

## 電気通信大学 平成19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    | 2007年度                    | 開講年次     | 3年次   |
| 開講学期    | 後学期                       | 開講コース・課程 | 昼間コース |
| 授業の方法   |                           | 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   | 富田 康生                     |          |       |
| 居室      | 西2 - 317                  |          |       |

|                      |   |
|----------------------|---|
| 公開E-Mail             | 授業関連Webページ  |
| ytomita@ee.uec.ac.jp | <a href="http://talbot.ee.uec.ac.jp/wave.html">http://talbot.ee.uec.ac.jp/wave.html</a> |

### 【主題および達成目標】

現在実用化されている光ファイバ通信、光ディスク、液晶ディスプレイなどに代表される光技術には光の波動としての性質と物質の光学的性質が巧みに使われている。講義では、光のコヒーレント波動としての物理的性質の理解を目標に、便宜、重要な応用例も交えて講義を行う。

### 【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

### 【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、数学演習第一・第二、波動と光

### 【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）  
 参考書：例えば、アムノン ヤリフ著 多田・神谷訳「光エレクトロニクス 基礎編・展開編」 丸善（2000）、大津元一著「現代光科学 I・II」朝倉書店（1994）、ユージン ヘクト著 尾崎・朝倉訳「ヘクト光学（1）～（3）」丸善（2002）

【授業内容とその進め方】

1. 光波工学の概要
2. 幾何光学
  - 2.1 光線の反射と屈折
  - 2.2 レンズによる結像
  - 2.3 不均質媒質中の光線の伝搬
3. 波動光学
  - 3.1 波動としての光の性質
  - 3.2 光の干渉とコヒーレンス
  - 3.3 光の回折
4. フーリエ光学
  - 4.1 空間周波数領域での光波伝搬の記述
  - 4.2 光学的フーリエ変換と空間フィルタリング
  - 4.3 ホログラフィー
5. 電磁波と偏光
  - 5.1 均質等方性媒質中での光波の伝搬
  - 5.2 偏光と結晶中の光波の伝搬
6. 光共振器と光導波路
  - 6.1 共振条件と共振モード
  - 6.2 導波モードとモード分散
  - 6.3 平面誘電体光導波路と光ファイバ
  - 6.4 光ファイバ中での光パルスの伝搬
7. 半導体の光学的性質とその応用
  - 7.1 半導体中での光の吸収と放出
  - 7.2 半導体レーザー・光検出器

\*講義スケジュール(各項目に対応する講義予定日や試験日)や宿題問題/解答はwebサイトに掲載しているので各自参照すること。また、参考資料などもwebサイトに適宜掲載する。

【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：

宿題：25%

クイズ：15%

期末試験：60%

(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) フェルマーの原理に基づく光線伝搬と結像の概念を理解している。
- (2) 光の干渉と回折の概念と性質について理解している。
- (3) 空間周波数の概念ならびに光学的フーリエ変換やホログラフィーの原理について理解している。
- (4) 電磁波としての光の基本的性質について理解している。
- (5) 光共振器や光導波路の基礎について理解している。

## 電気通信大学 平成19年度シラバス

|  |
|--|
|  |
|--|

### 【オフィスアワー：授業相談】

月曜日 16:30～17:30

### 【学生へのメッセージ】

21世紀の高度情報化社会を支える光科学技術の基礎をこの講義を通して学んでほしい。

### 【その他】

|  |
|--|
|  |
|--|