

電気通信大学 平成20年度シラバス

|         |                                     |          |        |
|---------|-------------------------------------|----------|--------|
| 授業科目名   | 基礎量子エレクトロニクス                        |          |        |
| 英文授業科目名 | Fundamentals of Quantum Electronics |          |        |
| 開講年度    | 2008年度                              | 開講年次     |        |
| 開講学期    | 前学期                                 | 開講コース・課程 | 博士前期課程 |
| 授業の方法   | 講義                                  | 単位数      | 2      |
| 科目区分    | 電気通信学研究科-量子・物質工学専攻-基礎科目             |          |        |
| 開講学科・専攻 | 量子・物質工学専攻                           |          |        |
| 担当教官名   | 白田 耕蔵                               |          |        |
| 居室      | 東6-621                              |          |        |

|                     |            |
|---------------------|------------|
| 公開E-Mail            | 授業関連Webページ |
| hakuta@pc.uec.ac.jp |            |

|  |
|--|
| <b>【主題および達成目標】</b>   |
| 光と物質の相互作用を系統的に学ぶ。様々な境界条件の下での電磁波の伝播から始めて、光の放出と吸収・分散、コヒーレント光と原子の相互作用について学び、レーザー作用の基本原理を理解する。 |
| 光と物質の相互作用を記述する「半古典的方法」の基礎をマスターする。  |

|                                   |
|-----------------------------------|
| <b>【前もって履修しておくべき科目】</b>           |
| 学部レベルの電磁気学、量子力学の基本的理解は前提にして講義を行う。 |

|                              |
|------------------------------|
| <b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b> |
| 大学院レベルでは特にない。                |

|                          |
|--------------------------|
| <b>【教科書等】</b>            |
| 参考書：霜田光一著「レーザー物理学」（岩波書店） |

【授業内容とその進め方】

- 1．電磁波の伝播  
導波路（金属導波路、誘電体導波路）  
ガウスビーム  
ガウスビーム共振器
- 2．光の放出と吸収  
プランクの熱放射  
吸収、自然放出、誘導放出  
吸収と分散  
光と物質の相互作用 - 摂動論 -  
2準位系と光の相互作用  
コヒーレント相互作用  
伝播の効果
- 3．スペクトル線の形と幅  
均一な広がりと不均一な広がり  
自然幅  
衝突幅  
ドップラー幅
- 4．吸収の飽和効果  
均一なスペクトル線の飽和  
不均一なスペクトル線の飽和
- 5．レーザーの基本原理  
反転分布と増幅作用  
3準位系でのレーザー作用  
4準位系でのレーザー作用  
発振条件と定常出力
- 6．現代の量子エレクトロニクス

毎週の分野について、教科書をもとに予習をすることが重要である。また、講義中に行う例題は良く見直しをして復習することにより習熟度を上げることを求める。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

試験結果を第一義的に重視する。宿題やレポートの結果も勘案する。  
光と物質の相互作用を記述する「半古典的方法」の基礎をマスターすることを求める。

【オフィスアワー：授業相談】

適宜相談に応じるが、電話などで事前にアポイントを取ること。

## 電気通信大学 平成20年度シラバス

### 【学生へのメッセージ】

量子エレクトロニクスは現代の先端科学技術の中核的分野の一つです。先端研究の理論構造も学部レベルの基礎からしっかり学べば十分に理解できます。着実な努力を期待します。

### 【その他】

授業の予習として事前に教科書を読み、更に講義ノートと合わせて復習することを薦める。