

科目名 Course Title	光物性特論 [Optical Properties of Materials]		
講義題目 Subtitle			
責任教員 Instructor	土家 琢磨 [Takuma TSUCHIYA] (大学院工学研究院)		
担当教員 Other Instructors			
開講年度 Year	2013	時間割番号 Course Number	092020
開講学期 Semester	2学期	単位数 Number of Credits	2
補足事項 Other Information			
キーワード Key Words	線形光学、反射・屈折、光の吸収・放出、誘電関数、ローレンツ・モデル、ポラリトン、半導体、ナノ構造、励起子		
授業の目標 Course Objectives	半導体の光学的性質の理解を目的とする。物質の電子状態、および光と物質の相互作用の一般論を基礎として、物質の光学的性質の物理的基礎を線形光学を中心に学ぶ。		
到達目標 Course Goals	物質が様々な光学的性質を示す理由を基礎的な観点から理解し、基本的な光学現象を知る。 半導体の光学的性質の基本を知る。		
授業計画 Course Schedule	<ol style="list-style-type: none"> マックスウェル方程式と物質(2回) 光の古典的な電磁波としての取り扱いを復習し、物質中の電磁波を考える。 光と物質の相互作用1:反射と屈折(2回) 光と物質の相互作用の結果として生じる反射・屈折の問題を考える。 光と物質の相互作用2:光の吸収と放出(2回) 光と物質の相互作用を「半古典論」の観点から取り扱う。 光と物質の相互作用3:さまざまな物質(1回) 物質系による光学的性質の違いを概観する。 振動子モデル(相互作用のない場合)(1回) ローレンツ・モデルによって誘電関数を導出し、光学的性質との関連を考察する。 ポラリトン(1回) 電磁波と物質中のさまざまな励起との相互作用によって生じる素励起である「ポラリトン」について考察する。 相互作用する振動子のモデルと空間分散(1回) 空間分散が光学的性質に与える影響を考察する。 クラマース・クローニヒの関係式(1回) 誘電関数などの応答関数が満たす「クラマース・クローニヒの関係式」を導出し、その意義を考える。 周期格子中の電子と半導体の性質(1回) 周期的ポテンシャル中の電子状態の特徴を学び、半導体のバンド構造と基礎的性質を理解する。 半導体ナノ構造(1回) 半導体ナノ構造の基礎を理解する。 励起子(1回) 励起子の基本的性質を理解する。 <p>中間試験・期末試験各1回</p>		
準備学習(予習・復習)等の内容と分量 Homework	毎回の講義の後に十分な復習を行い、論理構成や計算方法を理解すること。		
成績評価の基準と方法 Grading System	主に中間試験、期末試験によって評価します。 原則として出席はとりませんが、あまり出席せずに試験のみ受けることは遠慮して下さい。		
講義指定図書 Reading List	Semiconductor Optics (3rd ed.) / C. F. Klingshirn: Springer, 2007 光物理学の基礎 -物質中の光の振る舞い- / 江馬一弘: 朝倉書店, 2010		
備考 Additional Information	学部で履修する程度の電磁気学、量子力学、固体物理学を、受講前に十分復習しておくこと。		