

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Probability and Information Theory, PG_00205753						
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		
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. Marek Winczewski				
	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 lecture is to provide students with specific knowledge of probability theory and statistics necessary to understand some aspects of quantum mechanics and quantum information theory. The student will also acquire basic knowledge in the field of application of the main concepts of information theory such as entropy, mutual information or relative entropy and their properties. The student will also learn the capacities of communication channels and methods of estimating them.						
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.						
	[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.						

Treści przedmiotu	<p>1. Basic notions of probability: probability space, standard normal distribution, random variable, expected value, variance.2. Density function and the cumulative distribution function, independence of random variables.3. Bayes theorem.4. Law of large numbers and the central limit theorem for independent and identically distributed random variables.5. Shannon entropy function, its interpretation and properties.6. Entropy functions of many variables, including conditional entropy, mutual information, relative entropy, conditional mutual information and their properties, including data processing inequality and the chain principle for conditional mutual information.7. Asymptotic Equipartition Property theorem, compression codes, error correction codes.8. The concept of typical and total typical sequences, Shannon's theorem on the capacity of a communication channel, random code technique9. Capacities of selected communication channel and Slepian-Wolf theorem on joint coding10. Kraft and Mc Millan inequality</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	None.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	lecture part: exam	51.0%	50.0%
	tutorial part: test	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	E. Shannon, W. Weaver The Mathematical Theory of Communication Thomas M. Cover, Joy A. Thomas Elements of Information theory R. W. Yeung A First Course in Information Theory M. Nielsen, I. Chuang Quantum Information and Computation	
	Uzupełniająca lista lektur	None.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.