

北海道大学シラバス					
■ ■ 科目名					
レーザー分光特論					
■ ■ 講義題目					
■ ■ 責任教員(所属)					
足立 智(大学院工学研究院)					
■ ■ 担当教員(所属)					
足立 智(大学院工学研究院)					
■ ■ 科目種別				■ ■ 他学部履修等の可否	
■ ■ 開講年度		2015	■ ■ 期間		2学期
■ ■ 授業形態		講義	■ ■ 単位数		2
■ ■ 対象学科・クラス				■ ■ 対象年次	
■ ■ ナンバリングコード		ENG 6212			
■ ■ 大分類コード		■ ■ 大分類名称			
ENG		工学部(工学部専門科目※情報エレクトロニクス学科専門科目を除く), 工学院(工学院授業科目)			
■ ■ レベルコード		■ ■ レベル			
6		大学院(修士・専門職)専門科目(発展的な内容の科目、研究指導科目)			
■ ■ 中分類コード		■ ■ 中分類名称			
2		応用物理学専攻			
■ ■ 小分類コード		■ ■ 小分類名称			
1		応用物理学専攻			
■ ■ 言語コード		■ ■ 言語			
2		日本語及び英語のバイリンガル授業、受講者決定後に使用言語(日本語又は英語)を決定する授業			

■ ■ キーワード

レーザー, 量子光学, コヒーレンス, 光物性, スピン

■ ■ 授業の目標

原子・分子および半導体等を測定対象として取り上げ、光と物質の相互作用について基礎事項を復習しながら、レーザー分光による測定・解析方法について学習する。線形・非線形レーザー分光の具体的な応用例を取り上げ、先端分光学の果たす役割について考える。

■ ■ 到達目標

先端的レーザー分光、特にスピン検出について知識を得る。基礎光学との関係性、分光系の構築方法、分光結果の解析方法について修得する。

■ ■ 授業計画

1. 固体中の単一スピンの研究例(1回): 学習動機の向上のために論文に掲載された研究を紹介し、この講義の目的を理解する。
 2. スピンとは?(4回): 電子や正孔のスピンの概念を説明し、併せて古典論と量子論の枠組み、状態ベクトル、固有値、期待値、交換関係と不確定性原理、量子力学系の時間変化、密度演算子と緩和項、等量子力学の基礎について復習する。またレーザーについて学習する。

3. 半導体のバンド構造と歪の効果(2回): 固体のバンド構造とその変調効果について概観する.
4. 遷移確率と光学遷移の選択則(1回): 光学遷移の選択則について理解する.
5. 偏光とその操作(2回): コヒーレント光の偏光にスポットを当て, その操作方法 についてポワンカレ球で考えられるように学習する.
6. 偏光とスピン(2回): ポワンカレ球とブロッホ球を用いて, 偏光と電子スピンの対応関係を学習する. またブロッホ球でのスピンの運動についての古典的な概念を説明する.
7. スピン緩和とスピンドコヒーレンス(3回): 実際の測定例を用いて, 測定装置, 検出手法, 縦・横緩和について学習する.

■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

1回の授業内容の復習を2時間程度行うとともに, 課された数回の宿題を行うこと.

■ 成績評価の基準と方法

成績評価は期末試験およびレポートの内容を総合して行う.

■ テキスト・教科書

教科書は特に用いない. 項目ごとに資料を配布し, 理解の助けとする.

■ 講義指定図書

[Optical resonance and two level atoms / L. Allen and J. H. Eberly : Dover Publications, 1987, ISBN:978-0486655338](#)

[レーザー物理入門 / 霜田光一 : 岩波書店, 1983, ISBN:978-4000061636](#)

[Manipulating quantum structures using laser pulses / B. W. Shore : Cambridge University Press, 2011, ISBN:978-0521763578](#)

■ 参照ホームページ

■ 研究室のホームページ

http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/ultrafast/Adachi/toppage_ja.html

■ 備考

量子力学, 電磁気学, 光物理学に関し, 学部レベルの理解を有していることを前提する.

■ 更新日時

2015/01/23 16:21:14