

科目区分・分類	専展・講義	対象学科名・学年	生産環境1年	科目コード	79711701
科目名	材料科学 Material Science				
担当教員	森山 実				
単位数(時間数)	選択 前期 2単位 (30時間)	学習・教育目標との対応	(D-1)(D-2)		
授業の目的と概要	材料は結晶構造を持ち、結晶は原子より構成される。本授業では、原子あるいは結晶中の電子のふるまいを量子力学の原理に基づいて学び、材料の機械・電気・光学的性質との結びつき(由来)を学ぶ。古典力学から無理なく量子力学へ展開するよう配慮している。				
先修科目					
後修科目					
備考	授業は輪講形式で行う。内容補足は担当教員が行う。				
	授業項目	時間	内容		
1	光の粒子性と波動性	4	光の粒子性と波動性、水素原子のエネルギー順位について理解し、説明できる。		
2	波動、波束	4	波動を正弦波や複素関数で表現し、意味を理解できる。うなりや波束を波の表現式で示すことができる。		
3	シュレディンガー方程式	4	シュレディンガーの波動方程式を導くことができる。		
4	波動関数の確率解釈	4	電子波の干渉、波動関数の規格化および確立密度関数を理解し、説明することができる。		
5	無限に高い井戸型ポテンシャルの解	4	位置と時間の変数分離により、1次元の無限に高い井戸型ポテンシャル問題を解くことができる。		
6	有限深さの井戸型ポテンシャルの解	4	有限深さの井戸型ポテンシャル問題を解くことができる。		
7	水素原子：角 方向の解	4	3次元のシュレディンガー方程式適用し、その解の求め方を理解する。具体的には、波動関数を球面座標表示したときの、角 方向の解法を理解し、説明できる。		
8	水素原子：角 方向の解	4	球面座標表示した波動関数の角 方向(経度角)の解法を理解し、説明できる。		
9	水素原子：動径 r 方向の解	4	球面座標表示した波動関数の動径 r 方向の解法を理解し、説明できる。		
10	角運動量	4	角運動量、方位量子数、磁気量子数の関係を理解し、説明できる。		
11	演算子、固有値、固有関数	4	演算子の概念、物理量の期待値とゆらぎ、固有値と固有関数を理解し、説明できる。		
12	水素様原子と多電子原子	4	水素様原子(原子核1個と電子1個で構成される系)と多電子原子(原子核1個と2個以上の電子で構成される系)について、電子の振る舞いを理解し、説明できる。		
13	変分法	4	変分原理、永年方程式を理解し、説明できる。		
14	水素分子イオンの分子軌道	4	リッツの変分法を用いて、水素分子イオンへの具象的適用法を理解し、説明できる。結合軌道と反結合性軌道について説明できる。		
15	軌道間相互作用と分子軌道法の応用	4	化学結合した場合の電子軌道の重なりとエネルギー準位の関係、結合、結合を理解し、説明できる。エネルギーバンド図を理解できる。		
学習・教育目標を達成するために身に付けるべき内容	古典力学と量子力学の差異、波動、シュレディンガー方程式とその解法、水素原子、角運動量、演算子、固有値、分子軌道、軌道間相互作用とエネルギー準位の関係、結合、結合、エネルギーバンド図、以上について基本的事項を理解し説明できることで、学習・教育目標の(D-1)及び(D-2)の達成とする。				
成績評価	それぞれの目標(D-1)、(D-2)に対応する課題を課し、提出レポート内容(理解度)により100点満点で評価する。それぞれの目標に対して6割以上を達成した者を合格者とする。課題には対応する目標とその配点を明示する。筆記試験は行わない。				
教材	教科書：橋元淳一郎「単位が取れる量子力学ノート」、講談社サイエンティフィック 福間智人「単位が取れる量子化学ノート」、講談社サイエンティフィック 参考書：大野公一著「量子化学」、岩波書店				

オフィスアワー

毎週月曜日放課後 16:00 ~ 17:00 , 電子制御工学科棟2F 第2研究室 . この時間にとらわれず必要に応じて来室可 .