

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719-2ID-F45-KK	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Komputery kwantowe Quantum computers
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Inżynieria danych
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	1 stopnia
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Francesco Giacosa
1.6. Kontakt	fgiacosa@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne*	Podstawowa wiedza matematyczna.

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład, konwersatorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	WNSiP, UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Tablica, prezentacje i zajęcia przy komputerze	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	Dancing with Qubits How quantum computing works and how it can change the world Robert S. Sutor
	uzupełniająca	Elementary gates for quantum computation, arxiv: quant/ph/9503016 Quantum Computing for Everyone Chris Bernhardt The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) C1. Zrozumienie teoretycznych podstaw komputerów kwantowych. C2. Zrozumienie możliwych zastosowań obliczeń kwantowych. C3. Podstawowe umiejętności w zakresie tworzenia obwodu kwantowego.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) 1. Liczby zespolone i macierze zespolone. 2. Opis jednego kubitu. 3. Operacje na jednym kubicie. 4. Klasyczny i kwantowy spacer losowy. 5. Dwa kubity - wprowadzenie i opis. 6. Twierdzenie o zakazie klonowania, stan Bella. 7. Trzy kubity i więcej. 8. Kryptografia klasyczna i kwantowa. 9. Algorytm Grovera / wyszukiwania. 10. Stan Greenbergera-Horne'a-Zeilingera. 11. Wyżarzanie kwantowe (quantum annealing).

Arkusze zadań odpowiadają powyższym tematom (jeden na każdy tydzień).

Dodatkowe aktywności:

1. <https://v2016.quantumgame.io/> - gra kwantowa z fotonami.
2. <https://v2016.quantumgame.io/> - wirtualne laboratorium z fotonami jako kubitami.
3. Platforma IBM do budowania obwodów kwantowych.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Podstawy obliczeń kwantowych i ich zastosowań wraz z aktualnym stanem wiedzy.	ID1A_W03, ID1A_W04, ID1A_W06
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Wie, jaki jest podstawowy zakres działania i sposób funkcjonowania komputerów kwantowych.	ID1A_U02, ID1A_U07,
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Ponieważ jest to temat często poruszany w mediach, potrafi omawiać go w sposób rzeczowy i oparty na wiedzy naukowej.	ID1A_K01,

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01				+	+					+											
U01					+						+			+			+				
K01											+			+			+				

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W) (w tym e-learning)	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów stosowanych w metodach oceny
konwersatorium (C)* (w tym e-learning)	3	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów stosowanych w metodach oceny

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	60	
Udział w wykładach*	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*	30	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	40	
Przygotowanie do wykładu*	25	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*	15	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	

*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....