

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Teleinformatyka dla inżynierów, Teleinformatyka dla licencjatów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Symulacja komputerowa |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Computer simulations |
| KOD PRZEDMIOTU | WFMiI I oIIS D4 18/19 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 6.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 3 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z możliwie szerokim wachlarzem technik symulacji komputerowych stosowanych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

Cel 2 Przedstawienie typowych przykładów symulacji komputerowych, oraz związanych z nimi trudności i problemów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wiedza i umiejętności z matematyki i fizyki w zakresie programu studiów I stopnia z Informatyki.
- 2 Zaliczony kurs metod obliczeniowych w zakresie programu studiów I stopnia z Informatyki.
- 3 Znajomość języków programowania i umiejętności programowania komputerów w zakresie programu studiów I stopnia z Informatyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych technik konstruowania modeli symulacyjnych różnych zjawisk występujących w otaczającym świecie, i ich praktycznej implementacji

EK2 Umiejętności Student potrafi skonstruować model symulacyjny wybranego przez siebie złożonego zjawiska występującego w otaczającym świecie, zaimplementować go korzystając ze stosownych narzędzi programistycznych i przeprowadzić symulację

EK3 Umiejętności Student potrafi opisać wyniki przeprowadzonych w ramach pracy zespołowej symulacji komputerowych w formie krótkiego artykułu wzorowanego na publikacjach naukowych

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi zrealizować zadanie symulacji złożonego zjawiska występującego w otaczającym świecie, w ramach współpracy z zespołem 1-2 kolegów z grupy

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT | | |
|---------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Podział na zespoły, wybór tematów projektów | 2 |
| P2 | Prace przygotowawcze w zakresie doboru literatury do realizacji projektu, wyboru odpowiednich narzędzi do symulacji, oraz zapoznanie się z literaturą i narzędziami | 4 |
| P3 | Realizacja projektów: przygotowanie programów, symulacje, zebranie i uporządkowanie wyników, przygotowanie artykułów oraz prezentacji multimedialnych | 12 |
| P4 | Prezentacje wyników realizacji projektów, wraz z dyskusją i oceną wyników | 12 |

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie, podstawowe definicje i rola symulacji komputerowych w świecie współczesnym | 2 |
| W2 | Zjawiska/modele deterministyczne i losowe, chaos deterministyczny | 2 |
| W3 | Generatory liczb pseudolosowych | 2 |

| WYKŁAD | | |
|------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W4 | Symulacje deterministyczne oparte na układach równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu | 2 |
| W5 | Symulacje deterministyczne oparte na układach równań różniczkowych zwyczajnych drugiego rzędu - dynamika N ciał, zastosowania w grach komputerowych | 2 |
| W6 | Symulacje deterministyczne oparte na układach równań różniczkowych zwyczajnych drugiego rzędu - metoda dynamiki molekularnej | 2 |
| W7 | Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - zjawiska transportu (równanie transportu ciepła, równania reakcji-dyfuzji) | 2 |
| W8 | Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - zjawiska ruchu falowego (równanie falowe) | 2 |
| W9 | Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - przepływy nieściśliwe (nieściśliwe równania Naviera-Stokesa), - metoda cząstek znaczonych, symulacje powierzchni cieczy, fal, rozbryzgów, itp. | 2 |
| W10 | Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - przepływy nieściśliwe (nieściśliwe równania Naviera-Stokesa), ciąg dalszy | 2 |
| W11 | Metody Monte Carlo - podstawowe koncepcje i elementarne zastosowania | 2 |
| W12 | Symulacje metodą automatów komórkowych | 2 |
| W13 | Symulacje zdarzeń dyskretnych | 2 |
| W14 | Symulacje fraktalne | 2 |
| W15 | Symulacje multi-fizyczne i multi-dziedzinowe, podsumowanie przedmiotu | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca indywidualna

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 60 |
| Konsultacje przedmiotowe | 10 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 5 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 30 |
| Opracowanie wyników | 10 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 65 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 180 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 6.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 projekt zespołowy (artykuł i prezentacja wyników)

F2 odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność zaliczenia ćwiczeń projektowych

W2 Pozytywna ocena z egzaminu

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi odpowiedzieć na 50% lub więcej zadanych pytań lub zadań |
| NA OCENĘ 3.0 | Student odpowiada poprawnie na $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$ zadanych pytań lub zadań |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.5 | Student odpowiada poprawnie na $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$ zadanych pytań lub zadań |
| NA OCENĘ 4.0 | Student odpowiada poprawnie na $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$ zadanych pytań lub zadań |
| NA OCENĘ 4.5 | Student odpowiada poprawnie na $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$ zadanych pytań lub zadań |
| NA OCENĘ 5.0 | Student odpowiada poprawnie na $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$ zadanych pytań lub zadań |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zalicza na czas zrealizowanego projektu |
| NA OCENĘ 3.0 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$ lub zalicza projekt po upływie przewidzianego czasu |
| NA OCENĘ 3.5 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$ we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 4.0 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$ we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 4.5 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$ we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 5.0 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$ we właściwym terminie |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student (zespół) nie dostarcza na czas artykułu, lub też artykuł napisany jest całkowicie nieprawidłowo |
| NA OCENĘ 3.0 | Student (zespół) przedstawia artykuł napisany prawidłowo w $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$, lub przedstawia artykuł po właściwym terminie |
| NA OCENĘ 3.5 | Student (zespół) przedstawia artykuł napisany prawidłowo w $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$, we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 4.0 | Student (zespół) przedstawia artykuł napisany prawidłowo w $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$, we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 4.5 | Student (zespół) przedstawia artykuł napisany prawidłowo w $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$, we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 5.0 | Student (zespół) przedstawia artykuł napisany prawidłowo w $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$, we właściwym terminie |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zalicza na czas zrealizowanego projektu |
| NA OCENĘ 3.0 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 50\%$ i $n \leq 65\%$ lub zalicza projekt po upływie przewidzianego czasu |
| NA OCENĘ 3.5 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 65\%$ i $n \leq 75\%$ we właściwym terminie |

