

鈴鹿工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	量子力学
科目基礎情報					
科目番号	0120	科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	材料工学科	対象学年	5		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	「アトキンス物理化学(上)」 千原, 中村訳 (東京化学同人)				
担当教員	和田 憲幸				
到達目標					
量子(電子, 原子および分子) が持つ粒子性と波動性, 並進, 回転, 振動およびトンネル効果, 水素原子近似によって電子のエネルギーやイオン化エネルギーを求め, 電子遷移について理解できる。					
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	量子力学が適応できる範囲を理解した上で, シュレーディンガー方程式から量子(電子, 原子および分子) が持つ粒子性と波動性, 並進, 回転, 振動およびトンネル効果, 水素原子近似によって電子のエネルギーおよびイオン化エネルギーを説明でき, 電子遷移についても理解でき, それらの諸問題が解ける。	量子力学が適応できる範囲を理解した上で, シュレーディンガー方程式から量子(電子, 原子および分子) が持つ粒子性と波動性, 並進, 回転, 振動およびトンネル効果, 水素原子近似によって電子のエネルギーおよびイオン化エネルギーを説明でき, 電子遷移についても理解できる。	量子力学が適応できる範囲を理解した上で, シュレーディンガー方程式から量子(電子, 原子および分子) が持つ粒子性と波動性, 並進, 回転, 振動およびトンネル効果, 水素原子近似によって電子のエネルギーおよびイオン化エネルギーを説明できず, 電子遷移についても理解できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	量子力学は, 物質を構成している量子(原子, 電子および分子)の並進, 振動, 回転, 電子のエネルギー状態をシュレーディンガー方程式を基にして, 物理数学的表現を用いて理解する科目である。この科目は, 統計熱力学で取り扱った並進, 振動, 回転, 電子のエネルギー状態の基になるエネルギーを導き, その基礎を深める。また, それらが関与するトンネル効果, 電子遷移および分光分析の原理などへの応用についても検討する。				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>すべての内容は, 学習・教育到達目標(B&lt;専門&gt;に, JABEE基準1.2(d)に対応する。</li> <li>授業は, 質問を受け付けながら, 理解の度合いを確認できる演習を含め, 講義形式で進める。</li> <li>「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。</li> </ul>				
注意点	<p>&lt;到達目標の評価方法と基準&gt; 下記授業計画の「到達目標」を網羅した問題を中間試験および定期試験で出題し, 目標の到達度を評価する。授業計画の「到達目標」に関する重みは概ね均等とし, 試験は100点法により60点以上の得点で目標の到達を確認する。</p> <p>&lt;学業成績の評価方法および評価基準&gt; 後期中間, 学年末の2回の試験の平均点で評価する。なお, 各試験とも再試験は行われない。</p> <p>&lt;単位修得条件&gt; 学業成績で60点以上を取得すること。</p> <p>&lt;あらかじめ要求される基礎知識の範囲&gt; 数学の微分・積分(重積分を含む) 三角関数, 指数関数を理解している必要がある。本教科は微視的な立場の力学で, 巨視的な立場の熱力学と統計熱力学を通じて結びつけることができるため, 熱力学と統計熱力学についても理解しておくことが望ましい。</p> <p>&lt;自己学習&gt; 授業で保証する学習時間と, 予習・復習(中間試験, 定期試験のための学習も含む) 及び適時与える演習問題のレポート作成に必要な標準的な学習時間の総計が, 45時間に相当する学習内容である。</p> <p>&lt;備考&gt; 数式の背景にある物理的意味を理解することが重要である。また, 本教科は後に学習する基礎電子化学(専攻科)の基礎となる教科である。</p>				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	量子力学とシュレーディンガー方程式	1. 量子が持つ波動性と粒子性を理解し, 量子力学が必要な分野を理解している。	
		2週	シュレーディンガー方程式と自由電子	2. シュレーディンガー方程式から自由電子の運動エネルギーを求められる。また, 伝導電子についても理解できる。	
		3週	井戸型ポテンシャルと1次元並進運動	3. シュレーディンガー方程式から量子の並進運動のエネルギーと波動関数を求められる。	
		4週	平面および箱の中の量子の並進運動	上記3	
		5週	平面および箱の中の量子の並進運動	上記3	
		6週	トンネル効果	4. トンネル効果を数式を用いて理解している。	
		7週	演習問題による復習	上記1~4	
		8週	中間試験	これまでに学習した内容を説明し, 諸量を求めることができる。	
	4thQ	9週	中間試験の返却と解説 分子の振動, 調和振動とエネルギー	5. シュレーディンガー方程式から調和振動のエネルギーを求められる。	
		10週	2原子分子の回転運動とエネルギー	6. シュレーディンガー方程式から2原子分子の回転エネルギーを求められる。	
		11週	水素原子近似	7. シュレーディンガー方程式から, 水素原子および水素類似原子の最外殻電子のエネルギーまたはイオン化エネルギーが求められる。	
		12週	水素原子近似	上記7	
		13週	水素原子近似と	上記7	
		14週	電子遷移と光の吸収と放射	8. 電子遷移と電子線の吸収と放射について理解できる。	
		15週	演習問題による復習	上記5~8	
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
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

専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	材料物性	電子が持つ粒子性と波動性について、現象を例に挙げ、式を用いて説明できる。	4	
				量子力学的観点から電気伝導などの現象を説明できる。	4	
評価割合						
			試験	合計		
総合評価割合			100	100		
配点			100	100		