



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Komputerowe wspomaganie projektowania [N1Bud1>KWP]

Przedmiot

Kierunek studiów
Budownictwo

Rok/Semestr
3/6

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
20

Laboratorium
20

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Marcin Nowak
marcin.t.nowak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza Student posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki i fizyki. Student posiada podstawową wiedzę z zakresu informatyki i programowania. Umiejętności Student potrafi wykorzystywać dostępne źródła informacji. Student potrafi rozwiązywać podstawowe problemy inżynierskie. Kompetencje społeczne Student potrafi pracować w zespole.

Cel przedmiotu

Zebranie, usystematyzowanie i uporządkowanie numerycznych metod rozwiązywania równań różniczkowych w kontekście problemów inżynierskich z zakresu budownictwa i transportu, metod służących do tworzenia numerycznych modeli zjawisk i obiektów, ze szczególnym naciskiem na formułowanie problemu, dobór metody rozwiązania i ocenę dokładności. Nabycie umiejętności rozwiązywania typowych problemów ogólnodostępnymi narzędziami informatycznymi (np. arkusze kalkulacyjne, scilab), ale także z wykorzystaniem oprogramowania specjalistycznego, opartego na metodzie elementów skończonych czy metodzie różnic skończonych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma wiedzę z działów matematyki, fizyki, chemii, biologii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z budownictwem zrównoważonym (budownictwo, inżynieria środowiska i architektura).

Ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji.

Ma podstawową wiedzę na temat algorytmów działania wybranych programów komputerowych (również wykorzystujących technologię BIM) wspomagających obliczanie i projektowanie konstrukcji, organizację robót budowlanych, kosztorysowanie oraz techniczne wyposażenie budynków oraz algorytmów działania programów do oceny i projektowania budynków energooszczędnych.

Umiejętności:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.

Potrafi poprawnie wybrać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu budownictwa zrównoważonego: metody numeryczne, analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne; uzyskać wyniki i przeprowadzić ich weryfikację.

Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje projektowe w budownictwie zrównoważonym, w tym programów opierających się na technologii BIM; potrafi krytycznie ocenić otrzymane wyniki analizy numerycznej obiektów budowlanych.

Kompetencje społeczne:

Posiada umiejętność adaptowania się do nowych i zmieniających się okoliczności, potrafi określić priorytety przy realizacji określonego przez siebie i innych zadania, działając m.in. w interesie społecznym.

Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

Posiada umiejętność krytycznej oceny wyników własnej pracy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Kolokwium pisemne w formie pytań otwartych

Wykonanie projektu

Ocena udziału i aktywności w zajęciach

Treści programowe

Metody aproksymacyjnego rozwiązywania równań różniczkowych - metody ważonych reziduoów.

Wprowadzenie do metody elementów skończonych jako narzędzia do modelowania i analizy wytrzymałościowej konstrukcji inżynierskich. Założenia i wyprowadzenie równań opisujących podstawowe płaskie konstrukcje prętowe. Element prętowy 1D, element kratownicowy 2D i element skończony belkowy 2D. Wprowadzenie do systemu obliczeniowego CALFEM.

Optymalizacja konstrukcji prętowych. Zagadnienia płaskiego stanu naprężenia (PSN) i płaskiego stanu odkształcenia (PSO), element skończony trójkątny CST i LST, elementy skończone czworokątne dla PSN i PSO, sformułowanie izoparametryczne elementów w 2D, całkowanie numeryczne. Optymalizacja konstrukcji w płaskich stanach odkształceń i naprężeń

Tematyka zajęć

Tematyka zajęć obejmuje metody aproksymacyjnego rozwiązywania równań różniczkowych, ze szczególnym uwzględnieniem metod ważonych reziduoów oraz metody elementów skończonych, wprowadzonej jako narzędzie do modelowania i analizy wytrzymałościowej konstrukcji inżynierskich. W ramach zajęć omawiane są założenia i wyprowadzenia równań opisujących podstawowe płaskie konstrukcje prętowe, w tym elementy prętowe 1D, kratownicowe 2D oraz belkowe 2D. Tematyka zajęć obejmuje także zagadnienia płaskiego stanu naprężenia (PSN) i płaskiego stanu odkształcenia (PSO), omawiane są elementy skończone trójkątne CST i LST oraz czworokątne dla PSN i PSO. Podczas zajęć

przedstawiany jest system obliczeniowy CALFEM, służący do obliczeń. Ostatnia część zajęć dotyczy optymalizacji konstrukcji w płaskich stanach odkształcenia i naprężenia.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną.
Laboratorium - rozwiązywanie zadań.

Literatura

Podstawowa

1. Wei-Chau Xie, Differential equations for engineers, Cambridge University Press 2010.
2. M. Asghar Bhatti, Fundamental Finite Element Analysis and Applications with Mathematica and MATLAB Computations, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2005.
3. A.J.M. Ferreira, MATLAB Codes for Finite Element Analysis Solids and Structures Solid Mechanics and Its Applications, Springer, 2008.
4. Y.W. Kwon & H. Bang, The Finite Element Method Using MATLAB, CRC Press, 2000
5. E. Onate, Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics. VOL.1 Basis and Solids, Springer, 2013.
6. E. Onate, Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics. VOL.2 Beams, Plates and Shells, Springer, 2013.
7. T. Łodygowski, W. Kąkol, Metoda Elementów Skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Politechnika Poznańska 2003.

Uzupełniająca

1. J.C. Butcher, Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, Ltd., 2003
2. A.P. Boresi, K.P. Chong, S. Saigal, Approximate Solution Methods in Engineering Mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 2003

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	41	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	59	2,50