

# 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	2012年度	開講年次	3/4
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			
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		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。</p> <p>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。</p> <p>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.</p> <p>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>