

# 講義概要

科目基礎情報			
授業科目名	光エレクトロニクス		
英文授業科目名	Fundamentals of Optics		
開講年度	2010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-専門科目-選択科目		
開講学期・専攻	量子・物質工学科		
担当教員名	上野 芳康		
居室	西2-310		
公開E-Mail	uenoy@ultrafast.ee.uec.ac.jp		
授業関連Webページ	<a href="http://www1.ttcn.ne.jp/gagnon/yueno-j.html#classes2">http://www1.ttcn.ne.jp/gagnon/yueno-j.html#classes2</a>		
更新日	2010/10/01 15:55:23	更新状況	公開中
講義情報			
主題および達成目標	<p>光通信システム、光ディスクメモリー、半導体レーザ、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、巧みに組み合わされている。</p> <p>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。</p> <p>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。本授業は光波工学(E科)と光エレクトロニクス(F科)の合同授業科目であり、履修生は、光波工学と光エレクトロニクスの両者の初歩を、履修する。</p>		
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	<p>教科書(光波工学)： 富田康生著、光波エレクトロニクス、培風館、1997年。            参考書(光波工学)： Hecht著 尾崎・朝倉訳、ヘクト光学(1)～(3)、丸善、2002年。</p> <p>参考書(光エレクトロニクス)： 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(光エレクトロニクス)： Amnon Yariv, Optical Electronics in Modern Communications, 5th edition, Oxford University Press, 1997.            参考書(光エレクトロニクス)： B.E.A. Saleh and M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, second edition, John Wiley and Sons, Inc., 2007.</p> <p>参考書： 小山慶太、科学史年表、2003年、中公新書。</p>		
授業内容とその進め方	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 序論</li> <li>2. 幾何光学 光の反射と屈折</li> <li>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</li> <li>4. 半導体LEDと太陽電池</li> </ol>		

<p>授業内容とその進め方</p>	<p>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</p> <p>5. 半導体レーザー 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ーと、超高密度なレーザ光線 半導体レーザーの大きな特徴と、多彩で身近な応用製品例</p> <p>本授業は、光波工学(E科)と光エレクトロニクス(F科)の合同授業です。 従って、授業内容前半の2, 3は、光波工学のとても基礎的な項目です。後半の4, 5は、光エレクトロニクスの、とても基礎的な項目です。</p>
<p>授業時間外の学習 (予習・復習等)</p>	<p>前半の光波工学授業では、必須教科書の例題を含めて、予習・復習すること。 他方、後半の光エレクトロニクス授業では、必須教科書を指定する代わりに、資料を配布します。身近な光エレクトロニクス製品や材料を思い浮かべながら、予習・復習してください。(試験では、文章題と計算問題の両方を出題します。)</p>
<p>成績評価方法 および評価基準 (最低達成評価基準を含む)</p>	<p>(a) 評価方法： 出席点(10%)と期末試験得点(90%)。</p> <p>(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、半導体レーザーが発光する原理(光エレクトロニクスの授業内容)を、理解している。</p> <p>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。</p>
<p>オフィスアワー： 授業相談</p>	<p>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。)</p>
<p>学生へのメッセージ</p>	<p>21世紀の高速で大容量な情報通信技術(Information Communication 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、半導体レーザー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。</p>
<p>その他</p>	<p>なし。</p>
<p>キーワード</p>	<p>光ファイバーケーブル、半導体レーザー導波路、光波、反射、屈折、回折、干渉、光子、誘導放出、レーザ発振</p>