



Karta przedmiotu  
Efektywne metody numeryczne

**1. Informacje podstawowe**

|  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>informatyka stosowana   | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2024/25                        |                                 |
| <b>Specjalność</b><br>-  | <b>Kod przedmiotu</b><br>05ISTN.DI2C.0243.24                      |                                 |
| <b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                                 |                                 |
| <b>Poziom studiów</b><br>drugiego stopnia (mgr inż.)   | <b>Obligatoryjność</b><br>Fakultatywny                            |                                 |
| <b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki   | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe                    |                                 |
| <b>Forma studiów</b><br>studia niestacjonarne  |   |                                 |
| <b>Wymagania wstępne</b>   |   |                                 |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>  |   |                                 |
| <b>Koordynator</b>   | Maciej Walkowiak  |                                 |
| <b>Okres</b><br>Semestr 2  | <b>Forma i godziny zajęć</b><br>• Wykład: 12, Zaliczenie na ocenę | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>2 |

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

| Kod            | Opis efektów uczenia się | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|----------------|--------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Wiedza:</b> |                          |   |                                   |

| Kod | Opis efektów uczenia się  | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-----|---|---|-----------------------------------|
| W1  | Wie, jak dobrać właściwy algorytm numeryczny do zadania z uwzględnieniem charakteru danych wejściowych.   | IST_O2_K_W04                                    | P7S_WG P7S_WG_inż                 |
| W2  | Zna rodzaje błędów powstających podczas obliczeń numerycznych oraz mechanizmy powstawania takich błędów a także ma wiedzę o przyczynach innych niestabilności obliczeniowych. | IST_O2_K_W02                                    | P7S_WG P7S_WG_inż                 |

### 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe   | Formy zajęć | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---|-------------|-----------------------------------|
| 1.  | Podstawowe pojęcia i definicje analizy numerycznej. Zapis stało- i zmiennoprzecinkowy. Obliczenia dokładne. Źródła błędów numerycznych: błędy obcięcia i zaokrąglenia; błąd wypadkowy jako funkcja liczby operacji elementarnych. Możliwość uzyskania wyniku z określoną dokładnością. Obliczenia iteracyjne i rekurencyjne. Uwarunkowanie zadania: zadania źle i dobrze uwarunkowane. Stabilność algorytmów numerycznych. Złożoność obliczeniowa algorytmów. | Wykład      | W2                                |
| 2.  | Rozwiązywanie równań metodami bezpośrednimi. Znajdowanie zer funkcji. Znajdowanie ekstremów.  | Wykład      | W1                                |
| 3.  | Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami bezpośrednimi. Rachunek macierzowy. Szczególnie rozkłady macierzy. Wartości własne macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami iteracyjnymi. Proste metody iteracyjne: metoda Jacobiego, metoda Gaussa-Seidla, metoda nadrelaksacji. Przyspieszanie zbieżności (preconditioning). Metoda sprzężonego gradientu. Metoda najszybszego spadku. Zbieżność metod iteracyjnych.                       | Wykład      | W1                                |
| 4.  | Interpolacja i ekstrapolacja. Interpolacji wielomianowa. Wielomiany Czebyszewa. Ilorazy różnicowe. Interpolacja funkcjami sklejanymi. Aproksymacja: jednostajna i średniokwadratowa. Aproksymacja średniokwadratowa w bazach: jednomianów, wielomianów ortogonalnych, funkcji trygonometrycznych, funkcji sklejanych. Aproksymacja Padego.  | Wykład      | W1                                |
| 5.  | Szybka transformacja Fouriera.  | Wykład      | W1                                |
| 6.  | Całkowanie numeryczne przy użyciu kwadratur Newtona-Cotesa i kwadratur Gaussa. Całki wielokrotne i krzywoliniowe. Całkowanie funkcji zespolonych. Metoda Monte-Carlo.   | Wykład      | W1                                |
| 7.  | Generatory liczb pseudolosowych.<br><br>Wybrane zagadnienia algorytmów nienumerycznych.   | Wykład      | W1                                |

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

|   |                                       |                |
|---|---------------------------------------|----------------|
| Forma zajęć   |                                       |                |
| Wykład  | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>      |                |
|   | Wykład                                |                |
|   | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>  | <b>Udział:</b> |
|   | Zaliczenie pisemne                    | 50%            |
|   | Wypowiedź pisemna                     | 50%            |
|   | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b> |                |
| Kolokwium zaliczane jest z co najmniej 51% oceny maksymalnej.<br>Praca domowa jest zaliczana po potwierdzeniu osiągnięcia założonych celów. |                                       |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | Metody (sposoby) weryfikacji |                   |
|----------------------------------|------------------------------|-------------------|
|                                  | Zaliczenie pisemne           | Wypowiedź pisemna |
| W1                               | x                            | x                 |
| W2                               | x                            | x                 |

#### 5. Literatura

##### Literatura podstawowa

1. W.H. Press et al.- "Numerical recipes: the art of scientific computing", Cambridge University Press 2007
2. Biblioteka „Numerical Recipes” – pakiet zawierający zestaw procedur numerycznych dla języków: C i Fortran 77
3. G.Dalquist : Metody numeryczne , PWN Warszawa 1987
4. J.Kiusalaas : Numerical Methods in Engineering with MATLAB, Cambridge University Press 2010
5. J.Stoer i in. : Wstęp do analizy numerycznej, PWN Warszawa 1987

##### Literatura uzupełniająca

1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski - „Metody numeryczne”, WNT, Warszawa 1993
2. Ralston - "Wstęp do analizy numerycznej", PWN, Warszawa 1971
3. J.H. Mathews, K.D.Fink : Numerical Methods using MATLAB, Pearson Prentice Hall 2004

#### 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

| Aktywność studenta  |                        | Obciążenie studenta<br>Liczba godzin |
|---|------------------------|--------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład                 | 12                                   |
|   | Praca własna studenta  |                                      |
|   | Studiowanie literatury | 7                                    |
|   | Konsultacje            | 10                                   |
|   | Przygotowanie do zajęć | 15                                   |
|   | Przygotowanie raportu  | 10                                   |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | 54 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | 2  |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut