

# Symulacje komputerowe - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Symulacje komputerowe                       |
| Kod przedmiotu      | 11.3-WF-FizD-SK-S17                         |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Fizyki i Astronomii</a> |
| Kierunek            | Fizyka                                      |
| Profil              | ogólnoakademicki                            |
| Rodzaj studiów      | drugiego stopnia z tyt. magistra            |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2017/2018                    |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 2                                                                            |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 7                                                                            |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                  |
| Język nauczania                 | polski                                                                       |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. Mirosław Dudek</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Egzamin             |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zdobycie podstawowej wiedzy na temat metod symulacji komputerowych i umiejętności wyboru odpowiedniej z nich do rozpatrywanego zagadnienia. Student powinien zdobyć umiejętności implementacji tej wiedzy poprzez zaprojektowanie odpowiedniego algorytmu i programu komputerowego a następnie interpretacji otrzymanych wyników symulacji komputerowych i ich prezentacji.

## Wymagania wstępne

Umiejętność programowania w dowolnym języku programowania lub umiejętność posługiwania się językami skryptowymi.

## Zakres tematyczny

1. Reprezentacja liczb w pamięci komputera, błędy nadmiaru i niedomiaru, błędy obcięcia (metody różnic skończonych), stabilność numeryczna algorytmów.
2. Algorytmy rozwiązywania równań ruchu dla punktu materialnego: algorytm Eulera, Verleta,prędkościowy Verleta, numeryczne rozwiązanie oscylatora harmonicznego.
3. Algorytmy Monte Carlo (generatory liczb pseudolosowych, rozgrywanie zmiennych losowych z różnymi rozkładami prawdopodobieństwa, algorytm Metropolis, równania stochastyczne).
4. Wybrane przykłady zastosowań (symulacja przejść fazowych, relaksacja dipola elektrycznego).

## Metody kształcenia

Wykłady oraz ćwiczenia laboratoryjne, dyskusje, samodzielna praca ze specjalistyczną literaturą naukową w j. polskim oraz angielskim oraz praca z dokumentacją techniczną i wyszukiwanie informacji w sieci Internet

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                              | Symbole efektów                                                          | Metody weryfikacji                                                                                        | Forma zajęć                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Student poszerza swoje umiejętności w zdobywaniu wiedzy w zróżnicowany sposób korzystając z wielu źródeł.                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K2_U10</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• dyskusja</li></ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>                  |
| Posiada praktyczną wiedzę dotyczącą umiejętności modelowania z użyciem generatora liczb pseudolosowych i metod deterministycznych.                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K2_W02</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>• test</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Laboratorium</li></ul> |
| Student posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki klasycznej układów oddziałujących ze szczególnym uwzględnieniem wpływu wartości parametrów potencjałów oddziaływania na stabilność i zachowanie się badanych układów. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K2_W01</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul>                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>                  |

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Symbole efektów                                                                                                                                | Metody weryfikacji                                                                                                               | Forma zajęć                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Posiada wiedzę w zakresie: analizy błędu numerycznego, numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych, implementacji i projektowania aplikacji symulujących procesy fizyczne, dynamiki molekularnej układu oddziałujących cząstek, całkowania metodami Monte Carlo, algorytmu Metropolis, analizy wyników numerycznych, generatorów liczb pseudolosowych o rozkładzie dyskretnym i ciągłym.        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K2_W05</a></li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• test</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Laboratorium</li> </ul> |
| Posiada umiejętności w domenie analizy danych pochodzących z symulacji komputerowej standardowymi narzędziami i w ramach standardowych metod oraz metod i narzędzi analizy danych, o których wiedza zdobywana jest w trakcie pracy z literaturą naukową.                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K2_U03</a></li> <li>• <a href="#">K2_U05</a></li> <li>• <a href="#">K2_U10</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• test</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Laboratorium</li> </ul> |
| Poszerzenie świadomości dotyczącej potrzeby aktualizacji wiedzy merytorycznej dotyczącej dostępnych technik symulacyjnych i Posiada praktyczną wiedzę dotyczącą umiejętności modelowania z użyciem generatora liczb pseudolosowych i metod deterministycznych wyników badań a także świadomości dotyczącej wpływu badań komputerowych na rozwój technologii, w tym w szczególności nanotechnologii. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K2_K01</a></li> <li>• <a href="#">K2_K05</a></li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dyskusja</li> <li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li> <li>• test</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Laboratorium</li> </ul> |

## Warunki zaliczenia

**Wykład:** Pozytywna ocena z testu.

**Laboratorium:** Pozytywna ocena ze sprawdzianów, wykonanie projektu.

**Ocena końcowa z laboratorium:** ocena ze sprawdzianów 60%, ocena z projektu 40%.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

**Ocena końcowa z przedmiotu:** średnia arytmetyczna ocen z zaliczenia wykładu i zaliczenia ćwiczeń.

## Literatura podstawowa

- [1] J.C. Berendsen and W.F. Van Gunsteren, Practical Algorithms for Dynamic Simulations in Molecular dynamics simulations of statistical mechanical systems, Proceedings of the Enrico Fermi Summer School, p. 43 - 45, Soc. Italiana de Fisica, Bologna 1985.
- [2] Stephen Wolfram, Statistical mechanics of cellular automata, Rev. Mod. Phys. 55, 601 - 644 (1983).
- [3] Tao Pang, An Introduction to Computational Physics, Cambridge University Press (2006).

## Literatura uzupełniająca

- [1] William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, Numerical recipes, The art of scientific computing, third edition 2007.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. Mirosław Dudek (ostatnia modyfikacja: 27-09-2017 10:52)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