



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wprowadzenie do obliczeń kwantowych [S1Cybez1>WdOK]

Przedmiot

Kierunek studiów

Cyberbezpieczeństwo

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

16

Laboratorium

16

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Piotr Formanowicz
piotr.formanowicz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien mieć wiedzę i umiejętności z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, teorii złożoności obliczeniowej oraz powinien znać podstawowe zasady projektowania i analizy algorytmów. Ponadto student powinien prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy na temat podstawowych zasad funkcjonowania komputerów kwantowych, projektowania i analizy algorytmów przeznaczonych do wykonania za pomocą tego typu komputerów oraz złożoności obliczeń kwantowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna i rozumie podstawowe zasady, na których oparte jest funkcjonowanie komputerów kwantowych. [K1_W02]
2. Student zna i rozumie podstawowe modele obliczeń kwantowych. [K1_W05]

3. Student zna i rozumie metody matematyczne wykorzystywane do opisu algorytmów kwantowych. [K1_W07]
4. Student zna i rozumie różnice w funkcjonowaniu komputerów klasycznych i komputerów kwantowych. [K1_W06]
5. Student zna i rozumie metody opisu i projektowania algorytmów kwantowych. [K1_W09]
6. Student zna i rozumie możliwości oraz ograniczenia komputerów kwantowych. [K1_W06]

Umiejętności:

1. Student potrafi biegle pozyskiwać informacje z literatury i źródeł elektronicznych, w języku polskim i angielskim. [K1_U01]
2. Student potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać swoje opinie. [K1_U04]
3. Student potrafi analizować działanie algorytmów kwantowych. [K1_U05]
4. Student potrafi projektować i implementować proste algorytmy kwantowe. [K1_U02]
5. Student potrafi ocenić przydatność komputerów kwantowych do rozwiązywania konkretnych problemów obliczeniowych. [K1_U06]

Kompetencje społeczne:

1. Student jest gotów do uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji. [K1_K01]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W zakresie wykładu na podstawie kolokwium zaliczeniowego.

W zakresie laboratorium na podstawie bieżącej oceny postępów pracy oraz na podstawie sprawozdań.

W każdej formie zaliczenia przedmiotu ocena zależy od liczby zdobytych przez studenta punktów w stosunku do maksymalnej liczby punktów obowiązkowych. Warunkiem pozytywnego zaliczenia jest otrzymanie co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia. Zależność oceny od liczby punktów definiuje Regulamin Studiów. Dodatkowo zasady zaliczania przedmiotu i dokładne progi zaliczeniowe zostaną przekazane studentom na początku semestru z wykorzystaniem uczelnianych systemów elektronicznych oraz na pierwszych zajęciach (w każdej formie zajęć).

Treści programowe

W ramach przedmiotu omawiane są wybrane zagadnienia dotyczące obliczeń wykonywanych za pomocą komputerów kwantowych.

Tematyka zajęć

1. Idea obliczeń kwantowych.
2. Matematyczne podstawy kwantowego przetwarzania informacji.
3. Kwantowe bramki i obwody.
4. Rodzaje algorytmów kwantowych.
5. Podstawowe algorytmy kwantowe.
6. Podstawy programowania komputerów kwantowych.
7. Złożoność obliczeń kwantowych.
8. Architektury komputerów kwantowych.

W ramach zajęć laboratoryjnych studenci rozwiązują zadania związane z zagadnieniami omawianymi w trakcie wykładów.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.

Laboratorium: realizacja zadań na zajęciach, dyskusja ze studentami, opracowywanie wyników w formie sprawozdań.

Literatura

Podstawowa:

1. Chris Bernhardt. Obliczenia kwantowe dla każdego. PWN, Warszawa 2020.

2. Mika Hirvensalo. Algorytmy kwantowe. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2004.
3. Noson S. Yanofsky, Mirco A. Mannucci. Quantum Computing for Computer Scientists. Cambridge University Press, Cambridge 2008.

Uzupełniająca:

1. Scott Aaronson. Quantum Computing since Democritus. Cambridge University Press, Cambridge 2015.
2. Richard P. Feynman. Przetwarzanie informacji. Feynmana wykłady. PWN, Warszawa 2022.
3. Eric R. Johnston, Nicholas Harrigan, Mercedes Gimeno-Segovia. Komputer kwantowy. Programowanie, algorytmy, kod. Helion SA, Gliwice 2021.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	57	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00