

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Systemy równoległe i rozproszone

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BIT-2-102-SG-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Informatyka Stosowana Specjalność: Modelowania i systemy informatyczne w geofizyce

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Danek Tomasz (danek9@geol.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Danek Tomasz (danek9@geol.agh.edu.pl)

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student zna podstawowe oraz wybrane zaawansowane idee i pojęcia związane z systemami równoległymi i rozproszonymi, w tym rozproszonymi systemami operacyjnymi	IT2A_W10, IT2A_W05, IT2A_W02, IT2A_W06	Egzamin
M_W002	Student zna podstawowe oraz wybrane zaawansowane narzędzia tworzenia systemów równoległych i rozproszonych	IT2A_W10, IT2A_W05	Egzamin
M_W003	Student zna zasady i metody przeprowadzania podstawowej analizy poprawności i wydajności systemów równoległych i rozproszonych	IT2A_W02, IT2A_W06	Egzamin
M_W004	Student rozumie podstawowe problemy projektowe w systemach równoległych i rozproszonych oraz zna wybrane sposoby ich rozwiązywania	IT2A_W05, IT2A_W02, IT2A_W14, IT2A_W06	Egzamin
Umiejętności			

M_U001	Student potrafi modyfikować, uruchamiać i śledzić wykonanie programów wykorzystujących podstawowe, aktualne narzędzia do tworzenia systemów równoległych i rozproszonych	IT2A_U06	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Student umie tworzyć proste systemy równoległe i rozproszone w wybranych technikach oraz środowiskach tworzenia oprogramowania	IT2A_U09, IT2A_U05, IT2A_U06	Wykonanie projektu
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz w zespole	IT2A_K02, IT2A_K06, IT2A_K01	Wykonanie projektu

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student zna podstawowe oraz wybrane zaawansowane idee i pojęcia związane z systemami równoległymi i rozproszonymi, w tym rozproszonymi systemami operacyjnymi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna podstawowe oraz wybrane zaawansowane narzędzia tworzenia systemów równoległych i rozproszonych	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_W003	Student zna zasady i metody przeprowadzania podstawowej analizy poprawności i wydajności systemów równoległych i rozproszonych	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_W004	Student rozumie podstawowe problemy projektowe w systemach równoległych i rozproszonych oraz zna wybrane sposoby ich rozwiązywania	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U001	Student potrafi modyfikować, uruchamiać i śledzić wykonanie programów wykorzystujących podstawowe, aktualne narzędzia do tworzenia systemów równoległych i rozproszonych	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_U002	Student umie tworzyć proste systemy równoległe i rozproszone w wybranych technikach oraz środowiskach tworzenia oprogramowania	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz w zespole	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

1. Systemy równoległe i rozproszone – wprowadzenie
2. Zrównoleglenie programów na poziomie zadań w środowisku OpenMP
3. Systemy równoległe z pamięcią rozproszoną – tryby komunikacji w środowisku MPI
4. Przesyłanie złożonych struktur danych w komunikatach MPI
5. Dynamiczne zarządzanie procesami oraz równoległe operacje wejścia-wyjścia
6. Algorytmy równoległe i miary efektywności zrównoleglenia
7. Podstawowe mechanizmy komunikacji w systemach rozproszonych
8. Klastry z perspektywy administratora i użytkownika
9. Systemy kolejkowe
10. OpenCL

### Zajęcia praktyczne

1. Tworzenie programów z równoległością na poziomie zadań w środowisku OpenMP
2. Tworzenie programów MPI z przesyłaniem danych i dynamicznym zarządzaniem procesami
3. Tworzenie programów równoległych wykorzystujących karty graficzne i specyfikację OpenCL (4h)
4. Obliczenia w środowiskach heterogenicznych

### Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = 50% oceny z egzaminu + 50% oceny z ćwiczeń, po uzyskaniu co najmniej 3.0 z każdej z nich

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie w językach C

### Zalecana literatura i pomoce naukowe

Andrzej Karbowski, Ewa Niewiadomska-Szynkiewicz [red.], „Obliczenia Równoległe i Rozproszone”, Politechnika Warszawska 2001  
G. Coulouris et al., “Distributed Systems. Concepts and Design” (4th ed.), Addison Wesley, 2005 (wydanie polskie “Systemy rozproszone. Podstawy i projektowanie”, WNT 1998)  
S. Tanenbaum, “Distributed Systems. Principles and Paradigms” (2nd ed.), Prentice Hall 2002  
M. Herlihy, N. Shavit „The Art of Multiprocessor Programming” Elsevier, 2008 (wydanie polskie „Sztuka programowania wieloprocesorowego”, PWN 2010)  
Michael J. Quinn, “Parallel Programming in C with MPI and OpenMP”, McGraw-Hill 2004  
William Gropp, Ewing Lusk, Anthony Skjellum, “Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface”, MIT Press 1999  
Ian Foster, “Designing and Building Parallel Programs”, Addison-Wesley 1995, <http://www-unix.mcs.anl.gov/dbpp/> ]  
Marc Snir, Steve Otto, Steven Huss-Lederman, David Walker, Jack Dongarra, MPI:” The Complete Reference”, MIT Press 1998  
Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar, “Introduction to Parallel Computing”, Addison-Wesley / Pearson Education 2003

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Creation and application of heterogeneous grid environment for seismic modeling — Opis utworzenia i zastosowania heterogenicznego środowiska gridowego do modelowań sejsmicznych, Jacek Strzelczyk, Tomasz Danek, Geoinformatica Polonica, 2009

### **Informacje dodatkowe**

Wymagane od student samodzielne opracowanie algorytmów i ich zaimplementowanie oraz przetestowanie według dostarczonej listy algorytmów (39 prostych algorytmów)  
Zaliczenie w pierwszym terminie na podstawie zaliczonych programów + dodatkowe 2 terminy zaliczenia (przed drugim i trzecim terminem egzaminu),  
udział „praktycznych” punktów ECTS: 2,5  
udział „teoretycznych” punktów ECTS: 1,5

### **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	28 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	28 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35 godz
Wykonanie projektu	25 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	116 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS