

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Info

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody obliczeniowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computational Methods
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR oIS PK10 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	30	0	0	15	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, systemami zapisu liczb, niedokładnościami zapisu wartości ułamkowych, błędami bezwzględnymi i względnymi, błędami wejściowymi, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędami podstawowych operacji arytmetycznych, niektórymi zasadami prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielaniem i zwielokrotnianiem błędów, złożonością obliczeniową.

- Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi interpolacji, wielomianów interpolacyjnych Lagrangea, metody interpolacji Aitkena, zasady szacowania błędu interpolacji, interpolacji Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, zbieżności procesów interpolacyjnych, aproksymacji, aproksymacji średniokwadratowej, aproksymacji jednostajnej, błędu aproksymacji, aproksymacji wielomianowej i trygonometrycznej, szeregów Czebyszewa .
- Cel 3** Zapoznanie studentów z zasadami numerycznego różniczkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, różniczkowaniem funkcji jednej zmiennej przez różniczkowanie interpolującego ją wielomianu różniczkowanie wielomianu Newtona - Gregoryego, podstawami numerycznego całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, całkowaniem numerycznym funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa oraz metodą funkcji sklepanej, kwadraturą Gaussa i Czebyszewa.
- Cel 4** Zapoznanie studentów ze strukturą metod numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, podstawami rachunku macierzowego, metodami dokładnymi (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej) oraz metodami iteracyjnymi (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla), metod numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadania Cauchyego, metod jednokrokowych (metoda Eulera, metody Rungiego Kutty).
- Cel 5** Nabycie umiejętności pracy zespołowej na stanowiskach laboratoryjnych oraz w trakcie opracowania projektów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymagana jest wiedza z zakresu analizy matematycznej i podstaw programowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student potrafi sklasyfikować podstawowe pojęcia związane z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, systemów zapisu liczb, błędami bezwzględnymi i względnymi, błędami wejściowymi, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędami podstawowych operacji arytmetycznych, niektórymi zasadami prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielaniem i zwielokrotnianiem błędów, złożonością obliczeniową. Student rozumie pojęcia interpolacja i aproksymacja.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrangea, metody interpolacji Aitkena, zasady szacowania błędu interpolacji, interpolacji Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, zbieżności procesów interpolacyjnych, aproksymacji średniokwadratowej, aproksymacji jednostajnej, błędu aproksymacji, aproksymacji wielomianowej i trygonometrycznej, szeregów Czebyszewa .
- EK3 Wiedza** Student zna zasady numerycznego różniczkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, różniczkowania funkcji jednej zmiennej przez różniczkowanie interpolującego ją wielomianu, podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa oraz metodę funkcji sklepanej, kwadraturę Gaussa i Czebyszewa.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać układy równań liniowych stosując metody dokładne (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej) oraz metody iteracyjne (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla), potrafi również rozwiązać układy równań różniczkowych stosując metod numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadania Cauchyego, metod jednokrokowych (metoda Eulera, metody Rungiego Kutty).
- EK5 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wykonanie przez studentów projektów indywidualnych lub dwuosobowych z zakresu wykładu, mające na celu praktycznego zastosowania wybranych metod obliczeniowych.	15

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Wprowadzenie, szkolenie BHP, wyjaśnienie zasad uzyskania zaliczenia	2
<b>K2</b>	Kolokwium dopuszczające do laboratorium nr 1 i 2	2
<b>K3</b>	Laboratorium 1: błędy bezwzględne i względne, błędy wejściowe, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędy podstawowych operacji arytmetycznych, powielanie i zwielokrotniania błędów. Wielomiany interpolacyjne Lagrangea, metoda interpolacji Aitkena, zasada szacowania błędu interpolacji, interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych.	2
<b>K4</b>	Laboratorium 2: aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja jednostajna, błąd aproksymacji, aproksymacja wielomianowa, aproksymacja trygonometryczna szeregi Czebyszewa.	2
<b>K5</b>	Kolokwium dopuszczające do laboratorium nr 3 i 4	2
<b>K6</b>	Laboratorium 3: całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa (wpływ stopnia wielomianu interpolującego Lagrangea na funkcję podcałkową), metoda funkcji sklepanej.	2
<b>K7</b>	Laboratorium 4: Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, metody dokładne metoda eliminacji Gaussa, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, metody iteracyjne metoda sukcesywnych poprawek.	2
<b>K8</b>	Zaliczenie laboratorium.	1

