

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	量子情報科学		
科目基礎情報							
科目番号	147		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1			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	参考書: ゆっくり学ぶ量子情報の初歩 (大嶋一人、amazonオンデマンド 9784815030872, Nielsen and Chuang (2000年, cambridge), 9780521635035)						
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。本科目は学修単位なので、授業時間30時間に加えて、自学自習時間60時間が授業の前後に必要となります。具体的な学修内容は各講義の内容をよく復習することと、必要に応じて課される課題に取り組むことです。						
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
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、Qiskitの紹介	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、1量子ビット、内積	量子ビットによる純粋状態の記述について理解できる。内積の定義を理解できる。			
		3週	多量子ビット、射影測定、部分系の測定	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。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等について基本的な理解ができる。			
		5週	量子回路	制御-NOT変換等について基本的な理解ができる。アダマールテスト等について基本的な理解ができる。			
		6週	量子回路	ユニバーサルセット等について基本的な理解ができる。			
		7週	量子テレポテーション	量子テレポテーションについて基本的な理解ができ、その有用性を理解できる。			
		8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。			
	2ndQ	9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。			
		10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。			
		11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。			
		12週	量子ビットとしての光	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

專門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10