

科 目		必・選	担 当 教 員	学年・学科			単位数	授 業 形 態	
光エレクトロニクス Opto-Electronics		選	藤本 晶	5 学年 電気情報工学科			学修単位 1	半期 週 2 時間	
授業概要		4 年生までに学習した電気磁気学や電気材料，半導体工学，電子工学を基礎として，光通信に代表される光エレクトロニクス関連技術の概要を学ぶ。							
到達目標		光通信や，光ディスク等光を利用した機器に用いられている光技術の概要が説明できる。 光エレクトロニクス関連のマニュアルや解説書を読んで，内容を理解し説明できる。							
評価方法		定期試験 8 0 %，課題・レポート 2 0 %で評価する。							
教科書等		[教科書] 伊藤國雄編，植月唯夫・中村重之共著，「光エレクトロニクス」，電気書院 [参考書] 上林利生，貴堂靖昭，「光エレクトロニクス」，森北出版 西原 浩，裏 升吾，「光エレクトロニクス入門（改訂版）」，コロナ社							
内 容		9 0 分授業を 9 回実施する。						学習・教育目標	
第 1 週	オリエンテーション	：光エレクトロニクスとは，ポーアモデル					(自宅学習)	C	
第 2 週	光の性質	：光の粒子制，物質波，不確定性原理					(自宅学習)	C	
第 3 週	スペクトルと分光標記	：分光記号，スペクトル線幅					(自宅学習)	C	
第 4 週	レーザ	：レーザ発振条件，反転分布					(自宅学習)	C	
第 5 週	光半導体の性質	：直接遷移と間接遷移					(自宅学習)	C	
第 6 週	発光ダイオード	：発光ダイオードの動作原理と構造					(自宅学習)	C	
第 7 週	半導体レーザ（ ）	：半導体レーザの特徴，構造と原理					(自宅学習)	C	
第 8 週	半導体レーザ（ ）	：半導体レーザの動作特性					(自宅学習)	C	
		試験							
第 9 週	受光素子と太陽電池	：太陽電池とフォトダイオード					(自宅学習)	C	

第1週

最初の授業です。本授業で学ぶ事柄がどのように役に立つのかを概観します。またボーアモデルの解法についておさらいします。

第2週

光の粒子性と波動性等、光の性質について学びます。

第3週

水素原子の電子状態について学び、準位間の遷移による発光について理解を深めます。

第4週

原子からの発光スペクトルの標記方法(分光記号)やシュタルク効果、ゼーマン効果等、スペクトルに関連する現象について学びます。

第5週

励起状態からの遷移確率と発光強度との関係や発光スペクトルの広がりについて学びます。

第6～7週

レーザを発振させるための条件である反転分布の作り方を学ぶとともに、ガスレーザや固体レーザ等を概観します。

第8週

極座標表示を使ったシュレディンガー方程式を解きます。

第9～10週

半導体の基本的な性質をおさらいすると共に、 $p-n$ 接合の特性、直接遷移形のバンド構造と間接遷移形バンド構造等、発光素子の基礎を学びます。

第11週

半導体の自然放出を利用した発光デバイスである発光ダイオードについて、その原理、構造について学びます。また近年急速に普及してきた高輝度発光ダイオードや白色発光ダイオードについても概観します。

第12～13週

私たちに最も身近なレーザである「半導体レーザ」について、構造、発振条件を学びます。さらに電流-光出力特性、発振スペクトル等の基本的な特性を学びます。

また半導体レーザで問題になるモードホッピングとそれに伴う雑音と、その対策についても概観します。

第14週

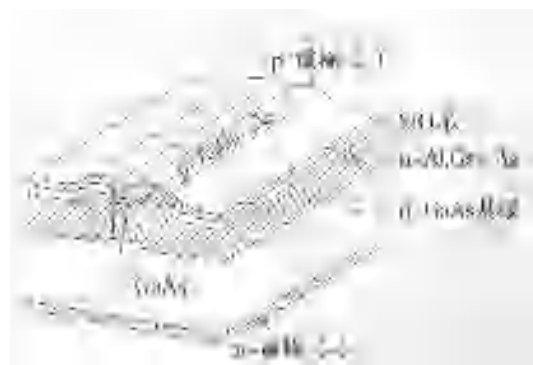
光を電気に変換する素子について学びます。まずクリーンエネルギー源として注目されている太陽電池の構造と特性について学び、ついで光通信等で用いられるフォトダイオードの構造と特性を概観します。

第15週

光半導体素子の代表的な応用例として光ディスク装置をとりあげ、その原理と構造、光ピックアップ、垂直磁化膜等について学びます。



ルビーレーザの基本構造



埋め込みストライプ形半導体レーザ

図はいずれも教科書(伊藤國雄編, 植月唯夫・中村重之共著, 「光エレクトロニクス」, 電気書院,)より