



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ramy i konstrukcje nośne cz.2

Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Maszyny Robocze

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

45

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Jacek Marcinkiewicz

email: jacek.marcinkiewicz@put.poznan.pl

tel. 61 665 28 82

Faculty of Civil and Transport Engineering

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza: Teoretyczne i praktyczne wiadomości z zakresu konstrukcji struktur nośnych maszyn roboczych, budowy współcześnie stosowanych połączeń mechanicznych, podstawowych metod komputerowego wspomaganie projektowania układów ramowych. Znajomość zasad mechaniki konstrukcji (statyka, stateczność i dynamika).

Umiejętności: Umiejętność projektowania struktur ramowych oraz konstrukcji nośnych w tradycyjnym ujęciu inżynierskim. Podstawowa praktyka w obsłudze systemów obliczeniowych działających w oparciu o metodę elementów skończonych pozwalającą na opracowywanie oraz rozwiązywanie numerycznych przestrzennych modeli obliczeniowych konstrukcji nośnych z uwzględnieniem rzeczywistych połączeń oraz kontaktów.



Kompetencje społeczne: Zdolność do samodzielnego formułowania problemów analizy mechanicznej konstrukcji i rozstrzygnięcia dylematów z tym związanych. Zdolność do poprawnego zaplanowania i terminowego wykonywania działań przy realizacji przedsięwzięć obliczeniowych.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy na tematy: podstaw teoretycznych oraz realizacji numerycznych metod obliczeniowych przeznaczonych do modelowania układów nośnych maszyn roboczych oraz ich analizy statycznej, statecznościowej, dynamicznej w zakresie liniowym i nieliniowym, a także zasad wnioskowania odnośnie wytrzymałości i trwałości konstrukcji.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Zna podstawy teoretyczne oraz podstawy realizacji numerycznych metod obliczeniowych do modelowania podstawowych struktur nośnych występujących w maszynach roboczych
2. Zna metodę elementów skończonych i modele stosowane w zakresie mechaniki konstrukcji
3. Zna podstawy i komputerową praktykę obliczeniową analizy statycznej, statecznościowej i dynamicznej w zakresie liniowym

Umiejętności

1. Umie wykorzystać metodę elementów skończonych do projektowania wytrzymałości doraźnej i zmęczeniowej
2. Umie określić warunki brzegowe, początkowe oraz zdefiniować obciążenia przy korzystaniu z komputerowych metod obliczeniowych przy projektowaniu przestrzennych układów nośnych maszyn roboczych
3. Umie odzwierciedlać w modelach obliczeniowych MES mechaniki podstawowych połączenia oraz kontaktów

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość znaczenia stosowania metod komputerowych dla optymalizacji procesów projektowania pojazdów
2. Rozumie potrzebę ciągłej aktualizacji oprogramowania wspomagającego procesy projektowania

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie pisemne z materiału wykładowego oraz zaliczenie ćwiczeń na podstawie wykonania analiz obliczeniowych podzespołów lub elementów konstrukcyjnych występujących w typowych maszynach roboczych.

Treści programowe

Znaczenie stosowania metod obliczeniowych w projektowaniu i konstrukcji nośnych. Zagadnienia ciągłe i zagadnienia dyskretne. Przekształcenie zagadnienia ciągłego w dyskretne poprzez dyskretyzację i



aproxymację. Metody obliczeniowe: metoda różnic skończonych (MRS), metoda elementów skończonych (MES), metoda elementów brzegowych (MEB) i metoda objętości skończonych (MOS).

Obliczenia statyczne z wykorzystaniem MES. Przegląd elementów skończonych: objętościowych, powierzchniowych i liniowych. Przebieg analizy statycznej. Metody rozwiązywania układów równań liniowych: bezpośrednie i iteracyjne.

Obliczenia statecznościowe z wykorzystaniem MES. Idea bifurkacji. Stateczność początkowa. Uogólnione zagadnienie własne stateczności. Przebieg analizy bifurkacyjnej.

Obliczenia dynamiczne z wykorzystaniem MES. Równanie dynamiki na poziomie dyskretnym.

Metody dydaktyczne

Wykonywanie modelu konstrukcji nośnej i przeprowadzenie obliczeń wytrzymałościowych za pomocą dostępnego systemu FEM.

Literatura

Podstawowa

1. Kleiber M., Wprowadzenie do metody elementów skończonych, Poznań, WPP 1984
2. Kleiber M., Numeryczna analiza statycznych i dynamicznych zagadnień stateczności konstrukcji, Poznań, WPP 1987
3. Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Poznań, WPP 1994
4. Praca zbiorowa pod red. Zabrodzkiego J.: Grafika komputerowa. Metody i narzędzia. WN-T, Warszawa, 1994.
5. Kruszewski J., Sawiak S., Wittbrodt L.: Wspomaganie komputerowe CAD/CAM. Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji. WN-T, Warszawa, 1999.
6. Perkowski P.: Technika symulacji cyfrowej. WN-T, Warszawa, 1980.

Uzupełniająca

1. Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa, 1972.
2. Weiss S., Gizejowski M.: Stateczność konstrukcji metalowych. Układy prętów. Arkady, Warszawa 1991.
3. Biegus A.: Nośność graniczna stalowych konstrukcji prętowych. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa-Wrocław 1997.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, wykonanie projektu) ¹	45	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności