

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |  |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Teoria aproksymacji i jej zastosowania |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI I oIS D1 13/14                   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe             |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                                   |
| SEMESTRY                                | 5                                      |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 5       | 30     | 0         | 30           | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest wprowadzenie studenta we współczesne metody interpolacji i aproksymacji ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów dla funkcji typu spline i B-spline. Ponadto student na zajęciach laboratoryjno-projektowych powinien zapoznać się dokładnie z systemem MATLAB i na przykładzie zadanych projektów pogłębić swoje umiejętności z programowania.

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

1 Metody numeryczne, Programowanie, Podstawowe narzędzia informatyczne.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Pogłębienie erudycji matematycznej wykorzystanej w metodach numerycznych i zastosowaniach matematyki.

**EK2 Umiejętności** Rozumienie algorytmów znanych z literatury. Umiejętność wykonywania i testowania programów oraz wykonywania dokumentacji. Umiejętność wykonywania symulacji oraz opracowania wyników w postaci graficznej.

**EK3 Wiedza** Możliwość wyszukiwania, rozpoznawania literatury z zakresu metod numerycznych, teorii aproksymacji oraz funkcji B-sklejanych.

**EK4 Umiejętności** Znajomość programu MATLAB oraz wykonywania programów w MATLABie. Wykonywanie symulacji oraz analiza wyników.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD     |   |                  |
|------------|---|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | 1. Ogólny problem aproksymacji, wielomiany Bernsteina, twierdzenie aproksymacyjne Weierstrassa.                         | 2                |
| <b>W2</b>  | 2. Krzywe Bezierra, Powierzchnie Coonsa, powierzchnie Gordona.  | 2                |
| <b>W3</b>  | 3. Ogólna definicja funkcji sklejanych, interpolacja funkcjami sklejanymi.  | 2                |
| <b>W4</b>  | 4. Zastosowanie metody Thomasa do wyznaczania interpolacja funkcjami sklejanymi.  | 2                |
| <b>W5</b>  | 5. Krzywizna krzywej, interpretacja geometryczna funkcji sklejanej.   | 2                |
| <b>W6</b>  | 6. Hiperboliczne funkcje sklejane.  | 2                |
| <b>W7</b>  | 7. Teoria funkcji B-sklejanych, przestrzenie funkcyjne $S_{k,2m+1}$ .   | 2                |
| <b>W8</b>  | 8. Własności funkcji B-sklejanych.  | 2                |
| <b>W9</b>  | 9. Algorytmy rekurencyjne wyznaczania funkcji B-sklejanych.   | 2                |
| <b>W10</b> | 10. Algorytmy rekurencyjne wyznaczania funkcji B-sklejanych c.d. Algorytm Cox-deBohra.                                  | 2                |
| <b>W11</b> | 11. Pochodne i całki funkcji B-sklejanych.  | 2                |
| <b>W12</b> | 12. Pochodne i całki funkcji B-sklejanych c.d.  | 2                |
| <b>W13</b> | 14. Krzywe typu B-spline. Punkty wiodące krzywej, węzły aproksymacji funkcji typu B-spline. Powierzchnie typu B-spline. | 2                |

| WYKŁAD     |   |                  |
|------------|---|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W14</b> | 14. Krzywe typu B-spline. Punkty wiodące krzywej, węzły aproksymacji funkcji typu B-spline. Powierzchnie typu B-spline. | 2                |
| <b>W15</b> | 15. Funkcje sklejące z węzłami wielokrotnymi. Funkcje NURBS, aproksymacja NURBS.  | 2                |

| LABORATORIUM |  |                  |
|--------------|--|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | 1. Zapoznanie się z pakietem Xfig lub odpowiednimi rozdziałami MATLABA   | 9                |
| <b>L2</b>    | 2. Interpolacja wielomianowa, Interpolacja funkcjami sklejanymi w pakiecie Xfig lub MATLAB. Wykonanie projektu porównującego różne typy interpolacji.      | 8                |
| <b>L3</b>    | 3. Aproksymacja wielomianowa, Aproksymacja funkcjami B-sklejanymi w pakiecie Xfig lub MATLAB-ie. Wykonanie projektu porównującego różne typy aproksymacji. | 7                |
| <b>L4</b>    | 4. Wybrane zastosowania funkcji sklejących z zastosowaniem pakietu Xfig lub MATLAB.  | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Wykłady

**N3** Konsultacje

**N4** Ćwiczenia projektowe

**N5** Zadania tablicowe

**N6** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>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                               | 30  |
| Opracowanie wyników  | 30  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 30  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 5.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

