

Programowanie komputerów kwantowych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Programowanie komputerów kwantowych
Kod przedmiotu	11.3-WK-MATD-PKK-S22
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	<ul style="list-style-type: none">mgr inż. Andrzej Majczak

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- Przedstawienie koncepcji komputerów kwantowych.
- Przedstawienie przykładów obliczeń kwantowych i zastosowania komputerów kwantowych.
- Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie podstaw programowania komputerów kwantowych.

Wymagania wstępne

Algebra liniowa, podstawy programowania C/C++, Java lub Python.

Zakres tematyczny

Wykład

1. Dlaczego potrzebujemy komputerów kwantowych.
2. Jak działają komputery kwantowe.
3. Co to są obliczenia kwantowe.
4. Koncepcje kwantowe, w tym superpozycja, splątanie i niepewność.
5. Nauka programowania w obliczeniach kwantowych.
6. Gdzie są używane komputery kwantowe.
7. Studium przypadku, w jaki sposób kwanty mogą usprawnić aplikacje branżowe.

Laboratorium

1. Sieć IBM Quantum.
2. Wprowadzenie do platformy Qiskit, pakietu SDK (Software Development Kit)
3. Kodowanie pierwszego obwodu kwantowego z wykorzystaniem platformy Qiskit.
4. Tworzenie i uruchamianie obwodów za pomocą IBM Quantum Composer.
5. Prototypowe aplikacje w chmurze.
6. Programy kwantowe w Pythonie.
7. Zaawansowane badania w zakresie obliczeń kwantowych.

Metody kształcenia

Wykład

Wykład problemowy, przedstawienie koncepcji kwantowych i studium przypadku.

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni komputerowej, pisanie i uruchamianie samodzielnie napisanych programów na zadane przez prowadzącego tematy.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student potrafi modelować fragment rzeczywistości przez definiowanie i korzystanie ze złożonych struktur danych.	<ul style="list-style-type: none">• K_U15	<ul style="list-style-type: none">• bieżąca kontrola na zajęciach	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorium
Student rozumie znaczenie informatyki, ekonometrii i matematyki dla rozwoju społeczeństwa i gospodarki.	<ul style="list-style-type: none">• K_W05	<ul style="list-style-type: none">• aktywność w trakcie zajęć	<ul style="list-style-type: none">• Wykład• Laboratorium
Student potrafi zastosować złożone konstrukcje wybranego języka programowania do rozwiązania zadań.	<ul style="list-style-type: none">• K_U15	<ul style="list-style-type: none">• bieżąca kontrola na zajęciach	<ul style="list-style-type: none">• Wykład• Laboratorium
Student potrafi skompilować, uruchomić i testować samodzielnie napisany program komputerowy.	<ul style="list-style-type: none">• K_U15	<ul style="list-style-type: none">• bieżąca kontrola na zajęciach	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorium
Student wie jak korzystać ze złożonych konstrukcji wybranego języka programowania do rozwiązania zadań.	<ul style="list-style-type: none">• K_W05	<ul style="list-style-type: none">• bieżąca kontrola na zajęciach	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorium

Warunki zaliczenia

Sprawdzanie stopnia przygotowania studentów oraz ich aktywności w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.

Uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium.

Pisemne kolokwium na zaliczenie wykładu składające się z pytań i zadań weryfikujący znajomość przerobionego materiału.

Na ocenę końcową z przedmiotu składa się ocena z laboratorium (50%) i ocena z wykładu (50%). Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z laboratorium i wykładu.

Literatura podstawowa

1. Eric R. Johnston, Nicholas Harrigan, Mercedes Gimeno-Segovia **Komputer kwantowy. Programowanie, algorytmy, kod** Helion 2019
2. Chris Bernhardt **Obliczenia kwantowe dla każdego** Wydawnictwo Naukowe PWN 2020

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Ewa Sylwestrzak-Maślanka (ostatnia modyfikacja: 06-05-2024 20:27)