**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy High Performance Computing

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marcin Słodkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PHPC

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

uczestniczenie w wykładach ‒ 15 h,
uczestniczenie w laboratoriach ‒ 10 h,
przygotowanie do wykładów ‒ 5 h,
przygotowanie do laboratoriów ‒ 5 h,
realizacja projektu ‒ 10 h.

Razem w semestrze 45 h, co odpowiada 2 ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Uczestniczenie:
w wykładach ‒ 15 h,
w laboratoriach ‒ 10 h,
w konsultacjach ‒ 5 h.

Razem w semestrze 30h, co odpowiada 1 ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

laboratoria ‒ 10 h,
przygotowanie projektów ‒ 10 h.

Razem w semestrze 20h, co odpowiada 1 ECTS.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 10h |
| Projekt:  | 10h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą na temat „High Performance Computing”, to znaczy koncepcji, metod i narzędzi stosowanych przy obliczeniach wielkiej skali. Omówienie koncepcji obliczeń masowo równoległych oraz obliczeń superkomputerowych, z uwzględnieniem nowych rozwiązań sprzętowych (obliczenia GPU). W czasie laboratoriów studenci odwiedzą rzeczywiste centra komputerowe. Projekt będzie polegał na uruchomieniu, w zespołach do 3 osób, klastra do obliczeń równoległych i jego przetestowanie oraz przeprowadzenia pomiarów wydajności.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Masowe obliczenia, duże zestawy danych, i techniki ich analiz
2. Obliczenia masowo równoległe
3. Obliczenia typu superkomputerowego
4. Obliczenia z wykorzystaniem GPU
5. Podstawowe narzędzia budowy klastra obliczeniowego
6. Współdzielona przestrzeń dyskowa
7. Wirtualizacja i zarządzanie maszynami roboczymi
8. Centralna autentykacja
9. System kolejkowania zadań
10. Komunikacja i sieci komputerowe
11. Eksploatacja centrum obliczeniowego

Laboratorium:
1. Instalacja węzła obliczeniowego i węzła zarządzającego
2. Instalacja węzła pamięci masowej
3. System rozproszonej autentykacji
4. System kolejkowy
5. Wizyta w centrum obliczeniowym PW

Projekt:
Instalacja, uruchomienie i kompleksowe przetestowanie wydajności oraz aspektu ekonomicznego klastra obliczeniowego w wybranej technologii (ARM SoC typu Raspberry Pi 3, Odroid itp. lub klasyczne systemy PC). Pojedynczy klaster powinien zostać uruchomiony przez zespół 3 osób.

**Metody oceny:**

Zaliczenie na podstawie punktów:
• kolokwium z wiadomości z wykładu 20%
• praca na laboratoriach 40%
• realizacja i prezentacja wyników projektu 40%

Do zaliczenia należy uzyskać minimum 50% możliwych punktów

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. https://www.openstack.org/
2. http://www.tldp.org/HOWTO/LDAP-HOWTO/
3. http://tldp.org/HOWTO/LVM-HOWTO/

**Witryna www przedmiotu:**

http://w3.if.pw.edu.pl/~kisiel/w

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PHP\_W01:**

Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zaawansowanych technik obliczeniowych i obróbki bardzo dużych zestawów danych.

Weryfikacja:

wykład
laboratorium
projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt PHP\_W02:**

Ma podstawową wiedzę o cyklu życia zaawansowanych centrów obliczeniowych.

Weryfikacja:

wykład
laboratorium
projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W05, T2A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt PHP\_U01:**

Potrafi pozyskać informację na temat instalacji, konfiguracji i użytkowania zaawansowanych systemów obliczeniowych.

Weryfikacja:

laboratorium
projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U03, T2A\_U01

**Efekt PHP\_U02:**

Potrafi posługiwać się technikami informatycznymi do realizacji obliczeń wielkiej skali

Weryfikacja:

laboratorium
projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U06, T2A\_U07

**Efekt PHP\_U03:**

Potrafi ocenić przydatność metod obliczeń wielkoskalowych do rozwiązywania problemów z dziedziny fizyki technicznej.

Weryfikacja:

wykład
laboratorium
projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U04, T2A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PHP\_K01:**

Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności
inżyniera-fizyka.

Weryfikacja:

wykład
laboratorium
projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K06, T2A\_K02

**Efekt PHP\_K02:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przyjmując w nim różne role.

Weryfikacja:

laboratorium
projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K02, T2A\_K03