

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Teleinformatyka

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Symulacja komputerowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computer simulations
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIN D5 20/21
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	18	0	0	0	0	27

### 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 symulacje

**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
<b>P1</b>	Podział na zespoły, wybór tematów projektów	3
<b>P2</b>	Prace przygotowawcze w zakresie doboru literatury do realizacji projektu, wyboru odpowiednich narzędzi do symulacji, oraz zapoznanie się z literaturą i narzędziami	6
<b>P3</b>	Realizacja projektów: przygotowanie programów, symulacje, zebranie i uporządkowanie wyników, przygotowanie artykułów oraz prezentacji multimedialnych	12
<b>P4</b>	Prezentacje wyników realizacji projektów, wraz z dyskusją i oceną wyników	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie, podstawowe definicje i rola symulacji komputerowych w świecie współczesnym	1
<b>W2</b>	Zjawiska/modele deterministyczne i losowe, chaos deterministyczny	1
<b>W3</b>	Generatory liczb pseudolosowych	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Symulacje deterministyczne oparte na układach równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu	1
<b>W5</b>	Symulacje deterministyczne oparte na układach równań różniczkowych zwyczajnych drugiego rzędu - dynamika N ciał, zastosowania w grach komputerowych	2
<b>W6</b>	Symulacje deterministyczne oparte na układach równań różniczkowych zwyczajnych drugiego rzędu - metoda dynamiki molekularnej	1
<b>W7</b>	Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - zjawiska transportu (równanie transportu ciepła, równania reakcji-dyfuzji)	2
<b>W8</b>	Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - zjawiska ruchu falowego (równanie falowe)	1
<b>W9</b>	Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - przepływy nieściśliwe (nieściśliwe równania Naviera-Stokesa), - metoda cząstek znaczonych, symulacje powierzchni cieczy, fal, rozbryzgów, itp.	2
<b>W10</b>	Symulacje deterministyczne oparte na równaniach różniczkowych cząstkowych - przepływy nieściśliwe (nieściśliwe równania Naviera-Stokesa), ciąg dalszy	1
<b>W11</b>	Metody Monte Carlo - podstawowe koncepcje i elementarne zastosowania	1
<b>W12</b>	Symulacje metoda automatów komórkowych	1
<b>W13</b>	Symulacje zdarzeń dyskretnych	1
<b>W14</b>	Symulacje fraktalne	1
<b>W15</b>	Symulacje multi-fizyczne i multi-dziedzinowe, podsumowanie przedmiotu	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N6** Praca indywidualna

**N7** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	52
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>180</b>
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	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N3 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK2	I2_U01b I2_U02b I2_U03b	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N3 N6 N7	F1 F2 P1 P2
EK3	I2_U01b I2_U02b I2_U03b	Cel 1 Cel 2	P1 P2 P3 P4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N3 N6 N7	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 N3 N6 N7	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\\_elektronie](http://www.if.pwr.edu.pl/dokumenty/podreczniki_elektronie), 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/ab>, 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. Wolfson, G. J. Pert** — *An Introduction to Computer Simulation*, Oxford, 1999, Oxford Univ Press
- [4] | **I. Białyński-Birula, I. Białyńska-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*, Chicago, 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. prof.PK. Lesław Bieniasz (kontakt: lbieniasz@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Lesław Bieniasz (kontakt: lbieniasz@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....