

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK470A	
Nazwa przedmiotu	Metody Numeryczne	
Wersja przedmiotu	2013	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Jacek Szumbariski, prof.PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	4 (r.a. 2015/2016)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	Znajomość algebry i analizy matematycznej w zakresie 1 -ego roku studiów ma uczelniach technicznych. Kurs podstawowy "Informatyka 2" lub równoważny.	
Limit liczby studentów	Wykład - 150 osób, grupy laboratoryjne - 12 osób.	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Poznanie teorii i praktycznej implementacji wybranych metod obliczeniowych algebry liniowej i równań różniczkowych stosowanych w zagadnieniach szeroko rozumianej mechaniki.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	15
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	15
	Projekt	0
Treści kształcenia	1. Liniowe metody wielokrokowe dla równań różniczkowych (konstrukcja, stabilność i zbieżność, układy sztywne). 2. Klasyczne metody iteracyjne dla układów liniowych (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR i SSOR, metody efektywnej implementacji). 3. Układy liniowe z macierzą symetryczną i dodatnią określoną a minimalizacja formy kwadratowej. Metoda najszybszego spadku i metoda gradientów sprzężonych. Preconditioning. 4. Algebraiczne układy nieliniowe. Metoda Newtona-Raphsona i jej warianty. Metoda Broydena. 5. Metody numeryczne dla różniczkowych zagadnień brzegowych na przykładzie liniowego równania zwyczajnego. Wprowadzenie do koncepcji rozwiązania słabego i metody Galerkinia (opcja). Wprowadzenie do metody elementów	

Opis przedmiotu

Metody oceny	skończonych. 6. Algebraiczne zagadnienie własne: własności i podstawowe algorytmy numeryczne. 1) kolokwium z elementów teorii metod numerycznych (materiał wykładów) 2) ocena pracy i postępów studentów podczas zajęć laboratoryjnych (system punktowy).
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 1.
Egzamin	nie
Literatura	Zalecana literatura: 1. Notatki wykładowe instruktora kursu. 2. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne. Wyd. 7, WNT, Warszawa, 2006. 3. Bjorck A., Dahlquist G.: Metody numeryczne. Wyd. 2, PWN, Warszawa, 1987. 4. D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna. WNT, Warszawa, 2006. Dodatkowa literatura: 1. Dryja M., Jankowscy J.M.: Przegląd metod i algorytmów numerycznych, tom 2. WNT, Warszawa, 1988. 2. Materiały internetowe dostępne na stronie www.nr.com (Numerical Recipes). 3. Inne materiały internetowe wskazane przez instruktora kursu.
Witryna www przedmiotu	http://meil.pw.edu.pl/za/ZA/Dydaktyka/Metody-Numeryczne

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 18 godz., b) laboratoria - 6*2= 12 godz., c) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 24 godzin, w tym: a) 12 godz. - przygotowanie się studenta do 2 kolokwiów, b) 12 godz. - przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych. Razem - 59 godz. = 2 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 18 godz., b) laboratoria - 6*2= 12 godz., c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS, 24 godz. w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 12 godzin, b) przygotowywanie się do ćwiczeń lab. - 12 godzin.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-03-13 12:40:59

Tabela 1. Efekty przedmiotowe

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Efekt:	Posiada pogłębioną wiedzę na temat metod numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, w szczególności: metod Rungego-Kutty i liniowych metod wielokrokowych.
Kod:	ML.NK470_W1
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena pracy i postępów studentów w trakcie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego

Tabela 1. Efekty przedmiotowe	
	nr 5.
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_W01, AiR1_W08
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W01, T1A_W07, T1A_W02, T1A_W03, T1A_W07
Efekt:	Posiada podstawową wiedzę w zakresie klasycznych metod iteracyjnych dla układów równań liniowych i nieliniowych.
Kod:	ML.NK470_W2
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena pracy i postępów studentów w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych nr 1 i 3.
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_W01, AiR1_W08
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W01, T1A_W07, T1A_W02, T1A_W03, T1A_W07
Efekt:	Ma podstawową wiedzę w zakresie metody różnic skończonych i metody elementów skończonych stosowanych do prostych zagadnień brzegowych formułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.
Kod:	ML.NK470_W3
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena postępów podczas ćwiczenia laboratoryjnego nr 2.
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_W01, AiR1_W08
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W01, T1A_W07, T1A_W02, T1A_W03, T1A_W07
Efekt:	Orientuje się w podstawowych algorytmach numerycznych algebry numerycznej związanych z zagadnieniem: wartości i wektory własne.
Kod:	ML.NK470_W4
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena pracy i postępów studentów w trakcie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego nr 6.
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_W01, AiR1_W07
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W01, T1A_W07, T1A_W02, T1A_W07
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Efekt:	Potrafi porównać i ocenić krytycznie właściwości poznanych metod całkowania równań różniczkowych zwyczajnych; potrafi opracować implementację prostej metody wielokrokowej.
Kod:	ML.NK470_U1
Weryfikacja:	Kolokwium. Efekty realizacji ćwiczenia laboratoryjnego nr 5
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_U05
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15
Efekt:	Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz - w wybranych przypadkach - zweryfikować warunki ich zbieżności.
Kod:	ML.NK470_U2
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena efektów realizacji ćwiczenia laboratoryjnego nr 3
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_U05
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15

Tabela 1. Efekty przedmiotowe	
Efekt:	Wykorzystując podane procedury potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie wymagające zastosowania metody Newtona-Raphsona; potrafi opisać i uzasadnić potrzebę stosowania technik wspomagających efektywne rozwiązywanie układów algebraicznych nieliniowych (podrelaksacja, homotopia).
Kod:	ML.NK470_U3
Weryfikacja:	Kolokwium, efekty realizacji ćwiczenia laboratoryjnego nr 1
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_U05
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15
Efekt:	Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy algebraiczne.
Kod:	ML.NK470_U4
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_U05
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15
Efekt:	Potrafi wskazać zagadnienia inżynierskie prowadzące do zagadnienia na wartości/wektory własne, a także opracować proste implementacje podstawowych algorytmów numerycznych stosowane do tego zagadnienia.
Kod:	ML.NK470_U5
Weryfikacja:	Kolokwium, ocena pracy i postępów studentów w trakcie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego nr 6.
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_U05
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15
Efekt:	Potrafi wykorzystać procedury biblioteczne do konstrukcji własnego programu obliczeniowego, a następnie program ten samodzielnie uruchomić i przeprowadzić analizę poprawności jego działania.
Kod:	ML.NK470_U6
Weryfikacja:	Ocena pracy i postępów studentów w trakcie wykonywania kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych.
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_U05, AiR1_U09
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15, T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09
Efekt:	Potrafi opracować "bezmacierzowy" wariant implementacji metody iteracyjnej gradientów sprzężonych pod kątem aplikacji w MES
Kod:	ML.NK470_U7
Weryfikacja:	Efekty realizacji ćwiczenia laboratoryjnego nr 4
Powiązane efekty kierunkowe	AiR1_U05, AiR1_U09
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U08, T1A_U09, T1A_U15, T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09