Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: 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	WM MIBM oIIS C12 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 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 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

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Metody analityczne i numeryczne rozwiązywania problemów mechaniki uszkodzeń w warunkach pełzania.	4
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

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
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

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 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	M2_W02 M2_U11	Cel 1	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	M2_W02 M2_W06 M2_U18	Cel 1	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	M2_W02 M2_W06 M2_U11 M2_U18	Cel 1	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M2_W02	Cel 1	P1 P2 P3 P4 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)

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)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .