



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika z teorią sprężystości [S2IMat1>MzTS]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria materiałowa

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr Agnieszka Fraska

agnieszka.fraska@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Posiada wiedzę podstawową z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów, algebry i rachunku wektorowego. Potrafi logicznie myśleć i uczyć się ze zrozumieniem, korzystać z podręczników. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji. Rozumienie potrzebę uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

Cel przedmiotu

Nabywanie podstawowej wiedzy z teorii sprężystości. Umiejętność zastosowania poznanej wiedzy do modelowania zagadnień inżynierskich, analizy wyników symulacji numerycznych i wnioskowania

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student powinien mieć podstawową wiedzę z teorii sprężystości i plastyczności. - [k_w05]
2. student potrafi zdefiniować i objaśnić podstawowe pojęcia, prawa i równania teorii sprężystości, powinien wiedzieć jakie zjawiska w przyrodzie i technice dotyczą teorii sprężystości - [k_w05].

Umiejętności:

1. posiada umiejętność rozwiązywania zadań z teorii sprężystości. - [k_u11]
2. posiada umiejętność analizy i interpretacji uzyskanych wyników - [k_u11]

Kompetencje społeczne:

student jest świadomy potrzeby uczenia się przez całe życie. student rozumie potrzebę doskonalenia swoich kompetencji i dalszego uczenia się. potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę w przedmiocie.

- [k_k01]

student potrafi współpracować w grupie. - [k_k03]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: ocena wystawiana na podstawie zaliczenia pisemnego - kolokwium oraz punktów uzyskanych na ćwiczeniach. Próg zaliczeniowy wynosi 50 % sumy przewidzianych punktów, skala oceniania - liniowa. Ćwiczenia: zaliczenie w formie pisemnej - kolokwia. Zaliczenie na ocenę pozytywną po uzyskaniu co najmniej 50% sumy punktów, liniowa skala oceniania.

Treści programowe

Zapis wskaźnikowy i umowa sumacyjna Einsteina. Elementy algebry i analizy tensorów kartezjańskich. Transformacja współrzędnych wektorów i tensorów przy obrocie układu współrzędnych.

Analiza stanu naprężenia -

wektor naprężenia, tensor naprężenia, związki Cauchy'ego.

Naprężenia główne i kierunki główne.

Deformacja ośrodka ciągłego - opis materialny i przestrzenny. Związki między gradientem deformacji, gradientem przemieszczenia, tensorem deformacji i tensorem odkształcenia.

Tensor skończonych odkształceń; interpretacja geometryczna składowych. Tensor nieskończenie małych odkształceń i interpretacja jego składowych

Związki konstytutywne liniowej teorii sprężystości. Równania naprężeniowe i przemieszczeniowe liniowej teorii sprężystości. Warunki początkowe i brzegowe.

Tematyka zajęć

Wykład

Zapis wskaźnikowy i umowa sumacyjna Einsteina. Elementy algebry i analizy tensorów kartezjańskich. Transformacja współrzędnych wektorów i tensorów przy obrocie układu współrzędnych.

Modelowanie zewnętrznych i wewnętrznych sił działających na ciało stałe. Analiza stanu naprężenia - wektor naprężenia, tensor naprężenia, związki Cauchy'ego.

Naprężenia główne i kierunki główne, ekstremalne naprężenia normalne i styczne. Tensor naprężenia.

Opis materialny (Lagrange'a) i przestrzenny (Eulera). Wektor przemieszczenia, gradient deformacji i gradient wektora przemieszczenia.

Tensor skończonych odkształceń; interpretacja geometryczna składowych. Tensor nieskończenie małych odkształceń i interpretacja jego składowych

Związki konstytutywne liniowej teorii sprężystości. Równania naprężeniowe i przemieszczeniowe

liniowej teorii sprężystości. Warunki początkowe i brzegowe. Podstawowe modele materiałów sprężystych.

Ćwiczenia:

Doskonalenie umiejętności rachunkowych dotyczących stosowania konwencji sumacyjnej i zapisu wskaźnikowego.

Zmiana współrzędnych tensorów przy obrocie układu współrzędnych - transformacje ortogonalne.

Wektor naprężenia i tensor naprężenia. Prawo Cauchy'ego. Przykłady rachunkowe.

Interpretacja geometryczna i fizyczna problemów prowadzących do sformułowania zagadnienia własnego dla tensorów odkształcenia i naprężenia. Rozwiązywanie przykładowych zagadnień.

Deformacja ośrodka ciągłego - opis materialny i przestrzenny. Związki między gradientem deformacji, gradientem przemieszczenia, tensorem deformacji i tensorem odkształcenia. Przykłady rachunkowe.

Tensor nieskończenie małych odkształceń - przykłady rachunkowe

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna uzupełniana o komentarz i przykłady rozwiązywane na tablicy.

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przy tablicy, ćwiczenia praktyczne i analiza rozwiązań, dyskusja

Literatura

Podstawowa

1. W. Nowacki, Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.
2. Y.C. Fung, Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, Warszawa, 1969.
3. 2. T. Chmielewski, S. Imielowski, Wybrane zagadnienia teorii sprężystości i plastyczności, OWPW
4. 2018.4.G. E. Mase: Theory and problems of continuum mechanics. McGraw Hil 1970

Uzupełniająca

1. S. Timoshenko, J.N. Goodier, Teoria sprężystości, Arkady, Warszawa 1962.
2. B. Skalmierski, Mechanika, rozdz. IV, PWN, Warszawa 1994.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	35	1,50