| | |
|--------------|--|
| NA OCENĘ 4.0 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 75\%$ i $n \leq 85\%$ we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 4.5 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 85\%$ i $n \leq 95\%$ we właściwym terminie |
| NA OCENĘ 5.0 | Student realizuje prawidłowo projekt w $n > 95\%$ i $n \leq 100\%$ we właściwym terminie |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|--|-----------------------|---------------|
| EK1 | I2_W01 I2_W06 | Cel 1 Cel 2 | P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |
| EK2 | I2_U01 I2_U06 | Cel 1 Cel 2 | P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |
| EK3 | I2_U02 | Cel 1 Cel 2 | P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |
| EK4 | I2_K02 | Cel 1 Cel 2 | P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | R. Kotowski, P. Tronczyk — *Modelowanie i Symulacje Komputerowe*, Bydgoszcz, 2009, Wyd. Uniw. Kazimierza Wielkiego

- [2] | **S. Romanowski, D. Światła-Wójcik** — *Symulacje Komputerowe w Fizyce i Chemii, wybrane zagadnienia*, Łódź, 2009, Wyd. Akad. Humanistyczno-Ekonomicznej
- [3] | **R. Zieliński** — *Metody Monte-Carlo*, Warszawa, 1970, Wyd. Naukowo-Techniczne
- [4] | **R. Zieliński** — *Generatory Liczb Losowych - Programowanie i testowanie na maszynach cyfrowych*, Warszawa, 1979, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [5] | **R. Wit** — *Metody Monte Carlo, Wykłady*, Częstochowa, 2004, Wyd. Politechniki Częstochowskiej
- [6] | **J. Olszewski et al.** — *Studenckie Laboratorium Obliczeniowe*, http://www.if.pwr.edu.pl/dokumenty/podreczniki_elektronika, 2016, Polit. Wrocławska
- [7] | **J. E. Welch et al.** — *The MAC Method, A Computing Technique for Solving Viscous, Transient Fluid-Flow Problems Involving Free Surfaces*, <http://www.lanl.gov>, 1968, Los Alamos National Laboratory Report LA-3425
- [8] | **M. Matyka** — *Computer Simulations in Physics*, <http://panoramix.ift.uni.wroc.pl/maq/eng, 0, ->
- [9] | **D. Potter** — *Metody Obliczeniowe Fizyki*, Warszawa, 1977, PWN
- [10] | **B. Mielczarek** — *Modelowanie symulacyjne w zarządzaniu, Symulacja dyskretna*, <http://www.dbc.wroc.pl/publication/300>, 2009, Polit. Wrocławska,
- [11] | **J. Tyszer** — *Symulacja Cyfrowa*, Warszawa, 1990, Wyd. Naukowo-Techniczne
- [12] | **H. G. Schuster** — *Chaos Deterministyczny*, Warszawa, 1993, PWN
- [13] | **P. Jacewicz** — *Model Analysis and Synthesis of Complex Physical Systems Using Cellular Automata*, <http://zbc.uz.zgora.pl/dlibra/doccontent?id=1008>, 2003, University of Zielona Góra Press
- [14] | **P. Prusinkiewicz, A. Lindenmayer** — *The Algorithmic Beauty of Plants*, <http://algorithmicbotany.org/papers/abop/abop>, 2004, -
- [15] | **M. Gwadera, K. Kupiec** — *Zastosowanie metody Monte Carlo do wyznaczania krzywych kinetycznych złożonych reakcji chemicznych*, Kraków, 2012, Czasopismo Techniczne, 17(2012)41-52

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **M. Matyka** — *Symulacje komputerowe w fizyce*, Gliwice, 2002, Helion,
- [2] | **D. W. Heermann** — *Podstawy Symulacji Komputerowych w Fizyce*, Warszawa, 1997, Wyd. Naukowo-Techniczne,
- [3] | **M. M. Woolfson, G. J. Pert** — *An Introduction to Computer Simulation*, Oxford, 1999, Oxford Univ Press
- [4] | **I. Białynicki-Birula, I. Białynicka-Birula** — *Modeling Reality, How Computers Mirror Life*, Oxford, 2004, Oxford Univ. Press
- [5] | **R. Y. Rubinstein** — *Simulation and the Monte Carlo Method*, New York, 1981, Wiley
- [6] | **J. B. Evans** — *Structures of Discrete Event Simulation: An Introduction to the Engagement Strategy*, Chichester, 1988, Ellis Horwood & John Wiley
- [7] | **K. Kułakowski** — *Automaty Komórkowe*, Kraków, 2000, Jak
- [8] | **J. Kudrewicz** — *Fraktale i Chaos*, Warszawa, 1966, Wyd. Naukowo-Techniczne,
- [9] | **R. Tadeusiewicz et al** — *Wprowadzenie do modelowania systemów biologicznych oraz ich symulacji w środowisku MATLAB*, Lublin, 2012, UMCS

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Lesław Bieniasz (kontakt: nbbienia@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Lesław Bieniasz (kontakt: nbbienia@cyf-kr.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....