

科目名(和)		科目名(英)				
先端光電子工学		Advanced Optoelectronics				
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	選択	講義	321217	6月～7月	大講義室又はE318

1. 科目の概要

【担当教員】

太田 淳

【教育目的／授業目標】

光の応用により情報通信システムの大容量化、高速化や映像情報の高品質化が進展している。本講義では、その基本デバイスの光ファイバ、半導体レーザ、受光デバイス、イメージセンサなどの特性や原理・構成を事例にして、それらのデバイスの光機能を発現している光と物質の相互作用に基づく光電子工学の基礎を体系的に解説する。

【指導方針】

先端光電子工学では、光機能性を理解するために、光波と物質の相互作用に基づいて波動光学、光電子物性及び光デバイス物理の基礎知識を理解してもらうと共に、具体的な光デバイスの機能原理や応用について修学してもらう。

2. 授業計画等

	【テーマ】	【内容】
1回	光電子物性の基礎(光波の性質と物質の光物性)	光波(光量子)の性質と物質(特に半導体、誘電体)との相互作用による干渉・回折、反射・屈折(屈折率)、発光・吸収等の基礎光物性について概説
2回	光波(電磁波)の伝搬と導波特性	波動光学に基づく光波/平面波の性質、半導体、誘電体中の光波の伝搬、偏光、反射・屈折、エバネッセント波、導波特性、結合方程式の基礎について解説
3回	半導体物性と光	半導体のバンド/p-n接合、MOS構造等光電子デバイスに関する半導体構造について説明
4回	発光機構と発光デバイス	原子の遷移機構、半導体のバンド/p-n接合の電界発光機構に基づいて各種発光ダイオードの発光特性について解説
5回	誘導放出と各種レーザ、半導体レーザ、光増幅	反転分布・誘導放出と光増幅、レーザ発振機構、および気体、固体、半導体の各種レーザ、特に半導体レーザの原理および発振特性について解説
6回		
7回	光吸収・光電変換と受光デバイス、イメージセンサ	半導体の光吸収と光電変換の原理および受光デバイス(PD, PIN-PD, APD)の原理や基本特性について解説。またイメージセンサの基礎となる電荷蓄積の概念とイメージセンサの受光方式及び各種イメージセンサについて概説する。
8回		

【テキスト】

- ・特になし。必要に応じてプリントとプロジェクタを用いる。
- ・各自の必要に応じて、下記の参考書を活用して勉強し、深い基礎知識とその応用力を身につけて欲しい。

【参考書】

- ・A. ヤリーヴ著 「光エレクトロニクス 基礎編」 (丸善)
- ・B. E. A. Saleh, M. C. Teich 著 「光工学 1, 2」 (森北出版)
- ・J. Singh "Semiconductor Optoelectronics", McGraw-Hill

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】

試験またはレポート等によって行う。また、光波の本質と各種物質・材料の光学特性との関連について基礎的知識の習得を基準とする。

【関連科目】

「先端電子材料工学」、「先端半導体工学」(共に基礎科目)、「フォトリソ」(専門科目)

【注意事項】

特になし。