**Nazwa przedmiotu:**

Modelowanie i symulacja komputerowa

**Koordynator przedmiotu:**

Ewa Niewiadomska-Szynkiewicz

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

MISK

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

125

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z matematyki, automatyki, optymalizacji i znajomość języków programowania.

**Limit liczby studentów:**

40

**Cel przedmiotu:**

Wykład jest poświęcony modelowaniu i symulacji komputerowej systemów fizycznych. Obejmuje szerokie spektrum zagadnień od budowy modeli formalnych, konstruowania modeli symulacyjnych, środowisk informatycznych do symulacji, po konkretne aplikacje. Celem wykładu jest przedstawienie różnych technik symulacji komputerowej, możliwości i obszaru zastosowań współczesnych narzędzi do symulacji, pokazanie ich różnorodności oraz przygotowanie słuchaczy do właściwego wykorzystywania, stosowania i prowadzenia eksperymentu symulacyjnego. W czasie wykładu prezentowane są liczne przykłady zastosowań symulacji komputerowej do rozwiązania zadań projektowania i zarządzania systemami oraz przykłady komercyjnych i niekomercyjnych środowisk informatycznych do symulacji.
Zadaniem projektu jest wykonanie symulatora dla zadanego przykładu. Aplikacja będzie mogła być zrealizowana w jednym z wybranych języków programowania bądź z wykorzystaniem udostępnionego lub wybranego przez studenta środowiska do symulacji.

**Treści kształcenia:**

Wykład składa się z czterech części. Część pierwsza dotyczy zagadnień ogólnych modelowania matematycznego, tworzenia modeli systemów oraz budowy modeli symulacyjnych. Szczególna uwaga jest zwrócona na modelowanie systemów zdarzeń dyskretnych. Przedstawione są trzy sposoby prezentacji graficznej układów dynamicznych. Część druga jest poświęcona technikom symulacji. Omówione są różne techniki symulacyjne, etapy tworzenia i weryfikacji modeli symulacyjnych oraz metody oceny wyników symulacji. Zaprezentowane są techniki projektowania symulatorów w wersji równoległej i rozproszonej. Część trzecia jest poświęcona prezentacji przykładowych zastosowań symulacji komputerowej w projektowaniu, optymalizacji, komputerowej analizie systemów sterowania oraz systemach wspomagania decyzji i planowania. Uwaga koncentruje się na przykładach zastosowań w złożonych strukturach sterowania systemem wodnym, sieciach komputerowych, w tym mobilnych sieciach ad hoc, sieciach społecznych i innych. Przedstawione jest zastosowanie modeli symulacyjnych w złożonych zadaniach optymalizacji. Omówiony jest schemat symulator-optymalizator oraz podstawowe algorytmy do rozwiązywania tak sformułowanych problemów. Część czwarta wykładu jest poświęcona narzędziom informatycznym do symulacji. Przedstawiony jest krótki przegląd języków symulacyjnych oraz zintegrowanych środowisk oprogramowania do symulacji. Różne podejścia do tworzenia symulatorów i stosowane techniki programistyczne są przedstawione na przykładzie pakietów do symulacji sieci komputerowych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie egzaminu i wykonanie zadania w ramach projektu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

J. Banks, J.S. Garson, B. L. Nelson, D.M. Nicol, Discrete-event systems simulation, V edycja, Pearson Education, 2009.
Fronczak, P. Fronczak, Świat sieci złożonych. Od fizyki do Internetu, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.
J. Gutenbaum, Modelowanie matematyczne systemów, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003.
A. Karbowski, E. Niewiadomska-Szynkiewicz, (ed.), Obliczenia równoległe i rozproszone, Oficyna Wydawnicza PW, 2001.
E. Kołodziński, Symulacyjne metody badania systemów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002.
B.P. Zeigler, H. Praehofer, T.G. Kim, Theory of Modeling and Simulation, Academic Press, 2000.
Opisy systemów oprogramowania dostępne w sieci Internet.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/pl/11Z/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

Ma wiedzę na temat modelowania i symulacji komputerowej systemów fizycznych, w tym na temat budowy modeli formalnych, konstruowania modeli symulacyjnych, środowisk informatycznych do symulacji. Zna różne techniki symulacji komputerowej, możliwości i obszar zastosowań współczesnych narzędzi do symulacji. Wie jak opracować oraz przeprowadzić eksperyment symulacyjny i przedstawić jego wyniki.

Weryfikacja:

Egzamin z materiału obejmującego wykład.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W05, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W07, T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury krajowej i zagranicznej oraz dostępnych baz danych. Potrafi sformułować model formalny i przygotować projekt modelu symulacyjego procesów zachodzących w systemie. Potrafi zaprojektować i wykonać system oprogramowania do symulacji komputerowej. Potrafi przeprowadzić eksperyment symulacyjny, dokonać analizy wyników i je udokumentiować.

Weryfikacja:

Egzamin i realizacja projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U05, K\_U06, K\_U07, K\_U08, K\_U09, K\_U10, K\_U12, K\_U17, K\_U18, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U05, T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U07, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U17

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Wpisz opis:**

Rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego dokształcania się. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.

Weryfikacja:

Ocena pracy podczas realizacji projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06