

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyka stosowana dla inżynierów

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Programowanie równoległe i rozproszone
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI I oIIS C2 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	15	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z paradygmatami obliczeń równoległych i środowiskami, w których się je implementuje

**Cel 2** Zapoznanie studentów z architekturami współczesnych systemów komputerowych

**Cel 3** Nauczenie programowania w środowiskach równoległych i rozproszonych.

**Cel 4** Nauczenie generowania sprawozdania z realizacji projektu i prezentacji osiągniętych wyników.

**Cel 5** Nauczenie pracy w grupie przy realizacji zaawansowanego projektu informatycznego.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 umiejętność programowania w języku C/C++

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** student zna modele programowania równoległego i środowiska, w których się je implementuje

**EK2 Wiedza** student zna architektury współczesnych systemów komputerowych

**EK3 Umiejętności** student potrafi opracować i zaimplementować algorytmy w wybranych środowiskach przetwarzania równoległego i rozproszonego

**EK4 Umiejętności** student potrafi rozwiązać złożone zadanie inżynierskie wykorzystując właściwe metody, techniki i narzędzia programowania równoległego lub rozproszonego

**EK5 Umiejętności** student umie napisać sprawozdanie z przeprowadzonych badań i prezentować uzyskane wyniki

**EK6 Kompetencje społeczne** student potrafi pracować w zespole realizując wspólnie projekt

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami równoległym i rozproszonym. Zalety i wady przetwarzania w systemach wieloprocesorowych.	2
<b>W2</b>	Architektury maszyn równoległych.	2
<b>W3</b>	Miary efektywności zrównoleglenia obliczeń.	2
<b>W4</b>	Paradygmaty obliczeń równoległych.	2
<b>W5</b>	Programowanie równoległe na maszynach z pamięcią wspólną.	4
<b>W6</b>	Programowanie równoległe oparte na przesyłaniu komunikatów.	4
<b>W7</b>	Programowanie rozproszone oparte na wywołaniach zdalnych procedur.	2
<b>W8</b>	Mechanizmy wirtualnej pamięci wspólnej.	2
<b>W9</b>	Programowanie GPGPU	4
<b>W10</b>	Obliczenia w gridzie i chmurze obliczeniowej. Wirtualizacja.	4
<b>W11</b>	Przykłady zastosowań programowania równoległego i rozproszonego.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Propozycje tematów projektów podanych przez wykładowcę, propozycje tematów zgłoszonych przez studentów. Zapoznanie studentów z wymaganiami dotyczącymi opisu projektu i opracowania prezentacji.	2
<b>P2</b>	Wybór projektów przez studentów, omówienie ich zakresu, wybór środowiska programowania do realizacji projektu	2
<b>P3</b>	Konsultacja projektów. Ocena postępów.	6
<b>P4</b>	Prezentacje projektów i przedstawienie analizy wyników.	4
<b>P5</b>	Wystawienie końcowych ocen.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Zapoznanie z edycją i kompilacją programów w systemie Linux. Zdalne logowanie i uruchamianie programów.	2
<b>L2</b>	Zapoznanie ze środowiskiem OpenMP. Opracowanie, implementacja i testowanie programu w środowisku OpenMP.	4
<b>L3</b>	Zapoznanie ze środowiskiem MPI. Opracowanie, implementacja i testowanie programu w środowisku MPI.	4
<b>L4</b>	Obliczenia z wykorzystaniem kart graficznych. Opracowanie, implementacja i testowanie programu realizującego obliczenia ogólnego przeznaczenia na kartach graficznych (GPGPU).	4
<b>L5</b>	Omówienie opracowanych programów i analiza uzyskanych wyników. Wystawienie ocen końcowych.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Ćwiczenia projektowe

**N5** Praca w grupach

**N6** Dyskusja

**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	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>145</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie ocen pozytywnych z zajęć laboratoryjnych i projektowych.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Projekt zespołowy

