



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowana analiza wytrzymałościowa

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy MES w mechanice

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Piotr Kędzia

email: piotr.kedzia@put.poznan.pl

tel. 61 665 2064

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Sowiński

email: krzysztof@put.poznan.pl

tel. 61 665 2064

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający kurs powinien mieć wiedzę z zakresu matematyki, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, grafiki inżynierskiej oraz materiałoznawstwa i Metody Elementów Skończonych.

Powinien umieć rozwiązywać proste zadania z zakresu wytrzymałości materiałów, rozumieć ogólne



zasady projektowania konstrukcji, umieć modelować zjawiska fizyczne oraz proste elementy maszyn. Powinien sprawnie posługiwać się oprogramowaniem do trójwymiarowego modelowania brył. Powinien wiedzieć jak znaleźć i jak skorzystać z odpowiednich norm i katalogów dotyczących materiałów konstrukcyjnych i części maszyn

Cel przedmiotu

Poznanie wiadomości teoretycznych oraz pogłębienie znajomości metody elementów skończonych i nabycie rozszerzonej praktyki obliczeniowej metodą elementów skończonych w analizie wytrzymałościowej różnorodnych rozwiązań konstrukcyjnych przy różnego typu obciążeniach.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, rozumie podstawowe modele i metody obliczeniowe stosowane w konstruowaniu
2. Może powiązać mechanikę techniczną i wytrzymałość materiałów z technikami komputerowymi.
3. Ma wiedzę w zakresie modelowania wspomagającego projektowanie maszyn obejmującą założenia upraszczające stosowane w modelowaniu, tworzenie modelu fizycznego układu mechanicznego, identyfikację parametrów układu, metody weryfikacji modelu, kształtowanie elementów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych.
4. Ma podstawową wiedzę z zakresu działania systemów MES oraz ich obsługi.
5. Ma wiedzę dotyczącą numerycznego modelowania elementów konstrukcyjnych i prostych złożeń tych elementów.

Umiejętności

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w j. angielskim) w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz innych zagadnień inżynierskich i technicznych zgodnych z kierunkiem studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
2. Potrafi efektywnie obliczać metodą elementów skończonych siły i momenty oraz przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia w statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych konstrukcjach różnego typu przy różnym obciążeniu. Potrafi wykonywać zaawansowane analizy wytrzymałościowe elementów maszyn i układów mechanicznych przy różnych kryteriach wytrzymałościowych
3. Potrafi dobierać metody modelowania w projektowaniu, prowadzić w zaawansowanym zakresie obliczenia MES

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
2. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
3. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:



Wykład: Zaliczenie na ostatnich zajęciach- kolokwium składające się z 5 zagadnień o różnej skali punktowej.

- >50% dst
- >60% dst+
- >70% db
- >80% db+
- >90% bdb

Laboratorium: Bieżąca ocena pracy studenta, wykonanie przez studenta sprawozdań z zajęć (oceniana jest forma oraz jakość przygotowanych materiałów - opis zagadnień, wyniki oraz analiza) oraz jedno samodzielne zadanie przy komputerze.

Treści programowe

Wykład:

Obliczenia w oparciu o siatki mieszane. Badania zbieżności w oparciu o różne siatki. Metody samoadaptacyjne. Obliczenia złożeń. Połączenia spawane. Połączenia sworzniowe, skurczowe. Konstrukcje blaszane. Obliczenia termiczne i zmęczenie materiałów.

Laboratorium:

Analiza stanu przemieszczeń i naprężeń oraz wytrzymałości w zakresie treści wykładu w programie komputerowym SolidWorks Simulation

Metody dydaktyczne

Wykład: Prezentacja multimedialna oraz materiały przedstawiane na tablicy. Przykładowe zagadnienia prezentowane w programie SolidWorks.

Laboratorium: rozwiązywanie zagadnień programowych przy komputerze, dyskusja w zespole

Literatura

Podstawowa

1. Rakowski G., Kacprzyk Z. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.
2. Kurowski P.M. Finite element analysis for design engineers (2nd ed.), SAE International, Warrendale, Pa., 2017.
3. Steele J.M. Applied finite element modeling, Marcel Dekker, Inc. New York, 1989.
4. St. Kocańda, J. Szala: Podstawy obliczeń zmęczeniowych. PWN, Warszawa 1985.
5. Naprężenia cieplne. Pod redakcją Z. Orłosa, PWN, Warszawa 1991.
6. R. Bąk, T. Burczyński: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009.

Uzupełniająca

1. Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki



konstrukcji inżynierskich. WPP, Poznań, 1991

2. Bathe K.J. Finite element procedures, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1996.

3. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Zhu J.Z. The finite element method: its basics and fundamentals, Elsevier Butterworth-Heinemann, New York, 2005.

4. Singiresu S., The finite element method in engineering , Elsevier Butterworth-Heinemann, New York, 2014.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	18	0,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności