

鹿児島工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	量子力学
科目基礎情報						
科目番号	0039		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	建設工学専攻		対象学年	専2		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	なし					
担当教員	野澤 宏大					
到達目標						
1. 前期量子論を理解できる。 2. シュレーディンガー方程式を適用することができる。 3. 不確定性原理と交換関係を理解できる。						
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	
評価項目1	量子条件・振動数条件を理解できる。		水素原子モデルを理解できる。古典力学的な軌道運動との違いを理解できる。		水素のスペクトルをリードベリ定数を用いて説明できない。	
評価項目2	ポテンシャル問題を解くためにシュレーディンガー方程式を適用できる。		時間を含まないシュレーディンガー方程式、時間を含むシュレーディンガー方程式を立てることができる。		運動量、エネルギー、ハミルトニアンを演算子表記することができない。	
評価項目3	位置と運動量、時間とエネルギーを同時に正確に求めることはできないことを説明できる。		交換子の演算から、交換可能であるか否かを判断できる。		交換子の計算ができない。	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達目標 3-1 JABEE (2012) 基準 1(2)(c) JABEE (2012) 基準 2.1(1)④ 教育プログラムの科目分類 (2)① 教育プログラムの科目分類 (3)④						
教育方法等						
概要	電子、原子レベルの現象解明に対する量子力学の必要性を理解する。そして、「シュレーディンガー方程式」の量子井戸への適応と、「不確定性原理」と「交換関係」の取り扱いについて学習する。量子力学の入門程度の内容であるが、本科で学習した応用物理・微積分の基礎的事項は一通り理解していることを前提とする。					
授業の進め方・方法	講義形式で進める。					
注意点	講義で展開される数式は自ら確認する必要がある。また学習内容を定着させるために、例題や練習問題を数多く解く。1回の講義 (90分) に対し、自学自習 (210分) が必要である。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	前期量子論		原子スペクトルの「離散性」や「光電効果」と「Compton効果」から、『光の粒子性』を説明できる。	
		2週	前期量子論		原子スペクトルの「離散性」や「光電効果」と「Compton効果」から、『光の粒子性』を説明できる。	
		3週	前期量子論		電子線回折を通して『電子の波動性』を説明できる。	
		4週	前期量子論		水素原子のエネルギー準位について説明できる。	
		5週	シュレーディンガー方程式		古典力学における弦の固有振動との対応から、物質波をもつ粒子の運動に伴う固有値と固有関数を説明できる。	
		6週	シュレーディンガー方程式		運動量を演算子化することにより、その固有値と固有関数を説明できる。	
		7週	シュレーディンガー方程式		エネルギーを固有値とするハミルトニアン(演算子)に対する固有値方程式シュレーディンガー方程式を、無限深さの1次元井戸型ポテンシャルに適用し、波動関数を求めることができる。さらに、この波動関数の規格直交化を説明できる。	
		8週	シュレーディンガー方程式		エネルギーを固有値とするハミルトニアン(演算子)に対する固有値方程式シュレーディンガー方程式を、無限深さの1次元井戸型ポテンシャルに適用し、波動関数を求めることができる。さらに、この波動関数の規格直交化を説明できる。	
	4thQ	9週	シュレーディンガー方程式		エネルギーを固有値とするハミルトニアン(演算子)に対する固有値方程式シュレーディンガー方程式を、無限深さの1次元井戸型ポテンシャルに適用し、波動関数を求めることができる。さらに、この波動関数の規格直交化を説明できる。	
		10週	シュレーディンガー方程式		有限深さの量子井戸では、波動関数の浸み出し効果(トンネル効果)があることが説明できる。	
		11週	不確定原理と交換関係		電子の「位置」と「運動量」を同時に定められないことを説明できる。	
		12週	不確定原理と交換関係		交換関係が『0』でない2つの演算子(例えば「位置」と「運動量」あるいは「時間」と「エネルギー」)の間には、不確定原理が成立することが説明できる。	
		13週	不確定原理と交換関係		交換関係が『0』でない2つの演算子(例えば「位置」と「運動量」あるいは「時間」と「エネルギー」)の間には、不確定原理が成立することが説明できる。	
		14週	まとめ			
		15週	期末試験			

		16週					
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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	35	0	0	0	0	20	55
専門的能力	25	0	0	0	0	5	30
分野横断的能力	10	0	0	0	0	5	15