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcie metod obliczeniowych, numerycznych, główne zadania metod obliczeniowych, systemy zapisu liczb wagowe, pozycyjne: dziesiętny, dwójkowy, heksadecymalny, niedokładności zapisu wartości ułamkowych w systemie binarnym, zapis stałopozycyjny, zmiennoprzecinkowy - cecha, mantysa, zalety i wady, standardy reprezentacji zmiennoprzecinkowej IEEE-754, epsilon maszynowy.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Błędy bezwzględne i względne. Błędy wejściowe, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędy podstawowych operacji arytmetycznych, lemat Wilkinson, niektóre zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielanie i zwielokrotniania błędów przykłady obliczeniowe zadania numeryczne dobrze i źle uwarunkowane, wskaźniki uwarunkowania zadania przykłady, zadania stabilne i poprawne, złożoność obliczeniowa.	3
<b>W3</b>	Sformułowanie zagadnienia interpolacji, wielomiany interpolacyjne Lagrangea, wzór interpolacyjny Lagrangea przykład, metoda interpolacji Aitkena, zasada szacowania błędu interpolacji, interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych przykład, interpolacja dla równoodległych argumentów, zbieżność procesów interpolacyjnych.	4
<b>W4</b>	Sformułowanie zagadnienia aproksymacji, klasyfikacja rodzajów aproksymacji, aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja jednostajna, błąd aproksymacji, aproksymacja wielomianowa przykład, aproksymacja trygonometryczna szeregi Czebyszewa.	4
<b>W5</b>	Podstawy numerycznego różniczkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, różniczkowanie funkcji jednej zmiennej przez różniczkowanie interpolującego ją wielomianu różniczkowanie wielomianu Newtona - Gregoryego, przykład, zastosowania.	2
<b>W6</b>	Podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa (wpływ stopnia wielomianu interpolującego Lagrangea na funkcję podcałkową), metoda funkcji sklepanej, kwadratury Gaussa i Czebyszewa, przykład, zastosowania.	4
<b>W7</b>	Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, podstawy rachunku macierzowego, metody dokładne metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, metody iteracyjne metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla, przykłady zastosowania.	4
<b>W8</b>	Metody numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadanie Cauchyego, metody jednokrokowe metoda Eulera, metody Rungiego Kuty, wielokrokowe metody prognozy i korekcji, przykłady, zastosowania.	3
<b>W9</b>	Filtry cyfrowe SOI i NOI, podstawowe pojęcia, ocena filtru w dziedzinie częstotliwości (przekształcenie Laplacea, transmitancja operatorowa), stabilność prostych systemów ciągłych.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Projekt zespołowy

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi sklasyfikować podstawowych pojęć związanych z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, nie zna systemów zapisu liczb.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sklasyfikować podstawowe pojęcia związane z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, zna systemów zapisu liczb.
NA OCENĘ 3.5	Student zna błędy bezwzględne, względne oraz błędy wejściowe.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wytłumaczyć błędy reprezentacji, zaokrągleń, metody oraz błędy podstawowych operacji arytmetycznych.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, co to powielanie i zwielokrotnianie błędów oraz złożoność obliczeniową.
NA OCENĘ 5.0	Student rozumie pojęcia interpolacja i aproksymacja.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrangea.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrangea.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z metody interpolacji Aitkena oraz zasady szacowania błędu interpolacji.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z interpolacji Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, zbieżności procesów interpolacyjnych, aproksymacji średniokwadratowej.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z aproksymacji jednostajnej, błędu aproksymacji, aproksymacji wielomianowej.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z aproksymacji trygonometrycznej, szeregów Czebyszewa .
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna zasad numerycznego różniczkowania oraz całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych.
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasady numerycznego różniczkowania oraz całkowania funkcji jednej lub dwóch zmiennych.
NA OCENĘ 3.5	Student wie na czym polega różniczkowanie funkcji jednej zmiennej przez różniczkowanie interpolującego ją wielomianu.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zasady całkowania numerycznego funkcji jednej zmiennej metodą prostokątów, trapezów oraz parabol.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zasady całkowania numerycznego funkcji jednej zmiennej metodą Newtona Cotesa oraz metodą funkcji sklejaney.
NA OCENĘ 5.0	Student zna kwadraturę Gaussa i Czebyszewa.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązać układu równań liniowych stosując metody eliminacji Gaussa oraz metody LU.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać układu równań liniowych stosując metodę eliminacji Gaussa oraz metodę LU.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozwiązać układy równań liniowych stosując metodę eliminacji Gaussa Jordana, metodę macierzy odwrotnej oraz metodę sukcesywnych poprawek.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać najlepszą metodę z wyżej wymienionych do rozwiązania konkretnego zadania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązać układów równań różniczkowych stosując metod numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadania Cauchyego.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi skorzystać z metod jednokrokowych (metoda Eulera, metody Rungiego Kutty).
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie angażuje się w prace grupy na określonym stanowisku laboratoryjnym.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment powierzonego zadania, lecz nie wymienia poglądów i wątpliwości z resztą zespołu.
NA OCENĘ 3.5	Student współpracuje z grupą lecz nie potrafi uzasadniać i bronić swoich koncepcji.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze wpisuje się w działania zespołu, jest wsparciem dla słabszych kolegów.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje inicjatywę w kierowaniu i koordynowaniu pracą zespołu.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze radzi sobie w kierowaniu pracą zespołu, zarówno pod względem merytorycznym jak i organizacyjnym.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_W06, K_W18, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K04, K_K05	Cel 1 Cel 2 Cel 5	P1 K2 K3 K4 K8 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N5	F1 F4 P1 P2
EK2	K_W01, K_W06, K_W18, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K04, K_K05	Cel 2 Cel 5	P1 K2 K3 K4 K8 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	K_W01, K_W06, K_W18, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K04, K_K05	Cel 2 Cel 3 Cel 5	P1 K5 K6 K8 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	K_W01, K_W06, K_W18, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K04, K_K05	Cel 4 Cel 5	P1 K5 K7 K8 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK5	K_K04, K_K05	Cel 5	P1 K3 K4 K6 K7	N3 N4 N5	F3 F4

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J. — *Metody numeryczne*, Warszawa, 2005, Wydawnictwa N-T
- [2 ] Rosłonec St. — *Wybrane metody numeryczne z przykładami w zadaniach inżynierskich*, Warszawa, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3 ] Bożek B. — *Ćwiczenia z programowania metody numeryczne*, Kraków, 2001, Wydawnictwo AGH
- [4 ] Lyons R. — *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 2006, WKŁ



## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: aromans@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: szkrabka@op.pl)

2 dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....