**B2** Ćwiczenie praktyczne

### KRYTERIA OCENY

NA OCENĘ 2.0	student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.0	student uzyskuje 50%-59% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.5	student uzyskuje 60%-69% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.0	student uzyskuje 70%-79% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.5	student uzyskuje 80%-89% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 5.0	student uzyskuje powyżej 89% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.0	student uzyskuje 50%-59% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 3.5	student uzyskuje 60%-69% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.0	student uzyskuje 70%-79% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 4.5	student uzyskuje 80%-89% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
NA OCENĘ 5.0	student uzyskuje powyżej 89% maksymalnej liczby punktów z części sprawdzającej efekt kształcenia 1 na egzaminie pisemnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	student nie zaliczył wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych
NA OCENĘ 3.0	student zaliczył wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i uzyskał średnią ocen w zakresie 3.0-3.2
NA OCENĘ 3.5	student zaliczył wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i uzyskał średnią ocen w zakresie 3.3-3.7
NA OCENĘ 4.0	student zaliczył wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i uzyskał średnią ocen w zakresie 3.8-4.2
NA OCENĘ 4.5	student zaliczył wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i uzyskał średnią ocen w zakresie 4.3-4.7
NA OCENĘ 5.0	student zaliczył wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i uzyskał średnią ocen w zakresie 4.8-5.0

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	student nie zrealizował projektu lub błędnie dobrał metody i narzędzia obliczeniowe
NA OCENĘ 3.0	student zrealizował projekt i poprawnie dobrał metody i narzędzia obliczeniowe, nie zaimplementował algorytmu w sposób uniwersalny
NA OCENĘ 3.5	student zrealizował projekt i poprawnie dobrał metody i narzędzia obliczeniowe, przeprowadził testy dla jednego zestawu danych wejściowych
NA OCENĘ 4.0	student zrealizował projekt i poprawnie dobrał metody i narzędzia obliczeniowe, nie przeprowadził testów programu dla różnorodnych zestawów danych wejściowych
NA OCENĘ 4.5	student zrealizował projekt i poprawnie dobrał metody i narzędzia obliczeniowe, przeprowadził testy dla różnych rozmiarów danych wejściowych, nie wykorzystał w sposób optymalny możliwości środowiska programowania
NA OCENĘ 5.0	student zrealizował projekt i poprawnie dobrał metody i narzędzia obliczeniowe, przeprowadził testy dla różnych rozmiarów danych wejściowych, optymalnie wykorzystał możliwości środowiska programowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał średnią ocen ze sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia poniżej 3.0
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał średnią ocen ze sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 3.0- 3.2
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał średnią ocen ze sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 3.3- 3.7
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał średnią ocen ze sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 3.8- 4.2
NA OCENĘ 4.5	student uzyskał średnią ocen ze sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 4.3- 4.7
NA OCENĘ 5.0	student uzyskał średnią ocen ze sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia powyżej 4.7
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	student uzyskał średnią ocen z realizacji projektu, sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia poniżej 3.0
NA OCENĘ 3.0	student uzyskał średnią ocen z realizacji projektu, sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 3.0- 3.2
NA OCENĘ 3.5	student uzyskał średnią ocen z realizacji projektu, sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 3.3- 3.7
NA OCENĘ 4.0	student uzyskał średnią ocen z realizacji projektu, sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 3.8- 4.2

NA OCENĘ 4.5	student uzyskał średnią ocen z realizacji projektu, sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia w zakresie 4.3- 4.7
NA OCENĘ 5.0	student uzyskał średnią ocen z realizacji projektu, sprawozdania z realizacji projektu, wykonania prezentacji i jej wygłoszenia powyżej 4.7

## 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_W02, I2_U07	Cel 1	W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N7	P1
EK2	I2_W03, I2_U07	Cel 2	W2 W3 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N7	P1
EK3	I2_U06, I2_U07	Cel 3	P1 P2 P3 P4 L1 L2 L3 L4 L5	N3 N4 N5 N6 N7	F1 P2
EK4	I2_U11	Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5	N4 N5 N6 N7	F2
EK5	I2_U02	Cel 4 Cel 5	W3 P4 L5	N2 N4 N5 N6 N7	F2
EK6	I2_K02	Cel 5	P1 P2 P3 P4 P5	N2 N4 N5 N6 N7	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Praca zbiorowa pod red. A. Karbowskiego i E. Niewiadomskiej-Szynkiewicz — *Programowanie równoległe i rozproszone*, Warszawa, 2009, Oficyna Wydawnicza PW
- [2] | I.Foster — *Designing and building parallel programs*, <http://www.mcs.anl.gov/itf/dbpp/text/book.html>, 1995,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | A.Tanenbaum — *Systemy operacyjne.*, Warszawa, 2010, PWN
- [2] | A. Grama — *Introduction to Parallel Computing*, Edinburgh, 2003, Addison-Wesley
- [3] | J.Sanders — *CUDA by example*, Boston, 2011, Addison-Wesley

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Joanna Płazek (kontakt: joannaplazek@gmail.com)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Joanna Płazek (kontakt: plazek@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Tomasz Sośnicki (kontakt: tom.sosnicki@gmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....