

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	量子情報科学	
科目基礎情報							
科目番号	146			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	参考書：Quantum Computation and Quantum Information(M.A.Nielsen and I.L.Chuang) 2000年, Cambridge, 9780511976667						
担当教員	大嶋 一人						
到達目標							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		量子情報科学の分野の概況を十分理解している。		量子情報科学の分野の概況を理解している。		量子情報科学の分野の概況を理解していない。	
評価項目2		量子ビットや量子回路の基本的な取り扱い方法を十分理解している。		量子ビットや量子回路の基本的な取り扱い方法を理解している。		量子ビットや量子回路の基本的な取り扱い方法を理解していない。	
評価項目3		量子計算、量子アルゴリズム、量子暗号等の基本を十分理解している。		量子計算、量子アルゴリズム、量子暗号等の基本を理解している。		量子計算、量子アルゴリズム、量子暗号等の基本を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		量子情報科学の歴史と近年の発展について初歩的な知識を得る。量子情報の分野で使われる基本的な事柄について学ぶ。					
授業の進め方・方法		講義方式で行う。					
注意点		線形代数と量子力学に関する基本的知識を必要とします。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	量子情報科学の歴史と近年の状況、量子ビット		量子情報科学の分野の概要について初歩的な知識を得る。量子情報科学の基本となる量子ビットについて理解できる。		
		2週	純粋状態、多量子ビット		量子ビットによる純粋状態の記述、多量子ビットの場合の純粋状態の記述、初歩的な場合の量子もつれあい状態について理解できる。		
		3週	射影測定、部分系の測定		1 量子ビットにおける射影測定の基本が理解できる。多量子ビットの場合について部分系の射影測定の基本が理解できる。		
		4週	量子回路		パウリ行列、1 ビットユニタリー変換、制御－NOT変換、ユニバーサルセット等について基本的な理解ができる。		
		5週	量子テレポーション		量子テレポーションについて基本的な理解ができ、その有用性を理解を理解できる。		
		6週	量子アルゴリズム		ショアの素因数分解アルゴリズムの基本的理解ができる。		
		7週	量子暗号		最も古くからある量子暗号であるBB84に対する基本的な理解ができる		
		8週	量子誤り訂正		誤り訂正の考え方と9ビットのショアコードに対する基本的な理解ができる。		
	2ndQ	9週	クラスター状態量子計算		クラスター状態量子計算について基本的な理解ができる。		
		10週	量子ビットとしての光		電磁場の量子化、光の量子的状態について基本的な理解ができる。		
		11週	光の利用（1）		光子を用いた量子テレポーションについて基本的な理解ができる。		
		12週	光の利用（2）		光を用いた量子計算に関する手法について基本的な理解ができる。		
		13週	量子断熱計算		量子断熱計算について基本的な理解ができる。		
		14週	混合状態		混合状態について基本的な理解ができる。		
		15週	一般的な量子測定		射影測定以外の量子測定に関する基本的な理解ができる。		
		16週	定期試験				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	0	0	0	0	0	40
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10