

Metody komputerowe w projektowaniu dróg i mostów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody komputerowe w projektowaniu dróg i mostów
Kod przedmiotu	metody08_pNadGen02Q91
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Budownictwo / Drogi i mosty
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr letni 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none">dr inż. Krzysztof Kula

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami numerycznymi wykorzystywanymi w programach komputerowych służących do projektowania dróg i mostów.

Wymagania wstępne

Znajomość podstaw metod komputerowych, podstaw mostownictwa; statyki, stateczności i dynamiki konstrukcji, wytrzymałości materiałów.

Zakres tematyczny

Wykład

Ekstremum funkcjonatu energii i równanie pracy wirtualnej dla problemów mechaniki. Własności aproksymacyjne metody elementów skończonych (MES) dla sformułowań słabych zagadnień brzegowych mechaniki – błąd aproksymacji, zagadnienie zbieżności i metody adaptacyjne MES. Analiza numeryczna płyt oraz płyt na podłożu za pomocą MES. Dostosowane oraz niedostosowane elementy skończone dla płyt. Numeryczne metody bezpośrednie i iteracyjne dla problemów własnych dotyczących zagadnień wyboczenia i dynamiki konstrukcji. Zagadnienia z więzami nierównościowymi. Jednostronny kontakt płyt z podłożem. MES dla konstrukcji ciągnowych. Linearyzacja problemów geometrycznie nieliniowych. Metoda Newtona-Raphsona. Metoda różnic skończonych. Numeryczne metody całkowania równań ruchu. Stabilność warunkowa i bezwarunkowa metod całkowania w czasie. Wprowadzenie do metody elementów brzegowych.

Laboratorium

Elementy modelu obliczeniowego konstrukcji mostowej. Modele geometrii konstrukcji. Szkolenie w zakresie realizacji obliczeń w systemie Robot. Wykorzystanie systemów typu CAD do projektowania dróg. Zaliczenia zadań cząstkowych. Funkcje wpływu sił wewnętrznych w konstrukcjach mostowych. Określanie w sposób numeryczny powierzchni wpływu sił wewnętrznych w realizacjach MES. Tworzenie powierzchni wpływu sił wewnętrznych w mostach płytowych o złożonej geometrii w planie. Tworzenie siatki elementów prętowych na zadanym obrysie konstrukcji. Obliczanie wymuszeń kinematycznych. Tworzenie wykresów powierzchni wpływu dla zadanych sił i przekrojów elementów obiektu. Realizacja obliczeń. Zasady kształtowania poziomej i pionowej geometrii drogi z wykorzystaniem systemu typu CAD. Podstawy wykorzystania nowoczesnych systemów do kompleksowego projektowania infrastruktury drogowej.

Metody kształcenia

Wykład - wykład konwencjonalny.

Laboratorium - praca indywidualna oraz w grupie z wykorzystaniem programów komputerowych.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Umiejętności: Student nabywa podstawowe umiejętności stosowania metod komputerowych wykorzystywanych w praktyce inżynierskiej oraz obsługi zaawansowanych programów komputerowych do obliczeń inżynierskich MES (Abaqus).	<ul style="list-style-type: none">K_U07	<ul style="list-style-type: none">projektsprawdzian z progami punktowymi	<ul style="list-style-type: none">Laboratorium

Opis efektu	Symbol e efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Wiedza: Student nabywa podstawową wiedzę w zakresie rozumienia i stosowania zasad aproksymacji i modelowania MES dla układów o dowolnej geometrii; rozumienia i stosowania algorytmów MES dla zaawansowanych zagadnień mechaniki konstrukcji. Student Nabywa znajomość podstaw metody elementów skończonych i jej zastosowania w analizie prętów, belek i tarcz.	<ul style="list-style-type: none"> • K_W01 	<ul style="list-style-type: none"> • kolokwium 	<ul style="list-style-type: none"> • Wykład
Kompetencje społeczne: Student potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i przedsiębiorczy	<ul style="list-style-type: none"> • K_K01 	<ul style="list-style-type: none"> • konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; sprawdzenie kompetencji w trakcie wprowadzenia do zajęć. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wykład • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie zaliczenia z kolokwium.

Laboratorium - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z zadań cząstkowych realizowanych w trakcie zajęć.

Zaliczenie przedmiotu: Ocena jest średnią z ocen : $O = (W+L)/2$

Literatura podstawowa

- Kmita J., Bień J., Machelski Cz.: Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1983
- Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2006.
- Szmelter J., Metody komputerowe w mechanice. PWN, Warszawa 1980.
- Zienkiewicz O.C., Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa 1972.
- Mechanika budowli: ujęcie komputerowe, t. 2 (R. Ciesielski et al.), t. 3. (A. Borkowski et al.), Arkady, Warszawa 1992, 1995
- G. Rakowski, Z. Kacprzyk, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Politechnika Warszawska, Warszawa 2005.
- T. Łodygowski, W. Kąkol, Metoda elementów skończonych. Politechnika Poznańska, Poznań 1994.
- Rajche J., Pryputniewicz S., Bryś G., Projektowanie wspomagane komputerem. Cz. II: Metoda elementów skończonych. WSIŃz., Zielona Góra 1991.
- Dahlquist G., Bjoerck A., Numerical Methods in Scientific Computing, vol. I, SIAM, Philadelphia 2008.

Literatura uzupełniająca

- Kleiber M. (red.), Komputerowe metody mechaniki ciał stałych, PWN, Warszawa 1995.
- J.T. Oden, G. F. Carey, Finite Elements: Special Problems in Solid Mechanics. The Texas Finite Element Series, vol. V. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1984.
- E. Stein (eds.), Adaptive Finite Elements in Linear and Nonlinear Solid and Structural Mechanics. Springer, Wien 2005. P. Wriggers, Nichtlineare Finite-Element-Methoden. Springer, Berlin 2001.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Gerard Bryś (ostatnia modyfikacja: 04-04-2017 18:58)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