

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                          |                                       |                         |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| <b>1. . Nazwa przedmiotu: ADVANCED NUMERICAL METHODS</b>                                                                                                                                                      |                                                                          | <b>2. Kod przedmiotu:</b>             |                         |                                             |
| <b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/2019</b>                                                                                                                                             |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>4. Forma kształcenia:</b> studia trzeciego stopnia                                                                                                                                                         |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne                                                                                                                                                                   |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>6. Studia:</b> AIDA Interdyscyplinarne studia doktoranckie w zakresie przetwarzania i analizy danych.                                                                                                      |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>7. Profil studiów:</b> akademicki                                                                                                                                                                          |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>8. Dyscyplina:</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>9. Rok:</b>                                                                                                                                                                                                |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b>                                                                                                                                                                    |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>11. Prowadzący przedmiot:</b>                                                                                                                                                                              |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> moduł obowiązkowy                                                                                                                                              |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>13. Status przedmiotu:</b>                                                                                                                                                                                 |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> angielski                                                                                                                                                                 |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b>                                                                                                                                                   |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>16. Cel przedmiotu:</b> The aim of the course is making students familiar with advanced numerical methods including computational linear algebra, optimisation methods and solving differential equations. |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| <b>17. Efekty kształcenia:<sup>1</sup></b>                                                                                                                                                                    |                                                                          |                                       |                         |                                             |
| Nr                                                                                                                                                                                                            | Opis efektu kształcenia                                                  | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów |
|                                                                                                                                                                                                               | The student understands notions and problems in numerical linear algebra | Lecture discussions                   | W                       | RAU_AIDA_W05                                |

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

|  |                                                                     |                     |   |              |
|--|---------------------------------------------------------------------|---------------------|---|--------------|
|  | A student can apply programs for numerical linear algebra           | Lecture discussions | W | RAU_AIDA_W06 |
|  | The student understands problems in static and dynamic optimisation | Lecture discussions | W | RAU_AIDA_W06 |
|  | The student can solve optimization problems                         | Lecture discussions | W | RAU_AIDA_U06 |
|  | The student can solve numerically ordinary differential equations   | Lecture discussions | W | RAU_AIDA_U10 |
|  | The student understands the method of dynamic programming           | Lecture discussions | W | RAU_AIDA_U12 |

#### **18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)**

**W. 10    Ćw. -    L. -    P. -    Sem. -**

#### **19 Treści kształcenia:**

Elements of numerical matrix algebra with applications to dynamics and engineering. Eigenvalues and eigenvectors. QR algorithm. Applications to the models of dynamical systems. Applications to solving static equations.

Elements of optimisation. Static optimisation. Necessary optimality conditions. Tangentiality conditions. Problems with constraints. Kuhn – Tucker conditions. Special problems.

Dynamical optimization. Variational calculus. Maximality principle. Dynamic programming.

Numerical methods for solving differential equations.

#### **20. Egzamin:** brak

#### **21. Literatura podstawowa:**

Steven C Chapra, Raymond P Canale, Numerical Methods for Engineers, 2015, McGraw-Hill

#### **22. Literatura uzupełniająca:**

Anthony Ralston, Philip Rabinowitz, A First Course in Numerical Analysis, Dover Publications 2001

#### **23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

| Lp. | Forma zajęć | Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta |
|-----|-------------|---------------------------------------------|
| 1   | Wykład      | 10/10                                       |

|                                                                                                             |                               |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|
| 2                                                                                                           | Ćwiczenia                     | /       |
| 3                                                                                                           | Laboratorium                  | /       |
| 4                                                                                                           | Projekt                       | /       |
| 5                                                                                                           | Seminarium                    | /       |
| 6                                                                                                           | Inne (przygotowanie do zajęć) | 0 /15   |
|                                                                                                             | Suma godzin                   | 10 / 25 |
| <b>24. Suma wszystkich godzin: 35</b>                                                                       |                               |         |
| <b>25. Liczba punktów ECTS: 1</b>                                                                           |                               |         |
| <b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1</b> |                               |         |
| <b>27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):</b>   |                               |         |
| <b>26. Uwagi:</b>                                                                                           |                               |         |

Zatwierdzono:

.....  
*(data i podpis kierownika studiów doktoranckich)*