

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Obliczenia naukowe    |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI M oIIN C6 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                  |
| SEMESTRY                                | 3                     |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 3       | 18     | 0         | 0            | 18                               | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zaawansowanych technik obliczeniowych, wspomagających pracę matematyka i rozumienie ich ograniczeń oraz poznanie zasad konstruowania i analizy przy pomocy poznanych technik modeli matematycznych, na przykładach wykorzystywanych w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki.

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

- 1 Matematyka obliczeniowa (I st)
- 2 Elementy Wstępu do równań różniczkowych (I st.)

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** Student zna oraz potrafi praktycznie wykorzystać metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (w szczególności równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane.

**EK2 Wiedza** Student zna wybrane zaawansowane metody analizy klasycznych równań różniczkowych użyteczne w typowych zagadnieniach praktycznych.

**EK3 Wiedza** Student zna zasady konstruowania i analizy modeli matematycznych (rozwiązań przybliżonych), na przykładach wykorzystywanych w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi skutecznie wykorzystać oprogramowania naukowe.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM KOMPUTEROWE |                                                                                                                                           |                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                       | Zapoznanie z wybranym systemem obliczeniowym, podstawy programowania                                                                      | 5                |
| K2                       | Praktyczne rozwiązywanie podstawowych zadań obliczeniowych w ramach wybranego systemu; wykorzystanie standardowych bibliotek numerycznych | 4                |
| K3                       | Praktyka wizualizacji danych                                                                                                              | 2                |
| K4                       | Implementacja omawianych na wykładzie modeli; prezentacja własnych projektów                                                              | 7                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Wprowadzenie do przedmiotu. Przykłady systemów obliczeniowych symbolicznych i numerycznych (MATLAB/Octave, SciLab, Mathematica, Maple, Maxima). Wprowadzenie do wybranego środowiska obliczeniowego i jego systemu pomocy. Podstawowe funkcje wbudowane w wybrany system obliczeniowy. Programowanie w wybranym systemie obliczeniowym. | 3                |
| W2     | Podstawy matematyczne metod numerycznych dla równań różniczkowych zwyczajnych.                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Biblioteki numeryczne dla podstawowych zadań obliczeniowych (algebra liniowa gęsta i rzadka, równania nieliniowe i optymalizacja, kwadratury, równania różniczkowe zwyczajne, równania różniczkowe cząstkowe, itp.) | 2                |
| <b>W4</b> | Narzędzia i sposoby wizualizacji danych naukowych.                                                                                                                                                                  | 2                |
| <b>W5</b> | Wybrane zaawansowane metody analizy klasycznych równań różniczkowych użyteczne w typowych zagadnieniach praktycznych (m.in. zagadnienia stabilności, bifurkacji, itp.).                                             | 3                |
| <b>W6</b> | Analiza wybranych modeli matematycznych wykorzystywanych w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki.                                                                                                    | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

**N4** Dyskusja

**N5** Praca w grupach

## 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                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 84                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>144</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Regulaminowym wymogiem formalnym zaliczenia każdego rodzaju jest 80% obecności (nie licząc usprawiedliwionych przypadków losowych).

**W2** Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

**W3** Ocena w indeksie jest średnią ocen z efektów kształcenia

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt zespołowy

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Poniżej 50% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | 50% - 59% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 60% - 69% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% - 79% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% - 89% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% - 100% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Poniżej 50% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | 50% - 59% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 60% - 69% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% - 79% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% - 89% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% - 100% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Poniżej 50% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | 50% - 59% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 60% - 69% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 70% - 79% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 80% - 89% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | 90% - 100% punktów uzyskanych z kolokwium związanym z tym efektem                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Rażące błędy w stosowaniu technik komputerowych lub użytej teorii matematycznej w projekcie                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Istotne błędy, ale nie dyskwalifikujące całkowicie projektu                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | Projekt realizuje częściowo założone cele, ale pozwala udokumentować opanowanie warsztatu matematyczno-komputerowego                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Projekt zrealizowany poprawnie, z ewentualnymi drobnymi usterkami, bez wykorzystania wszystkich poznanych możliwości matematycznych i komputerowych |
| NA OCENĘ 4.5        | Podobnie jak na ocenę 5, ale z drobnymi usterkami                                                                                                   |

|              |                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0 | Projekt zrealizowany bez zarzutu, wykazujący inwencję i biegłe opanowanie warsztatu |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W08, K_W10, K_U20                                                            | Cel 1           | K2 W2 W3          | N1 N2 N3 N4           | F1            |
| EK2               | K_W02, K_U06                                                                   | Cel 1           | W2 W5             | N1 N3 N4              | F1            |
| EK3               | K_U06, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17                                              | Cel 1           | K3 K4 W4 W6       | N1 N2 N3 N4           | F1            |
| EK4               | K_W08, K_W12, K_U03                                                            | Cel 1           | K1 K2 K3 K4 W1 W6 | N1 N2 N3 N4 N5        | F2            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Piotr Krzyżanowski** — *Obliczenia inżynierskie i naukowe Szybkie, skuteczne, efektowne*, Warszawa, 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | **P. Deuffhard i A. Hohmann** — *Numerical analysis in modern scientific computing*, New York, 2003, Springer-Verlag
- [3] | **M. Braun** — *Differential Equations and Their Applications, An Introduction to Applied Mathematics*, New York, 1983, Springer-Verlag

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Desmond J. Higham and Nicholas J. Higham** — *MATLAB Guide*, Philadelphia, 2000, SIAM
- [2] | **A. Palczewski** — *Równania różniczkowe zwyczajne, teoria i metody numeryczne z wykorzystaniem komputerowego systemu obliczeń symbolicznych*, Warszawa, 2004, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Lech Sławik (kontakt: [lslawik@pk.edu.pl](mailto:lslawik@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Lech Sławik (kontakt: [lslawik@pk.edu.pl](mailto:lslawik@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....