

科目	光エレクトロニクス (Optoelectronics)		
担当教員	荻原 昭文 教授		
対象学年等	電子工学科・5年・後期・選択・2単位 (学修単位II)		
学習・教育目標	A4-D2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1.(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	光の偏光や干渉, コヒーレンス特性, 光増幅など光の持つ固有の性質, 光電子デバイスやレーザなどの構造や特徴, 原理等を理解し, 光エレクトロニクスの基礎を修得する.		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-D2】光の伝搬や偏光, 光と電子の相互作用について理解し, レーザ光の特徴であるコヒーレント特性について説明できる.		光の伝搬と偏光, レーザの発振条件, 光共振器とレーザの発振モード, 自然放出と誘導放出, コヒーレンス等に関する理解度を中間試験とレポートにより評価する.
2	【A4-D2】各種レーザの構造, エネルギー準位, レーザの発振原理等を理解し説明できる.		気体レーザの光の増幅や光共振器とレーザの発振原理や, 半導体レーザの構造とエネルギー準位などの理解度を定期試験とレポートにより評価する.
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は, 試験85% レポート15% として評価する. なお, 試験成績は, 中間試験と定期試験の平均点とする. 100点満点で60点以上を合格とする.		
テキスト	「光エレクトロニクス」: 山田 実 著 (森北出版)		
参考書	「光エレクトロニクスの基礎」: 桜庭 一郎他 著 (森北出版)		
関連科目	半導体工学(本科4年), 光波電子工学(専攻科1年)		
履修上の注意事項			

授業計画 1 (光エレクトロニクス)

回	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	ガイダンスおよび光エレクトロニクスの発展	授業の進め方, 到達目標と評価方法などを説明する。また, レーザの発明に伴う光エレクトロニクスの発展の経緯と応用分野について理解する。
2	光ファイバ通信, 光半導体加工技術	光ファイバ通信の概要と半導体加工技術における光技術の重要性を理解する。
3	平面波の伝搬, 偏光	平面波の伝播定数や媒質中の屈折率や波長, 偏波方向について理解する。
4	導波路中の伝搬条件	導波路中の伝搬や境界での反射, TE波やTM波による伝搬などについて理解する。
5	大気中の光ビームと光ファイバ	ガウスビームのスポットサイズの定義や光導波路としての光ファイバの構造と光学特性について理解する。
6	共振器	誘電体境界面での光の反射と透過に基づきファブリペロ - 共振器の動作について理解する。
7	自然放出と誘導放出	光と電子の相互作用に基づき自然放出と誘導放出現象と光のコヒーレンス特性との関係について理解する。
8	中間試験	中間試験までの授業内容に関する試験を行う。
9	中間試験解答, レーザの原理	中間試験の結果を確認する。また, レーザの基本構造と種類に基づきレーザの特徴などについて理解する。
10	レーザの発振	共振器中での振舞いやエネルギー準位と反転分布の形成に基づくレーザの発振原理について理解する。
11	半導体中の電子のエネルギー分布	半導体のバンド構造に基づく状態密度関数と電子のエネルギー分布について理解する。
12	半導体材料種類と直接遷移と間接遷移	半導体材料種類に基づくバンド構造に基づく直接遷移, 間接遷移の現象と光放出との関係について理解する。
13	半導体レーザの基本構造	半導体レーザの材料による分類とダブルヘテロなどの内部構造と光の発振との関係について理解する。
14	半導体レーザの光学特性	半導体レーザの発振原理に基づき直流特性や変調特性作用, 種々の半導体レーザなどについて理解する。
15	光電子デバイスと応用技術	光増幅器や光検出器などの光電子デバイスの動作原理や応用について理解する。
備 考	本科目の修得には, 30 時間の授業の受講と 60 時間の自己学習が必要である。 後期中間試験および後期定期試験を実施する。	