

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo pracy i środowiska, Bezpieczeństwo maszyn, urządzeń i systemów energetycznych, Bezpieczeństwo transportu drogowego

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanizmy uszkodzeń elementów metalowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Failure Mechanisms Of Metals
KOD PRZEDMIOTU	B417
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych przyczyn występowania awarii konstrukcji i urządzeń w technice oraz sposoby zabezpieczanie się przed nimi

**Cel 2** Poznanie podstawowych wskaźników opisujących procesy dekohezji oraz eksperymentalnych metod ich wyznaczania

Cel 3 Umiejętność zastosowania kryteriów mechaniki pęknięcia w projektowaniu konstrukcji

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

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student charakteryzuje czynniki wpływające na proces dekohezji materiału.

**EK2 Wiedza** Tłumaczy rolę ostrej szczeliny w procesach dekohezji, oraz wpływ procesów zmęczeniowych i pełzania na trwałość elementów maszyn i konstrukcji.

**EK3 Wiedza** Tłumaczy znaczenie mechaniki pęknięcia, odporności na procesy zmęczeniowe oraz procesy pełzania w doborze materiałów do zastosowań technicznych, definiuje wskaźniki opisujące procesy dekohezji.

**EK4 Umiejętności** Stosuje oraz interpretuje wskaźniki opisujące odporność na pęknięcia, oraz wykorzystuje je w obliczeniach konstrukcyjnych.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wstęp, omówienie podstawowych pojęć i definicji	1
<b>W2</b>	Omówienie roli ostrej szczeliny w procesie pęknięcia, czynników strukturalnych, konstrukcyjnych i zewnętrznych wpływających na proces zarodkowania i przebieg procesów dekohezji.	1
<b>W3</b>	Założenia liniowo sprężystej mechaniki pęknięcia, omówienie teorii Griffitha, rola odkształcenia plastycznego w procesach dekohezji, kryterium siłowe Irwina i jego praktyczne zastosowanie.	1
<b>W4</b>	Założenia nieliniowo-sprężystej mechaniki pęknięcia, rola odkształcenia plastycznego w procesach dekohezji, omówienie podstawowych założeń energetycznych i odkształceniowych metod oceny odporności na pęknięcie.	2
<b>W5</b>	Eksperymentalne metody oceny odporności na pęknięcie w zakresie liniowo-sprężystej i nieliniowo-sprężystej mechaniki pęknięcia.	2
<b>W6</b>	Charakterystyka pęknięcia zmęczeniowego, omówienie mechanizmów pęknięcia zmęczeniowego, wpływ czynników konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych na wytrzymałość zmęczeniową, ogólna charakterystyka i omówienie podstawowych rodzajów procesu pełzania.	1
<b>W7</b>	Fraktografia procesów pęknięcia plastycznego, kruchego, zmęczeniowego i podczas pełzania.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie.	1
L2	Analiza wpływu koncentracji naprężeń na ciągliwość i wytrzymałość stali konstrukcyjnej.	1
L3	Wyznaczenie temperatury przejścia w stan kruchy stali konstrukcyjnej.	2
L4	Ocena odporności na pękanie w płaskim stanie odkształcenia.	2
L5	Analiza procesu pękania w materiałach plastycznych - całka Rice'a.	2
L6	Wyznaczanie odporności zmęczeniowej metodą Lehra.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>42</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać czynniki wpływające na proces dekohezji.
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 jest w stanie wytłumaczyć wpływ szczeliny i jej promienia zaokrąglenia na podstawowe własności materiałów, oraz wytłumaczyć znaczenie procesów zmęczeniowych i pełzania na trwałość elementów metalowych konstrukcyjnych.
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 jest w stanie scharakteryzować wskaźniki opisujące odporność na pękanie, odporność na pękanie zmęczeniowe i pełzanie.
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 potrafi wykorzystywać wskaźniki odporności na pękanie w procesach projektowania.
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_W08, K1_W12, K1_W09, K1_W18	Cel 1	L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W08, K1_W12, K1_W09, K1_W18	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_W08, K1_W12, K1_W09, K1_W18	Cel 3	W7 L3 L4 L5 L6	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
EK4	K1_K03	Cel 3	W7 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **J. W. Wyrzykowski, E. Pleszakow, J. Sieniawski** — *Odkształcenie i pękanie metali*, Warszawa, 1999, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne
- [2 ] **J. Adamczyk** — *Odkształcenie plastyczne, umocnienie i pękanie*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3 ] **S. Kocańda** — *Zmęczeniowe pękanie metali*, Warszawa, 1985, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **S. Butnicki** — *Spawalność i kruchość stali*, Warszawa, 1979, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne
- [2 ] **M. Blicharski** — *Odkształcenie i pękanie metali*, Kraków, 2002, Akademia Górniczo Hutnicza
- [3 ] **K. Przybyłowicz** — *Strukturalne aspekty odkształcania metali*, Warszawa, 2002, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Rafał Bogucki (kontakt: rbogucki@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Rafał Bogucki (kontakt: rbogucki@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Miernik (kontakt: kmiernik@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)

.....  
 .....