Projekty oraz kolokwia

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Test

F5 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie projektów

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

B2 Ćwiczenie praktyczne

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak praktycznych umiejętności wyznaczania krzywych interpolacyjnych oraz aproksymacyjnych.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność wyznaczania krzywych Lagrange'a, krzywych Beziera oraz krzywych spline i B-spline   |
| NA OCENĘ 3.5        | To co w punkcie poprzednim oraz znajomość metody Thomas dla układów równań z macierzą trójpasmową, posługiwanie się wzorem Coxa de'Boora.   |
| NA OCENĘ 4.0        | To co w punkcie poprzednim oraz znajomość algorytmu wyznaczania funkcji B-spline w oparciu o algorytm nierekurencyjny. Umiejętność dowodzenia podstawowych własności funkcji B-spline.                  |
| NA OCENĘ 4.5        | To co w punkcie poprzednim oraz znajomość baz przestrzeni funkcji interpolacyjnych oraz typu B-spline. Rozumienie związku między przestrzeniami funkcji sklepanych interpolacyjnych i aproksymacyjnych. |
| NA OCENĘ 5.0        | To co w punkcie poprzednim oraz dowodzenie twierdzeń z zakresu zaawansowanych własności funkcji sklepanych.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie wykonanie żadnego projektu, brak podstawowej znajomości MATLABA.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Wykonanie projektu indywidualnego, podstawowa znajomość MATLABA.  |
| NA OCENĘ 3.5        | To co w punkcie poprzednim oraz swobodne stosowanie pakietów interpolacji i pakietów graficznych.   |
| NA OCENĘ 4.0        | To co w punkcie poprzednim oraz wykonanie 2-go projektu.  |
| NA OCENĘ 4.5        | To co w punkcie poprzednim oraz wykonanie 3-go projektu.  |
| NA OCENĘ 5.0        | To co w punkcie poprzednim oraz otrzymanie średniej oceny z projektów co najmniej 4.5.  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | brak podstawowej erudycji w posługiwaniu się narzędziami informatycznej.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa znajomość narzędzi informatycznych. Podstawowa umiejętność posługiwania się MATLABEM.  |
| NA OCENĘ 3.5        | To co w punkcie poprzednim oraz rozumienie podstawowych procedur z metod numerycznych.  |
| NA OCENĘ 4.0        | To co w punkcie poprzednim oraz programowanie bardziej zaawansowanych procedur z metod numerycznych.  |
| NA OCENĘ 4.5        | o co w punkcie poprzednim oraz rozwinięcie podstaw matematycznych podstawowych procedur z metod numerycznych.   |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 5.0        | o co w punkcie poprzednim oraz rozwinięcie zaawansowanych procedur z metod numerycznych.             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości podstawowej literatury z metod numerycznych.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowej literatury z metod numerycznych oraz języków programowania.                    |
| NA OCENĘ 3.5        | To co w punkcie poprzednim oraz umiejętność podstawowego wyszukiwania pozycji literatury.            |
| NA OCENĘ 4.0        | To co w punkcie poprzednim oraz umiejętność zaawansowanego wyszukiwania pozycji literatury.          |
| NA OCENĘ 4.5        | To co w punkcie poprzednim oraz umiejętność rozumienia dokumentacji w języku angielskim.             |
| NA OCENĘ 5.0        | To co w punkcie poprzednim oraz wykonywanie symulacji komputerowych na podstawie danej dokumentacji. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU                     | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|--|-----------------------|---------------|
| EK1               | Teoretycznie podstawy Teorii aproksymacji  | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15 | N2 N3                 | F1 P1         |
| EK2               | Praktyczne stosowanie narzędzi informatycznych w zagadnieniach aproksymacyjnych i interpolacyjnych | Cel 1           | L1 L2 L3 L4  | N1 N3 N4 N5 N6        | F2 F3         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| EK3               | Umiejętność wykonywania dokumentacji technicznej oprogramowania                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W13 W14 W15                       | N1 N2 N3 N4           | F2 F3 F4 F5   |
| EK4               | Wykonywanie oprogramowania na podstawie literatury                             | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 W14<br>W15 L1 L2 L3<br>L4 | N2 N3 N4 N6           | F1 F2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] D. Kincaid, W. Cheney — *Analiza numeryczna*, Warszawa, 2000, WNT  
 [2 ] 2.R. Pratap — *Matlab dla naukowców i inżynierów*, Warszawa, 2005, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Theo Pavlidis — *Grafika i przetwarzanie obrazów : algorytmy*, Warszawa., 1986, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] 2.A. Mrozek, B. Mrozek: *Matlab*, WNT, Warszawa.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Jan Kucwaj (kontakt: jkucwaj@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Jan Kucwaj (kontakt: jkucwaj@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....