

仙台高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	量子情報理論
科目基礎情報						
科目番号	0014		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	応用科学コース (広瀬キャンパス)		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	4		
教科書/教材	必要に応じて指示する。					
担当教員	長谷部 一気					
到達目標						
応用理学、情報理論の分野における共通言語や手法の理解を目指す。セミナー形式の授業を通して、ディスカッション能力やプレゼンテーション能力を身につける。また 数値計算ソフト、オンラインクラウドを用いて量子力学の実習と量子情報のアルゴリズムの初歩を理解する。						
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	
発表 (基礎力学)	分かりやすい発表資料を作成でき、論理的で説得力のあるプレゼンテーションをおこなえる。適切な質疑応答ができる。		発表資料を作成でき、説得力のあるプレゼンテーションをおこなえる。		論理的で説得力のあるプレゼンテーションができず、発表資料も作成できない。	
報告書 (マセマティカによる量子力学計算、量子計算)	論理的で分かりやすくまとめられた報告書を作成できる。量子力学に関する数値計算を行い大学程度の量子力学計算を再現できる。量子計算アルゴリズムを理解できる。		論理的にまとめられた報告書を作成できる。量子力学に関する数値計算を行い初歩の量子計算アルゴリズムを理解できる。		論理的にまとめられた報告書を作成できない。量子力学に関する数値計算と量子アルゴリズムが理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE (B) 融合複合領域におけるエンジニアリングデザイン能力						
教育方法等						
概要	前期は応用理学の基本となるテキストを輪読、実習し基礎学力を身につける。後期は数値ソフトやクラウドを用いて情報理論、量子力学の演習を中心とした形式で行うことで実践力をつける。					
授業の進め方・方法	前期は通読した論文または教科書をレポート形式でまとめ、発表会において報告する。後期は 計算ソフトについて習得し、物理学の計算について実習する。クラウドを用いた量子計算についても実習する。					
注意点	グループ内でのディスカッションや意見交換、学習における自主性が求められる。量子力学、情報の関連知識を習得するための基礎的な演習を段階的に必要に応じて行う。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
選択必修 B						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス	前期授業の取り組み方を解説する。		
		2週	ベクトルと運動	ベクトルによる運動の表現を解説できる。		
		3週	運動量保存と力	運動量保存則と力を解説できる。		
		4週	運動方程式 (1)	運動方程式を解説できる。		
		5週	運動方程式 (2)	数値計算により解く方法を考察する。		
		6週	エネルギー	エネルギーを解説できる。		
		7週	中心力	中心力を解説できる。数値計算により解く方法を考察する。		
		8週	摩擦力	摩擦力を解説できる。		
	2ndQ	9週	相対運動	相対運動を解説できる。		
		10週	質点系の力学 (1)	質点系の力学の基本を理解し、関連問題を解説できる。		
		11週	質点系の力学 (2)	数値計算により解く方法を考察する。		
		12週	剛体運動 (1) 軸のまわりの運動	固定軸のまわりの剛体運動を解説できる。		
		13週	剛体の運動 (2) つり合い	剛体つり合いを数値計算により解く方法を考察する。		
		14週	剛体の運動 (3) 平面運動	平面運動を数値計算により解く方法を考察する。		
		15週	前期までのまとめ			
		16週				
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	後期における授業の進め方と取り組み方を確認する。		
		2週	物理学と数値ソフト	物理学の計算に用いる数値ソフトの概要について確認する。		
		3週	マセマティカの初歩	量子物理の計算で役立つマセマティカの起動といったその初歩について学ぶ。		
		4週	コマンド入力と代数計算	マセマティカのコマンド入力と代数計算について学ぶ。		
		5週	微分積分	マセマティカを用いた微分積分について学ぶ。		
		6週	グラフィックス	マセマティカを用いたグラフィックスについて学ぶ。		
		7週	リスト	マセマティカを用いたリスト作成を学ぶ。		
		8週	リストとその応用	マセマティカを用いたリスト作成と量子力学への計算応用について学ぶ。		
	4thQ	9週	量子力学の基礎概念	量子力学の基礎概念について確認する。		

		10週	キュービット	量子力学のキュービットと二準位系について学ぶ。
		11週	量子アルゴリズム	量子アルゴリズムの基礎について学ぶ。
		12週	IBMクラウドによる量子計算（1キュービット）	IBMクラウドを用いた1キュービットの操作について実習する。
		13週	IBMクラウドによる量子計算（2キュービット）	IBMクラウドを用いた2キュービットの量子計算について実習する。
		14週	IBMクラウドによる量子計算（量子ゲート）	IBMクラウドを用いた量子ゲートについて実習する。
		15週	課題の提出	まとめられた課題を作成できる。
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		発表	報告書	合計	
総合評価割合		25	75	100	
基礎的能力		10	40	50	
専門的能力		15	35	50	