

## 電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	非線形フォトニクス特論		
英文授業科目名	Nonlinear Photonics		
開講年度	2009年度	開講年次	
開講学期	前学期	開講コース・課程	博士前期・後期課程
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	電気通信学研究科-電子工学専攻-専門科目		
開講学科・専攻	電子工学専攻		
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/nlphotonics.html">http://talbot.ee.uec.ac.jp/nlphotonics.html</a>

<b>【主題および達成目標】</b>
<p>21世紀の高度情報化社会における大量の高品位画像の高速情報処理/伝送のニーズの高まりとともに、光の超並列性や超高速性といった特徴を生かし、現在のエレクトロニクス技術の限界を打破しようとする気運が高まってきている。その中で、レーザー光の伝搬・変調・増幅などの制御や光信号/画像の処理を非線形光学効果を利用して実現する方法が注目されており、現在では半導体レーザーや小型固体レーザーの実用化と高効率化により非線形光学効果を利用した高性能・高機能のフォトニックデバイス/システムが現実利用できる段階にまで来ている。</p> <p>本講義では、電磁光学および量子光学の立場から誘電体や半導体結晶中での線形/非線形波動としてのレーザー光の伝搬特性と光波間や物質との非線形相互作用の物理について理解することを第一の目標として、さらに最近のトピックスや重要な応用例も交えて論述する。</p>

<b>【前もって履修しておくべき科目】</b>
電磁気学

<b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b>
光波工学、量子エレクトロニクス、量子力学

<b>【教科書等】</b>
<p>(参考書)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ D.L. Mills, Nonlinear Optics, 2nd edition, Springer, New York, 1998.</li> <li>・ A.Yariv, Quantum Electronics, 3rd edition, Wiley, New York, 1989.</li> <li>・ N.Peyghambarian, S.W.Koch and A.Mysyrowicz, Introduction to Semiconductor Optics, Prentice-Hall, London, 1993.</li> </ul>

【授業内容とその進め方】

1. 媒質の線形光学応答と原子の光学遷移
2. 周期構造媒質（フォトニック結晶構造）中の光波伝搬
3. 異方性媒質中の光波伝搬
4. 二次の光非線形性
5. 三次の光非線形性
6. 光ソリトン
7. 非線形フォトニックデバイス
8. 非古典的光子-スキーズト状態- とその実現法

上記内容についてパワーポイント（+プロジェクター）を用いて講義を行う。講義毎に該当する部分のスライドのコピーを渡す。講義後に宿題(web掲示)を出し、翌週に提出する。解答はwebに掲示するので、回答提出の翌週に採点結果について解答と照合して出来なかったところの確認を行う。予習については、授業予定の内容について参考書の該当箇所を読んでおくようにする。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

(評価方法)

宿題（講義毎に出題）の成績(40%)とtake-home examination(60%)により評価する。

(評価基準)

- ・異方性/周期構造媒質中の線形領域での光学応答と光波伝搬についてMaxwell方程式に基づき理解している。
- ・二次と三次の非線形光学効果についてMaxwell方程式に基づき理解している。
- ・非線形フォトニックデバイスの基本動作について理解している。
- ・量子光学の基礎について理解している。

【オフィスアワー：授業相談】

月曜日 15時-16時

【学生へのメッセージ】

本講義を通して非線形光学の基礎と応用について単なる知識の暗記ではなく、その意味を深く理解して理論を実際に活用できる能力をつけることを望む。

【その他】

なし