Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Theory of elasticity
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS B9 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Opanowanie podstaw rachunku tensorowego i nabycie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień teorii sprężystości

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiadanie wiedzy w zakresie istniejących rozwiązań zagadnień elastostatyki

EK2 Umiejętności Sprawne posługiwanie się algebrą tensorów

EK3 Umiejętności Umiejętność formułowania zagadnień elastostatyki

EK4 Umiejętności Praktyczna umiejętność rozwiązywania podstawowych zdań elastostatyki

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy rachunku tensorowego	2
W2	Podstawy fizyczne stanu sprężystego, stan odkształcenia w opisie Lagrangea i Eulera, gradient deformacji, tensory odkształcenia Greena i Almansiego, równania nierozdzielności odkształceń,	2
W3	Stan naprężenia, tensory naprężenia Cauchyego i Pioli-Kirchhoffa, pochodna materialna, równania ruchu i równowagi ciała sprężystego	2
W4	Podstawy termodynamiczne, równania konstytutywne, związki Duhamela-Neumanna, sformułowanie podstawowego zagadnienia teorii sprężystości	2
W5	Ogólne twierdzenia i równania elastostatyki (sformułowanie przemieszczeniowe i naprężeniowe), równania Beltramiego-Michella	3
W6	Funkcje naprężeń, równania teorii sprężystości we współrzędnych walcowych i sferycznych, zagadnienia dwuwymiarowe (płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia)	3
W7	Wybrane zagadnienia przestrzenne, przykłady i zastosowania	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Tensory kowariantne i kontrawariantne, działania na tensorach	3
C2	Operacje na tensorach odkształceń w opisie Lagrangea i Eulera	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C3	Transformacja tensora naprężenia, naprężenia główne, wyznaczanie pól odkształceń i naprężeń w ośrodkach sprężystych	2
C4	Analiza ruchu i równowagi ciała sprężystego, zastosowanie równań elastostatyki	2
C5	Dobór funkcji naprężeń Prandtla lub Airyego, rozwiązanie zagadnień dwuwymiarowych: skręcania prętów sprężystych o przekroju jednospójnym lub wielospójnym, Flamanta, klina, stempla, Boussinesqa, rozwiązanie wybranych zagadnień przestrzennych	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
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	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Egzamin ustny

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenie praktyczne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	brak wiedzy w zakresie elastostatyki
Na ocenę 3.0	elementarna wiedza w zakresie elastostatyki
Na ocenę 3.5	pogłębiona wiedza w zakresie elastostatyki
Na ocenę 4.0	dobra wiedza w zakresie elastostatyki
Na ocenę 4.5	rozszerzona wiedza w zakresie elastostatyki
Na ocenę 5.0	wyczerpująca wiedza w zakresie elastostatyki
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	brak umiejetności w zakresie algebry tensorów
Na ocenę 3.0	elementarne umiejętności w zakresie algebry tensorów
Na ocenę 3.5	pogłębione umiejętności w zakresie algebry tensorów
Na ocenę 4.0	dobre umiejętności w zakresie algebry tensorów
Na ocenę 4.5	rozszerzone umiejętności w zakresie algebry tensorów
Na ocenę 5.0	wyczerpujące umiejętności w zakresie algebry tensorów
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	brak umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 3.0	elementarne umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 3.5	pogłębione umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 4.0	dobre umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 4.5	rozszerzone umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 5.0	wyczerpujące umiejętności w zakresie formułowania zagadnień elastostatyki

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	brak umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 3.0	elementarne umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 3.5	pogłębione umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 4.0	dobre umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 4.5	rozszerzone umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki
Na ocenę 5.0	wyczerpujące umiejętności w zakresie rozwiązywania zagadnień elastostatyki

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_W02, K1_W09	Cel 1	W1	N1	P1
EK2	K1_UP07, K1_UP08	Cel 1	W1 C1	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_UP07, K1_UP08, K1_UB02, K1_UB08, K1_UB09	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_UP07, K1_UP08, K1_UB02, K1_UB08, K1_UB09	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Nowacki, W — *Teoria Sprężystości*, Warszawa, 1970, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Marsden,J.E., Hughes, T.J.R. — *Mathematical Foundations of Elasticity*, USA, 1994, Dover. Pub.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Błażej, Tomasz Skoczeń (kontakt: `blazej.skoczen@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Prof. Błażej Skoczeń (kontakt: `blazej.skoczen@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .