



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie wspomagające projektowanie maszyn

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

–

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Paweł FRITZKOWSKI

e-mail: pawel.fritzkowski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2387

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

- 1) Podstawowa wiedza z matematyki, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, zgodna z podstawą programową dla studiów I stopnia.
- 2) Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z mechaniki w oparciu o posiadaną wiedzę; umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
- 3) Rozumienie konieczności poszerzania swojej wiedzy i kształcenia umiejętności; samodzielność i konsekwencja w realizacji zadań i rozwiązywaniu problemów.

Cel przedmiotu

- 1) Poszerzenie wiedzy z mechaniki o elementy modelowania w ujęciu analitycznym i numerycznym oraz symulacji komputerowej w mechanice.
- 2) Kształcenie umiejętności komputerowego modelowania i analizy w zakresie statyki i dynamiki podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz układów złożonych.



3) Kształcenie umiejętności świadomego posługiwania się standardowymi modelami zjawisk i układów technicznych, racjonalnego wyboru narzędzi obliczeniowych oraz umiejętności krytycznej analizy wyników symulacji komputerowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

- 1) Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą metod mechaniki analitycznej i komputerowych metod obliczeniowych, w tym metody sztywnych elementów skończonych (MSES) - [K2_W02, K2_W06]
- 2) Student rozumie złożoność modelowania układów mechanicznych, w tym założenia upraszczające, formułowanie modelu fizycznego i matematycznego, a także metody rozwiązywania i weryfikacji modelu - [K2_W07]
- 3) Student ma wiedzę na temat komputerowego wspomaganie projektowania, w tym modelowania i analizy konstrukcji - [K2_W07]

Umiejętności

- 1) Student potrafi posługiwać się systemem obliczeń symbolicznych i numerycznych do realizacji zadań projektowania i analizy konstrukcji mechanicznych - [K2_U10, K2_U14]
- 2) Student potrafi przeprowadzić proces modelowania i symulacji komputerowej, weryfikować poprawność przyjętego modelu, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - [K2_U10, K2_U11, K2_U13]
- 3) Student potrafi przygotowywać krótkie opracowania naukowe i raporty z przeprowadzonych badań symulacyjnych - [K2_U03]

Kompetencje społeczne

- 1) Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi organizować proces uczenia się i pracować w grupie - [K2_K01, K2_K03]
- 2) Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania - [K2_K04]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: zaliczenie pisemne, na które składa się 5 jednakowo punktowanych pytań teoretycznych.

Laboratorium komputerowe: końcowy sprawdzian wiedzy i umiejętności polegający na rozwiązaniu indywidualnie przydzielonego zagadnienia z zakresu statyki i dynamiki układów belkowych.

Zasady oceny: ocena na podstawie uzyskanych punktów; skala liniowa, ocena dostateczna po uzyskaniu przynajmniej 50% przewidzianych punktów.

Treści programowe

Istota modelowania i symulacji komputerowej oraz ich miejsce we współczesnej nauce i inżynierii.

Model fizyczny, matematyczny i numeryczny. Cykl doskonalenia modelu.

Klasyfikacja modeli i zagadnień mechaniki.

Klasyczne modele z zakresu mechaniki ciała stałego i mechaniki płynów (model oscylatora liniowego,



model belki Eulera-Bernoulliego, model drgań cienkiej płyty, równanie przewodnictwa ciepła, równania przemieszczeniowe teorii sprężystości, równania Naviera-Stokesa).

Metody komputerowe w mechanice. Kryteria jakości badań symulacyjnych.

Źródła błędów rozwiązania przybliżonego.

Wprowadzenie do metody sztywnych elementów skończonych (MSES).

MSES w statyce i dynamice układów belkowych.

Współczynniki sztywności, bezwładności i tłumienia. Rodzaje tłumienia drgań i jego modelowanie.

Modelowanie podpór. Opis matematyczny ruchu i struktura modeli obliczeniowych.

MSES na tle innych metod obliczeniowych mechaniki konstrukcji.

Metody dydaktyczne

wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, metoda problemowa, metoda projektów

Literatura

Podstawowa

1. Kruszewski J., Sawiak S., Wittbrodt E., Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji. WNT, Warszawa 1999.
2. Arczewski K., Pietrucha J., Szuster J.T., Drgania układów fizycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
3. Cichoń C., Cecot W., Krok J., Pluciński P., Metody komputerowe w liniowej mechanice konstrukcji. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2010.

Uzupełniająca

1. Wittbrodt E., Adamiec-Wójcik I., Wojciech S., Dynamics of Flexible Multibody Systems: Rigid Finite Element Method. Springer, Berlin 2006.
2. Beards C.F., Structural Vibration: Analysis and Damping. Arnold, London 1996.
3. Rośloniec S., Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	54	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego) ¹	20	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności