

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI						
KARTA PRZEDMIOTU						
Nazwa w języku polskim	:	Wstęp do Mechaniki i Obliczeń Kwantowych				
Nazwa w języku angielskim	:	Introduction to Quantum Mechanics and Quantum Computing				
Kierunek studiów	:	Informatyka				
Specjalność (jeśli dotyczy)	:					
Stopień studiów i forma	:	inżynierskie, stacjonarne				
Rodzaj przedmiotu	:	wybieralny				
Kod przedmiotu	:	E1_W07				
Grupa kursów	:	TAK				
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		90	90			
Forma zaliczenia		zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy		X				
Liczba punktów ECTS		3	3			
w tym liczba odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)		3	3			
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI						
Analiza Matematyczna I, Algebra Liniowa						
CELE PRZEDMIOTU						
C1 Opanowanie podstawowych pojęć mechaniki kwantowej i obliczeń kwantowych; opanowanie kwantowych metod faktoryzacji liczb oraz ustalania klucza sesyjnego						
C2 Opanowanie podstawowych narzędzi obliczeń kwantowych						

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy studenta:

W1 Zna pojęcie bitu kwantowego

W2 Zna podstawowe bramki kwantowe

W3 Zna algorytm faktoryzacji Shora

W4 Zna protokół BB84

Z zakresu umiejętności studenta:

U1 Umie zdiagonalizować macierz Hermitowską

U2 Umie przeprowadzać obliczenia na bramkach kwantowych

U3 Umie obliczyć dyskretną transformatę Fouriera

U4 Umie stosować zasadę nieznaczości

U5 Potrafi skonstruować kwantowy algorytm faktoryzacji

U6 Umie zaimplementować algorytm BB84

Z zakresu kompetencji społecznych studenta:

K1 Rozumie ograniczenia współczesnej kryptografii

K2 Rozumie potrzebę śledzenia postępów w dziedzinie obliczeń kwantowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady

Wy1	Wstęp do przestrzeni Hilberta	4h
Wy2	Operatory Hermitowskie	4h
Wy3	Stany kwantowe	2h
Wy4	Informacje kwantowe	4h
Wy5	Kodowanie supergęste	2h
Wy6	Maszyny obliczeniowe	2h
Wy7	Transformata Fouriera	2h
Wy8	Szybka faktoryzacja	4h
Wy9	Protokół BB84	4h
Wy10	Zastosowania	2h

Forma zajęć - ćwiczenia

Ćw1	Przestrzenie Hilberta	4h
Ćw2	Operatory	4h
Ćw3	Operatory samosprężone i unitarne	4h
Ćw4	Stany kwantowe	4h
Ćw5	Transformata Fouriera	4h
Ćw6	Faktoryzacja liczb naturalnych	4h
Ćw7	Spiny i protokół BB84	4h
Ćw8	Interferancja kwantowa	2h

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Wykład multimedialny
3. Rozwiązywanie zadań i problemów
4. Rozwiązywanie zadań programistycznych
5. Konsultacje
6. Praca własna studentów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny efektu kształcenia
F1	W1-W4, K1-K2	Test zaliczeniowy
F2	U1-U6, K1-K2	Dwa kolokwia sprawdzające umiejętności obliczeniowe
$P=50\%*F1+50\%*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mika Hirvensalo, Algorytmy kwantowe, 2008
2. Witold Jacek, Wojciech Donderowicz, Janusz Jacak, Lucjan Jacak, Wstęp do informatyki i kryptografii kwantowej

OPIEKUN PRZEDMIOTU

prof. Jacek Cichoń

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Wstęp do Mechaniki i Obliczeń Kwantowych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU INFORMATYKA

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
W1	K1_W01 K1_W02 K1_W13	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
W2	K1_W06	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
W3	K1_W01 K1_W05 K1_W09	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
W4	K1_W01 K1_W02 K1_W09 K1_W11	C1	Wy1-Wy10	1 2 5 6
U1	K1_U10 K1_U31	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6
U2	K1_U31	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6
U3	K1_U02 K1_U30 K1_U31	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6
U4	K1_U13 K1_U31	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6
U5	K1_U09 K1_U12 K1_U32	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6
U6	K1_U13 K1_U31	C2	Ćw1-Ćw8	3 4 5 6
K1	K1_K08 K1_K12	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6
K2	K1_K01 K1_K11	C1 C2	Wy1-Wy10 Ćw1-Ćw8	1 2 3 4 5 6