

## KARTA KURSU

Nazwa	<b>Metody numeryczne</b>
Nazwa w j. ang.	Numerical methods

Koordynator	dr Kazimierz Rajchel	Zespół dydaktyczny
		prof. dr hab. Włodzimierz Mituszew dr Olaf Bar dr Kazimierz Rajchel
Punktacja 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"> <li>1. Zadanie i algorytm numeryczny: arytmetyka i reprezentacja liczb zmiennopozycyjnych.</li> <li>2. Poprawność i stabilność algorytmu, propagacja błędów.</li> <li>3. Interpolacja, ekstrapolacja i aproksymacja: metody Lagrange'a i Newtona, funkcji sklepanych aproksymacja średniokwadratowa.</li> <li>4. Rozwiązywanie równań nieliniowych: metoda połowienia, siecznych, Newtona, obliczanie zer wielomianów, układy równań nieliniowych - metoda Newtona-Raphsona.</li> <li>5. Algebra liniowa: rozkład LU, wyznacznik i macierz odwrotna.</li> <li>6. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne: Różniczkowanie numeryczne, całkowanie numeryczne metodą trapezów, kwadratur Gaussa, obliczanie całek wielowymiarowych metodą Monte-Carlo.</li> <li>7. Równania różniczkowe: metody różnicowe jednokrokowe: Eulera, Rungego-Kutty, metody różnicowe wielokrokowe liniowe: Adamsa-Bashfortha, metody, ekstrapolująco-interpolujące (predictor-corrector), stabilność, błędy, dokładność.</li> </ol>
---

## Wykaz literatury podstawowej

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

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