

科目名(和)		科目名(英)				
光ナノサイエンスコア I (量子力学)		Opto-Nano Science Core I (Quantum Mechanics)				
科目区分	単位数	選択・必修	授業形態	授業番号	開講時期	講義室
基礎科目	1	必修	講義	321103	4月	大講義室

1. 科目の概要

【担当教員】

中村 雅一、服部 賢、重城 貴信、片山 健夫、小林 未明、鈴木 充朗

【教育目的／授業目標】

物質の成り立ちを、電子、原子レベルで理解するために必要な基本概念を解説する。特に、物質の光学的性質、電気的性質、磁氣的性質を決めている電子や原子の量子力学的性質を理解することを目的とする。本講義では、基礎方程式やその解の背後にある物理的意味合いについて直感的に把握することを主眼とする。

【指導方針】

講義形式で行う。授業中の演習、およびレポートを課すことにより理解を深める。

2. 授業計画等

	【テーマ】	【内容】
1回	物質科学に現れる様々な量子現象	原子と化学結合、分子と電子軌道、量子トンネル効果（電子、水素原子）、エネルギーバンド、絶縁体／半導体／金属、スピンと磁性
2回	非常識が量子力学の常識	現象と量子力学の2重構造、粒子と波の2重性、ドブロイの関係式、確率の波、フェルミ粒子とボーズ粒子
3回	粒子の量子状態を表す式	波を表す式、フーリエ変換、不確定性、波動関数と演算子、固有値・固有関数、ハミルトニアンとシュレディンガー方程式
4回	閉じ込められた粒子	エネルギーの量子化(不連続性)、零点エネルギー、井戸型ポテンシャル
5回	障壁とトンネル効果	ポテンシャル障壁に対する反射波と透過波、トンネル効果
6回	粒子の量子状態の時間変化	時間に依存したシュレディンガー方程式、不確定性、波束の運動
7回	水素原子I	クーロンポテンシャル、主量子数、方位量子数、磁気量子数、波動関数と存在確率、軌道角運動量、実軌道
8回	水素原子II	

【テキスト】

・必要に応じてプリントを配布する。

【参考書】

- ・竹内 薫著 「ゼロから学ぶ量子力学」 (講談社)
- ・H. A. ポール著、津川昭良訳 「理学と工学のための量子力学入門」 (内田老鶴圃)
- ・垣谷 俊昭著 「光・物質・生命と反応 上」 (丸善)
- ・シッフ著、井上 健訳 「量子力学」 (吉岡書店)

3. その他

【履修条件】

特になし。

【オフィスアワー】

特に設定はしない。時間の許す限り対応する。

【成績評価の方法と基準】

評価は、試験等によって行う。また、量子力学の基本概念の理解、基礎知識の習得を成績基準とする。

【関連科目】

全ての基礎科目、専門科目

【注意事項】

特になし。