

## 電気通信大学 平成20年度シラバス

|         |                           |          |        |
|---------|---------------------------|----------|--------|
| 授業科目名   | 光波工学                      |          |        |
| 英文授業科目名 | Introduction to Photonics |          |        |
| 開講年度    | 2008年度                    | 開講年次     | 3年次    |
| 開講学期    | 後学期                       | 開講コース・課程 | 夜間主コース |
| 授業の方法   | 講義                        | 単位数      | 2      |
| 科目区分    | 専門科目-学科専門科目-選択科目          |          |        |
| 開講学科・専攻 | 電子工学科                     |          |        |
| 担当教官名   | 上野 芳康                     |          |        |
| 居室      | 西2-310                    |          |        |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 公開E-Mail                     | 授業関連Webページ  |
| uenoy@ultrafast.ee.uec.ac.jp | <a href="http://www1.ttcn.ne.jp/~gagnon/yueno-j.html#classes2">http://www1.ttcn.ne.jp/~gagnon/yueno-j.html#classes2</a> |

### 【主題および達成目標】

光通信システム、光ディスクメモリー、半導体レーザー、フラットディスプレイに代表される光の科学技術は、現代の世界に広く普及している。これらの中では、光の波動としての性質と、光子としての性質と、光材料の光学的性質が、巧みに組み合わせられている。

本授業を履修することにより、これらの光技術の学問的な基礎と相互関係を理解し、それらを通して代表的な応用工学技術への興味や見識を育てる。

実際の応用工学技術の中で、光の波動としての性質や技術だけを利用することは少ない。正反対に、光の光子としての性質や技術だけを利用することも少ない。従って、本授業は、光波工学(E科)と光エレクトロニクス(F科)の合同授業としての内容を受け持つ。

### 【前もって履修しておくべき科目】

微分積分学第一・第二、線形代数学第一・第二、電気数学第一、電磁気学

### 【前もって履修しておくことが望ましい科目】

基礎科学実験A、波動と光、量子力学

### 【教科書等】

教科書： 富田康生著、光波エレクトロニクス、培風館、1997年。

参考書： 例えば、Amnon Yariv著 多田・神谷訳、光エレクトロニクス 基礎編・展開編、丸善、2000年。

参考書： Hecht著 尾崎・朝倉訳、ヘクト光学(1)～(3)、丸善、2002年。

参考書： 小山慶太、科学史年表、2003年、中公新書。

【授業内容とその進め方】

1. 序論
2. 幾何光学  
光の反射と屈折
3. 波動光学  
光の干渉、コヒーレンス、回折の原理と応用例  
フーリエ変換周波数スペクトル、フーリエ光学  
光波の偏光（偏波）  
半導体レーザ導波路と光ファイバーケーブル
4. 半導体LEDと太陽電池  
半導体結晶の伝導帯の電子と、価電子帯の正孔  
太陽電池の中の光 電力変換と、半導体LEDの中の電力 光変換  
半導体LEDの発光と電球の発光の物理原理を比較する
5. 半導体レーザ  
誘導放出、光学利得、レーザ共振器、レーザ発振  
大出力半導体レーザと、超高密度なレーザ光線  
半導体レーザの大きな特徴と、多彩で身近な応用製品例

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

- (a) 評価方法：  
出席点（10%）と期末試験得点（90%）。
- (b) 評価基準：  
以下の到達レベルをもって合格の最低基準とする。
- (1) 反射、屈折、干渉、回折、光スペクトル（波動光学的な授業内容）を、光波動の性質と光材料の性質の2つの側面から理解している。
  - (2) LEDが発光する原理と、半導体レーザが発光発光する原理（光エレクトロニクス的な授業内容）を、理解している。

合格の最低基準は、(1)または(2)、ではない。

合格の最低基準は、(1)および(2)、である。

【オフィスアワー：授業相談】

月曜火曜の6、7限。（訪ねても不在だった場合はその旨メールください。）

## 電気通信大学 平成20年度シラバス

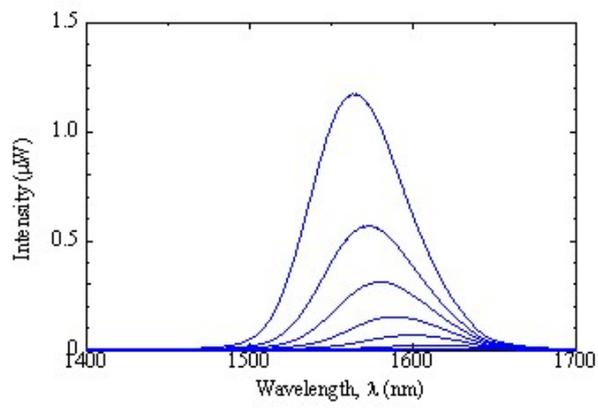
### 【学生へのメッセージ】

21世紀の高速で大容量な情報通信技術(Information Commnication Technology)の実に多くの側面が、光の科学技術によって、支えられています。

建築・土木や船舶・航空機・宇宙工学と違い、電気電子工学が生み出す製品は、小さいモノが大半です。その中でも、半導体レーザや光ファイバーケーブルは、肉眼では目立たない小さいな製品(技術)です。しかしそれらの中には、高精度で高純度な科学技術が、ぎっしりと詰め込まれていることを、ぜひとも感じ取ってください。

### 【その他】

関連図1



関連図2

