

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Grafika komputerowa i multimedia dla licencjatów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Programowanie równoległe i rozproszone |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WFMiI I oIIS C7 12/13 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 5.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 3 | 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 BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawowe pojęcia związane z obliczeniami równoległym i rozproszonym. Zalety i wady przetwarzania w systemach wieloprocessorowych. | 2 |
| W2 | Architektury maszyn równoległych. | 2 |
| W3 | Miary efektywności zrównoleglenia obliczeń. | 2 |
| W4 | Paradygmaty obliczeń równoległych. | 2 |
| W5 | Programowanie równoległe na maszynach z pamięcią wspólną. | 4 |
| W6 | Programowanie równoległe oparte na przesyłaniu komunikatów. | 4 |
| W7 | Programowanie rozproszone oparte na wywołaniach zdalnych procedur. | 2 |
| W8 | Mechanizmy wirtualnej pamięci wspólnej. | 2 |
| W9 | Programowanie GPGPU | 4 |
| W10 | Obliczenia w gridzie i chmurze obliczeniowej. Wirtualizacja. | 4 |
| W11 | Przykłady zastosowań programowania równoległego i rozproszonego. | 2 |

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

| PROJEKT | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Propozycje tematów projektów podanych przez wykładowcę, propozycje tematów zgłoszonych przez studentów. Zapoznanie studentów z wymaganiami dotyczącymi opisu projektu i opracowania prezentacji. | 2 |
| P2 | Wybór projektów przez studentów, omówienie ich zakresu, wybór środowiska programowania do realizacji projektu | 2 |
| P3 | Konsultacja projektów. Ocena postępów. | 6 |
| P4 | Prezentacje projektów i przedstawienie analizy wyników. | 4 |
| P5 | Wystawienie końcowych ocen. | 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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 5 |
| kontakt e-mailowy | 5 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 15 |
| Opracowanie wyników | 25 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 35 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 90 |
| 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

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3 P4 | 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 L5 P4 | 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 Płażek (kontakt: joannaplazek@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

3 mgr inż. Maciej Nabożny (kontakt: mrpenquin@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....