Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Introduction to Quantum Mechanics, PG_00205751						
Kierunek studiów	Quantum Information Technology (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027			
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji	na uczelni			
Rok studiów	1		Język wykładowy	angielski			
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS	7.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia	egzamin			
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Paweł Mazurek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	60.0	0.0	0.0	0.0	90
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach	Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	90		0.0	85.0		175
Cel przedmiotu	The aim of this course is to provide the student with the motivation behind postulates and tools of Quantum Mechanics, starting with two level photonic systems: polarization of a monochromatic electromagnetic wave and Malus law. Rigorous mathematical constructions are provided in the accompanying course Mathematical Methods of Quantum Information.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[QITL3_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu technologii informacji kwantowej, a także metodologię badań naukowych właściwą dla tej dyscypliny oraz jej znaczenie w kontekście współczesnych kierunków rozwoju nauki i technologii	The student understands the fundamental concepts, models, and phenomena of quantum mechanics and their significance for quantum information science, quantum technologies, and contemporary scientific research.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[QITL3_U02] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu technologii informacji kwantowej – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach poprzez właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, a także poprzez dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych i przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi	The student is able to apply the mathematical formalism of quantum mechanics to formulate and solve problems involving quantum states, measurements, and the dynamics of quantum systems, selecting appropriate theoretical methods and computational tools for their analysis.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	* Inconsistencies in Classical Physics: Blackbody Radiation. Quantum Theory of Light and Plancks distribution, Photoelectric Effect, Compton Effect. * Wave Nature of Matter : De Broglie Hypothesis. Wave-Particle Duality. Probability. Wave Amplitude and Wave Functions. Heisenbergs Uncertainty Principle. Single slit diffraction and the double slit experiment. MachZehnder interferometer. * Basic Postulates and Formalism: Energy and Momentum Operators. Schrödinger Wave Equation. Properties and Interpretation of Wave Function and Probabilities. Linearity, Superposition and Collapse of wave functions. Eigenvalues, Eigenfunctions and Expectation Values. * Applications of Schrodinger Equation: One dimensional box, Harmonic Oscillator, and Hydrogen Atom. * Scattering Problems: Probability current and continuity equation. Tunnelling through Finite Potential Step, Attractive and Repulsive potential barriers. * Approximation methods for stationary states: Time independent perturbation theory and its applications in atomic physics. Space quantization of angular momentum, Zeeman Effects and Spin angular momentum. Larmors precession. * Diracs matrix Notation. Second quantization of harmonic oscillator. Ladder operators and their algebra. * Quantum Entanglement and Bell Inequality. PPT criterion for entangled states and negativity.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	None.		

<table>
<tr><td>Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr>
<tr><td>tutorial part: test</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr>
<tr><td>lecture part: exam</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zalecana lista lektur</td><td>Podstawowa lista lektur</td><td>Principles of Quantum Mechanics, Ramamurti Shankar

Quantum Computation and Quantum Information, Michael Nielsen, Isaac Chuang</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>None.</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td colspan="2">1. Foundations of Quantum Mechanics: From Classical Physics to the Schrödinger Equation

Discuss how the failure of classical physics led to the development of quantum mechanics.

2. Quantum Dynamics, Bound States, and Approximation Methods

Discuss the mathematical formalism used to describe quantum systems and its application to typical quantum-mechanical problems.

3. Quantum Transport, Interference, and Quantum Correlations

Explain how quantum mechanics predicts phenomena that have no classical counterpart.</td></tr>
<tr><td>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</td><td colspan="2">Nie dotyczy</td></tr>
</table>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.