaniki uszkodzeń.	2
W4	Równania stanu i ewolucji uszkodzeń w warunkach pełzania; modele materiałów lepko-plastycznych z uszkodzeniami.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Macierzowa postać równań konstytutywnych materiałów sprężystych z uszkodzeniami.	2
<b>W6</b>	Macierzowa postać przyrostowych równań konstytutywnych materiałów sprężystych z uszkodzeniami.	2
<b>W7</b>	Modelowanie uszkodzeń i zniszczenia w problemach obrotowo-symetrycznych.	2
<b>W8</b>	Elementy mechaniki pękania, zastosowanie koncepcji nielokalnego kontinuum do numerycznej analizy szczeliny zastępczej.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem komputera

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<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	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<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 Projekt indywidualny

F2 Sprawdzian pisemny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie ocen pozytywnych (formującej i podsumowującej)

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna definicje skalarnej i tensorowej miary uszkodzeń. Potrafi sformułować skalarny opis uszkodzeń w warunkach pełzania jednoosiowego.
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	Student poprawnie przygotuje i zreferuje projekt indywidualny.
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	Student poprawnie przygotuje i zreferuje projekt indywidualny.
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	Student rozumie podstawowe różnice w opisie zniszczenia w ujęciu mechaniki kontynualnej i mechaniki pękania. Zna koncepcję energetycznego opisu makro-szczeliny.
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	K2_W07 K2_W13 K2_W15 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K2_W07 K2_W13 K2_W14 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_W07 K2_W13 K2_W14 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_W07 K2_W13 K2_W14 K2_UO01 K2_UP06 K2_UP08 K2_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Skrzypek J. — *Podstawy mechaniki uszkodzeń*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Skrzypek J. — *Plasticity and Creep*, Boca Raton, USA, 1993, Begell House CRC Press

[2] | Chaboche J.-L. — *Constitutive modelling and damage of materials and structures*, Kraków, 2006, KMM-NoE-IPGS L1 (Lecture Notes)

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Halina Egner (kontakt: [halina.egner@pk.edu.pl](mailto:halina.egner@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 hab. inż., prof. PK Halina Egner (kontakt: [halina.egner@pk.edu.pl](mailto:halina.egner@pk.edu.pl))

3 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: [szymon.hernik@pk.edu.pl](mailto:szymon.hernik@pk.edu.pl))

4 mgr inż. Damian Szubartowski (kontakt: [Damian.Szubartowski@pk.edu.pl](mailto:Damian.Szubartowski@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....