



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie i symulacja układów złożonych

Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja Techniczno Informatyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Tomasz Stręć, prof. uczelni

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Instytut Mechaniki Stosowanej

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

ul. Jana Pawła II 24 (CMBiN - room 438)

email: tomasz.strec (at) put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Wiadomości z matematyki, mechaniki, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, wymiany ciepła oraz równań różniczkowych, metod numerycznych. Umiejętność logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.

Cel przedmiotu

Poznanie wiadomości teoretycznych wykorzystania numerycznej metody elementów skończonych do rozwiązywania podstawowych problemów liniowych i nieliniowych w zagadnieniach technicznych oraz



naukowych opisywanych przez cząstkowe równania różniczkowe (zagadnienia stacjonarne oraz niestacjonarne) opisujących układy złożone.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do modelowania i komputerowej symulacji przebiegu procesów, a także działania urządzeń i układów [K2_W02].

Umiejętności

1. Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli oraz zapisu algorytmów [K2_U01].

2. Potrafi opracować model obliczeniowy układu fizycznego, w tym model elementów skończonych, przeprowadzić analizę układu, a następnie zinterpretować wyniki przeprowadzonych symulacji [K2_U17].

Kompetencje społeczne

1. Can interact and work in a group, assuming different roles in it [K2_K03].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie na podstawie projektu opracowanego problemu/zagadnienia z zakresu treści programowych modułu kształcenia. Oceniana jest forma oraz jakość przygotowanych materiałów (opis zagadnień, teoria, metoda, wyniki, analiza oraz literatura).

Treści programowe

Wykład:

1. Podstawy matematyczne metody elementów skończonych.
2. Równania różniczkowe cząstkowe.
3. Zapoznanie się z systemem do obliczeń z wykorzystaniem metody elementów skończonych (np. Comsol Multiphysics).
4. Rozwiązywanie podstawowych równań różniczkowych cząstkowych.
5. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienia wymiany ciepła.
6. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienia mechaniki ciała stałego.
7. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnień odkształceń termicznych.
8. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienie mechaniki płynów (stacjonarne oraz niestacjonarne).
9. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnienie interakcji przepływu płynu oraz wymiany ciepła.

Metody dydaktyczne



Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.

Literatura

Podstawowa

O.C. Zienkiewicz , R.L. Taylor , The Finite Element Method, Volume 1-3, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000. (7th edition - 2013: <https://www.elsevier.com/books/the-finite-element-method-its-basis-and-fundamentals/zienkiewicz/978-1-85617-633-0>)

William B. J. Zimmerman, Multiphysics Modeling With Finite Element Methods, Series on Stability Vibration and Control of Systems, Series A - Vol. 18, 2006.

Andriy Milenin, Podstawy metody elementów skończonych. Zagadnienia termomechaniczne, Wydawnictwo AGH, 2010.

Stefan Wiśniewski, Tomasz S. Wiśniewski, Wymiana ciepła (wyd 6), PWN, Warszawa, 2017.

Adrian Bejan, Allan D. Kraus, Heat Transfer Handbook, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003.

Allan F. Bower, Applied Mechanics of Solids, <http://solidmechanics.org/index.html>

Introduction to Structural Mechanics: <https://www.comsol.com/multiphysics/introduction-to-structural-mechanics>

Uzupełniająca

Taler J., Duda P.: Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła, WNT, Warszawa 2003.

Mechanika techniczna. Komputerowe metody ciał stałych, pod red. M. Kleibera, PWN, Warszawa, 1995.

Wiesław Pudlik, Wymiana i wymienniki ciepła, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012 (źródło: <http://pbc.gda.pl/Content/4404/wymiana-i-wymienniki-final.pdf>)

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności