

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: 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	15	0	15	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 zmęczenia i pełzania na trwałość elementów maszyn i konstrukcji.

EK3 Wiedza Tłumaczy znaczenie mechaniki pęknięcia, odporności na procesy zmęczenia 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
W1	Wstęp, omówienie podstawowych pojęć i definicji	1
W2	Omówienie roli ostrej szczeliny w procesie pęknięcia, czynników strukturalnych, konstrukcyjnych i zewnętrznych wpływających na proces zarodkowania i przebieg procesów dekohezji.	2
W3	Założenia liniowo sprężystej mechaniki pęknięcia, omówienie teorii Griffitha, rola odkształcenia plastycznego w procesach dekohezji, kryterium siłowe Irwina i jego praktyczne zastosowanie. Założenia nieliniowo-sprężystej mechaniki pęknięcia, rola odkształcenia plastycznego w procesach dekohezji, omówienie podstawowych założeń energetycznych i odkształceniowych	3
W4	Wpływ czynników konstrukcyjnych na mechanizm dekohezji w elementach metalowych.	1
W5	Eksperymentalne metody oceny odporności na pęknięcie w zakresie liniowo-sprężystej i nieliniowo-sprężystej mechaniki pęknięcia.	2
W6	Charakterystyka pęknięcia zmęczeniowego, omówienie mechanizmów pęknięcia zmęczeniowego, wpływ czynników konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych na wytrzymałość zmęczeniową, ogólna charakterystyka i omówienie podstawowych rodzajów procesu pełzania.	4
W7	Fraktografia procesów pęknięcia plastycznego, kruchego, zmęczeniowego i podczas pełzania.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wprowadzenie.	1
L2	Analiza wpływu koncentracji naprężeń na ciągliwość i wytrzymałość stali konstrukcyjnej.	2
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.	4
L6	Analiza fraktograficzna złomów elementów metalowych.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
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	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
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	Więcej niż na 3,0.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na 4,0.
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 zmęzeniowych i pełzania na trwałość elementów metalowych. konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Więcej niż na 3,0.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na 4,0.
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	Więcej niż na 3,0.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na 4,0.
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	Więcej niż na 3,0.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Więcej niż na 4,0.

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_W09 K1_W12 K1_W18	Cel 1	L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W08 K1_W09 K1_W12 K1_W18	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K1_W08 K1_W09 K1_W12 K1_W18	Cel 3	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	L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. W. Wyrzykowski, E. Pleszakow, J. Sieniawski — *Odkształcanie i pękanie metali*, Warszawa, 1999, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne
- [2] | J. Adamczyk — *Odkształcanie 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 — *Odkształcanie 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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
