

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Cyberbezpieczeństwo, Data science, Systemy inteligentne i rozszerzona rzeczywistość

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Programowanie równoległe i rozproszone
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Parallel and distributed programming
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIN C4 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	9	0	0	9	0	9

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

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zapoznanie z edycją i kompilacją programów w systemie Linux. Zdalne logowanie i uruchamianie programów.	1
K2	Zapoznanie ze środowiskiem OpenMP. Opracowanie, implementacja i testowanie programu w środowisku OpenMP.	2
K3	Zapoznanie ze środowiskiem MPI. Opracowanie, implementacja i testowanie programu w środowisku MPI.	3
K4	Obliczenia z wykorzystaniem kart graficznych. Opracowanie, implementacja i testowanie programu realizującego obliczenia ogólnego przeznaczenia na kartach graficznych (GPGPU).	2
K5	Omówienie opracowanych programów i analiza uzyskanych wyników. Wystawienie ocen końcowych.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

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	Konsultacja projektów. Ocena postępów.	3
P3	Prezentacje projektów i przedstawienie analizy wyników.	3
P4	Wystawienie końcowych ocen.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Architektury maszyn równoległych.	1
W2	Wydażność obliczeń równoległych	1
W3	Paradygmaty obliczeń równoległych	1
W4	Programowanie równoległe na maszynach z pamięcią wspólną.	2
W5	Programowanie równoległe oparte na przesyłaniu komunikatów.	2
W6	Programowanie GPGPU	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Praca w grupach

N6 Dyskusja

N7 Konsultacje

N8 Platforma e-learningowa Delta PK

N9 Platforma Microsoft Teams

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
kontakt e-mailowy, Teams	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	106
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

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.

W2 W2 Pełna obecność na wszystkich obowiązkowych formach zajęć

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

B2 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
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 nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
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 spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
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 spełnia warunków określonych dla oceny 3.0
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 nie spełnia warunków określonych dla oceny 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 nie spełnia warunków określonych dla oceny 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_W03 I2_W05 I2_W06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N7 N8 N9	P1
EK2	I2_W03 I2_W05	Cel 2	W1 W4 W5 W6	N1 N2 N7 N8 N9	P1
EK3	I2_U07 I2_U08 I2_U12	Cel 3	P1 P2 P3 P4	N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9	F1 P2
EK4	I2_U01b I2_U02b I2_U11 I2_U12	Cel 3	P1 P2 P3 P4	N4 N5 N6 N7 N8 N9	F2
EK5	I2_U01b I2_U02b I2_U11 I2_U12	Cel 4 Cel 5	P4 W2	N2 N4 N5 N6 N7 N8 N9	F2
EK6	I2_K02 I2_K04	Cel 5	P1 P2 P3 P4	N2 N4 N5 N6 N7 N8 N9	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,
- [3] | Z.Czech — *Wprowadzenie do obliczeń równoległych*, Warszawa, 2020, PWN

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. Filip Kruzel (kontakt: filip.kruzel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Filip Kruzel (kontakt: filip.kruzel@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....