

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS C12 22/23
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	0	0	0	15	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 Znajomość podstaw mechaniki ciał odkształcalnych

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

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
W5	Macierzowa postać równań konstytutywnych materiałów sprężystych z uszkodzeniami.	2
W6	Macierzowa postać przyrostowych równań konstytutywnych materiałów sprężystych z uszkodzeniami.	2
W7	Modelowanie uszkodzeń i zniszczenia w problemach obrotowo-symetrycznych.	2
W8	Elementy mechaniki pękania, zastosowanie koncepcji nielokalnego kontinuum do numerycznej analizy szczeliny zastępczej.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Metody analityczne i numeryczne rozwiązywania problemów mechaniki uszkodzeń w warunkach pełzania.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Zastosowanie metody elementów skończonych i metody różnic skończonych do opisu rozwoju uszkodzeń w materiałach kruchych.	4
P3	Numeryczna analiza MES rozwoju uszkodzeń w materiałach sprężysto-plastycznych.	4
P4	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

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	55
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 skalarne opisy 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 przygotowuje 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 przygotowuje 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		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 P4	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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Artur Ganczarski (kontakt: artur.ganczarski@pk.edu.pl)

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

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

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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