

KARTA KURSU

Nazwa	Metody numeryczne
Nazwa w j. ang.	Numerical methods

Koordynator	dr Kazimierz Rajchel	Zespół dydaktyczny
		dr Olaf Bar dr Kazimierz Rajchel
Punkcja ECTS*	st. stacjonarne: 3 st. niestacjonarne: 3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia jest wyrobienie umiejętności doboru aplikacji i dostępnych metod oraz bibliotek numerycznych w celu rozwiązywania problemów natury obliczeniowej.
Kurs prowadzony jest w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość podstaw analizy i algebry, matematyki dyskretnej oraz algorytmiki.
Umiejętności	Umiejętność wykorzystania podstawowych technik algorytmicznych i ich implementacji w dowolnym, kompilowanym języku programowania, arkusz kalkulacyjny.
Kursy	Matematyka 1, Matematyka 2, Podstawy programowania, Algorytmy i struktury danych, Programowanie proceduralne

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	Po zakończeniu kursu student:	
	W01: zna podstawowe procedury numeryczne.	K_W02
	W02: posiada wiedzę o podstawowych problemach i trudnościach związanych z arytmetyką zmiennopozycyjną.	K_W01 K_W04
	W03: zna ograniczenia rzeczywistych implementacji związane ze złożonością obliczeniową, pamięciową.	K_W02 K_W05
	W04: zna zagadnienia matematyki oraz dowolny język programowania potrzebne do sformułowania i rozwiązania wybranych zagadnień numerycznych	K_W04 K_W07

Umiejętności	Efekt uczenia się dla kursu		Odniesienie do efektów kierunkowych
	Po zakończeniu kursu student:		
	U01: umie dopasować standardową metodę numeryczną do wybranych zagadnień obliczeniowych.		K_U01 K_U02
	U02: wykorzystuje standardowe biblioteki numeryczne.		K_U04
	U03: umie skorzystać z wybranego pakietu matematycznego (Matlab, Mathematica, Octave).		K_U04

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu		Odniesienie do efektów kierunkowych
	Po zakończeniu kursu student:		
	K01: wykorzystuje zasoby sieciowe w celu pozyskiwania standardowych bibliotek.		K_ K02

Studia stacjonarne

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin	10					15				

Studia niestacjonarne

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin	10					15				

Opis metod prowadzenia zajęć

Zajęcia prowadzone są w formie laboratorium. Student korzysta ze standardowych bibliotek numerycznych w celu rozwiązania zagadnień z zakresu programu. Wykorzystuje dowolny język programowania lub arkusz kalkulacyjny.

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01	X				X	X		X			X	X	
W02	X				X	X		X			X	X	
W03	X				X	X		X			X	X	
W04	X				X	X		X			X	X	
U01	X				X	X		X			X	X	
U02	X				X	X					X	X	
U03					X	X					X	X	
K01	X				X	X							

Kryteria oceny	<p>Ocenę dobrą i bardzo dobrą uzyskać może student, który:</p> <p>Bierze czynny udział w zajęciach i uzyskuje wysokie oceny z kolokwium częściowych, Otrzymuje wysoką ocenę z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>W wyznaczonym terminie zalicza laboratoria.</p>
----------------	--

Uwagi	
-------	--

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Zadanie i algorytm numeryczny: arytmetyka i reprezentacja liczb zmiennopozycyjnych. 2. Poprawność i stabilność algorytmu, propagacja błędów. 3. Interpolacja, ekstrapolacja i aproksymacja: metody Lagrange'a i Newtona, funkcji sklepanych aproksymacja średniokwadratowa. 4. Rozwiązywanie równań nieliniowych: metoda połowienia, siecznych, Newtona, obliczanie zer wielomianów, układy równań nieliniowych - metoda Newtona-Raphsona. 5. Algebra liniowa: rozkład LU, wyznacznik i macierz odwrotna. 6. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne: Różniczkowanie numeryczne, całkowanie numeryczne metodą trapezów, kwadratur Gaussa, obliczanie całek wielowymiarowych metodą Monte-Carlo. 7. Równania różniczkowe: metody różnicowe jednokrokowe: Eulera, Rungego-Kutty, metody różnicowe wielokrokowe liniowe: Adamsa-Bashfortha, metody, ekstrapolująco-interpolujące (predictor-corrector), stabilność, błędy, dokładność.

Wykaz literatury podstawowej

<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, 1993. 2. J. i M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, WNT, 1991. 3. R. Graham, D. Knuth, O. Pasternik, „Matematyka konkretna” PWN Warszawa 2001. 4. 5. Wykaz literatury uzupełniającej 6. Ake Bjorck, Germund Dahlquist "Metody numeryczne", WP 1987(dostępna nowa wersja w sieci) 7. Numerical Recipes Software "Numerical Recipes in C: the Art of Scientific Computing". 8. G. I. Marczuk, "Analiza numeryczna zagadnień fizyki matematycznej", PWN warszawa 1983. 9. Linki: 10. http://www.nr.com/ : strona Numerical Recipes, książka "Numerical Recipes in C" w formacie ps i

pdf on-line.

11. <http://www.netlib.org/>: składnica oprogramowania numerycznego(Fortran, Pascal, C), artykuły, dokumentacja, benchmarki itd.

12. <ftp://sunsite.icm.edu.pl/pub/gnu/gsl/> : GNU Scientific Library

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia stacjonarne**

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta) **studia niestacjonarne**

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	15
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3