



**11317-20-B**

## **SYMULACJE KOMPUTEROWE**

**ECTS: 5**

## **COMPUTER SIMULATIONS**

### **TREŚCI WYKŁADÓW**

Wprowadzenie do modelowania i symulacji – historia, stan obecny i perspektywy. Układy a ich modele – nierozwiązywalny konflikt wierności i prostoty modelu. Tworzenie modeli pojęciowych (konceptualnych). Modelowanie dynamiki populacji. Modelowanie układów fizycznych (mechanicznych): metoda równań Newtona, metoda równań Lagrange'a, metoda równań Hamiltona. Podstawy modelowania ośrodków ciągłych. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych metodami numerycznymi – symulacje deterministyczne: metody Eulera, Rungego-Kutty, metody Dynamiki Molekularnej (algorytm Verleta, leapfrog). Symulacje procesów losowych – metody Monte Carlo. Rodzaje i właściwości generatorów liczb losowych. Przykłady symulacji procesów losowych: całkowanie stochastyczne, błędzenie przypadkowe, zagadnienia optymalizacyjne (dylemat komiwojażera). Podstawy działania i budowy automatów komórkowych. Automaty komórkowe w działaniu – model Penny i teoria mutacji, samozorganizowane stany krytyczne.

### **TREŚCI ĆWICZEN**

Model Malthusa, Verhulsta, Lotki-Volterra. Rzut swobodny ciała w próżni. Rzut swobodny ciała w ośrodku z oporem hydro- lub aerodynamicznym. Wahadło matematyczne i wahadło podwójne. Masy na sprężynach. Masy ślizgające się po torze o zadanej krzywiznie – parabola, elipsa (równania Lagrange'a I i II rodzaju). Zderzenia sprężyste i niesprężyste ciał – bilard. Ruch obrotowy – obręcz bez poślizgu na równi pochyłej. Zderzenia wielu ciał - dynamika molekularna. Wyznaczanie wartości liczby pi metodą Monte Carlo. Błędzenie losowe. Automaty komórkowe – gra w życie, model getta, model Lotki-Volterra.

### **CEL KSZTAŁCENIA**

Zapoznanie z zasadami budowy i rozwiązywania modeli procesów i zjawisk fizycznych metodami numerycznymi. Poznanie podstawowych modeli zjawisk i procesów fizycznych. Poznanie podstawowych narzędzi rozwiązywania złożonych problemów obliczeniowych.

### **OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU W ODNIESIENIU DO OBSZAROWYCH I KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

**Symbolce efektów obszarowych** T2A\_W01, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_U01, T2A\_U04, T2A\_K06

**Symbolce efektów kierunkowych** K\_W01, K\_W06, K\_U01, K\_U05, K\_K01

### **EFEKTY KSZTAŁCENIA**

#### **Wiedza**

W01: Stosuje równania różniczkowe do opisu wybranych cech modelowanych układów (K\_W01). W02: Rozróżnia modele deterministyczne i stochastyczne, stosuje adekwatne metody ich opisu (K\_W06).

#### **Umiejętności**

U01: Stosuje środowisko Scilab/Matlab do rozwiązywania problemów inżynierskich (K\_U01, K\_U05), U02: Samodzielnie poszukuje informacji dotyczących zagadnień omawianych na zajęciach (K\_U05).

#### **Kompetencje społeczne**

K01: Samodzielnie poszukuje rozwiązań problemów inżynierskich (K\_K01).

### **LITERATURA PODSTAWOWA**

1) Stephen L. Campbell, Jean-Philippe Chancelier, Ramine Nikoukhan, 2006r., "Modeling and simulation in Scilab/Scicos", wyd. Springer, 2) Krzysztof Ernst, 2010r., "Fizyka sportu", wyd. PWN, 3) Andrzej Brozi, 2007r., "Scilab w przykładach", wyd. Nakom, 4) Iwo Białynicki-Birula, Iwona Białynicka-Birula, 2007r., "Modelowanie rzeczywistości", wyd. WNT.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

1) Janusz Uchmański, 1992r., "Klasyczna ekologia matematyczna", wyd. PWN, 2) Maciej Matyka, 2002r., "Symulacje komputerowe w fizyce", wyd. Helion, 3) Katarzyna Winkowska-Nowak, Andrzej Nowak, Agnieszka Rychwalska, 2007r., "Modelowanie matematyczne i symulacje komputerowe w naukach społecznych", wyd. Academica.

### **Przedmiot/moduł:**

SYMULACJE KOMPUTEROWE

**Obszar kształcenia:** nauki techniczne

**Status przedmiotu:** Obligatoryjny

**Grupa przedmiotów:** B-przedmiot kierunkowy

**Kod ECTS:** 11317-20-B

**Kierunek studiów:** Informatyka

**Specjalność:** Wszystkie specjalności

**Profil kształcenia:** Ogólnoakademicki

**Forma studiów:** Stacjonarne

**Poziom studiów/Forma kształcenia:** Studia drugiego stopnia

**Rok/semestr:** I/II

**Rodzaje zajęć:** wykład, ćwiczenia komputerowe

**Liczba godzin w semestrze/tygodniu:**

wykłady: 30/2

ćwiczenia: 30/2

**Formy i metody dydaktyczne**

**wykłady:** Wykład z prezentacją multimedialną (W01, W02)

**ćwiczenia:** Mikroprojekty w środowisku Scilab/MatLab (W01, U01, U02, K01)

**Forma i warunki zaliczenia:** Egzamin/Egzamin ustny połączony z prezentacją projektu.

**Liczba punktów ECTS:** 5

**Język wykładowy:** polski/angielski

**Przedmioty wprowadzające:** Analiza matematyczna, Algebra, Metody numeryczne, Podstawy fizyki

**Wymagania wstępne:** Analiza matematyczna w zakresie obliczania całek i pochodnych, rachunek macierzowy, rachunek liczb zespolonych

### **Nazwa jednostki organizacyjnej realizującej**

**przedmiot:**

Katedra Fizyki Relatywistycznej

**adres:** ul. Słoneczna 54, 10-710 Olsztyn

tel. 524 61 29

**Osoba odpowiedzialna za realizację przedmiotu:**

dr Sławomir Tomasz Kulesza

**e-mail:** kulesza@matman.uwm.edu.pl

## Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS - część B

### SYMULACJE KOMPUTEROWE COMPUTER SIMULATIONS

**ECTS: 5**

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się :

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

- Wykład	30,0 godz.
- Ćwiczenia komputerowe	30,0 godz.
- Konsultacje	5,0 godz.
	65,0 godz.

2. Samodzielna praca studenta:

- Przygotowanie do ćwiczeń	30,0 godz.
- Przygotowanie projektu zaliczeniowego	30,0 godz.
	60,0 godz.
godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta OGÓŁEM:	125,0 godz.

1 punkt ECTS = 25,00 godz. pracy przeciętnego studenta,

liczba punktów ECTS = 125,00 godz.: 25,00 godz./ECTS = **5,00 ECTS**

w zaokrągleniu: **5 ECTS**

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego - **2,60** punktów ECTS,

- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta - **2,40** punktów ECTS.