科目名	光デバイス工学	英語科目名	Optical Device Engineering
開講年度・学期	平成２１年度・前期	対象学科・専攻・学年	電子システム工学専攻２年
授業形態	講義	必修 or 選択	選択
単位数	２単位	単位種類	学修単位（１５h＋３０h）
担当教員	土田英一	居室（もしくは所属）	電気物質棟２階
電話	（内）227	E-mail	tsuchida@小山高専ﾄﾞﾒｲﾝ名

授業の達成目標

１．　レーザ光の発振原理を説明できること。
２．　代表的なレーザの種類とその特徴を説明できること。
３．　発光素子の材料とその特徴を説明できること。
４．　最新トピックのレーザを２、３例示できること。
５．　レーザの極限性能について説明できること。

各達成目標に対する達成度の具体的な評価方法

１　小テストの成績で評価する。
２，３　各種レーザやＬＥＤの開発状況について分担調査し、口頭発表する内容で評価する。
４，５　期末試験の成績で評価する。

評価方法

下記３項目の加重平均で評価する。
１．　期末試験（４０％）
２．　小テスト（２０％）
３．　ゼミ形式の発表内容（４０％）

授業内容	授業内容に対する自学自習項目	自学自習時間
１．輻射場の基礎理論（１）：マクスウェルの電磁方程式、電磁界の境界条件	授業前に、マクスウェルの電磁方程式を理解し、電気波と磁気波が互いに直交しながら伝搬することを導出しておく。	4
２．輻射場の基礎理論（２）：エネルギーフロー、モード	授業前に、電磁界のポインティングベクトルを復習し、光強度の単位が［W/cm^2］で表されることを理解しておく。	4
３．レーザの発振条件	授業前にレーザ特有のコヒーレンシィの概念を理解し、ミラー間を電磁波・粒子が一往復する際の発振に関する振幅条件､位相条件を導出しておく。	4
４．レーザ発振器構成要領	授業前に、エネルギー遷移に関する発振理論と発振器メカニズムに基因する発振条件を理解しておく。	4
５．レーザの種類と特徴	授業前に、概説を記述した本などを読み、レーザ装置を波長別、出力別、パルス・CW 別に分類しておく。	4
６．　ゼミナール（１）：ガスレーザ	授業前に、概説を記述した本や詳細に記述した文献などを熟読し、他のレーザとの違いに注目して特徴抽出する。	4
７．　ゼミナール（２）：エキシマレーザ	授業前に、概説を記述した本や詳細に記述した文献などを熟読し、他のレーザとの違いに注目して特徴抽出する。	4
８．　ゼミナール（３）：固体レーザ	授業前に、概説を記述した本や詳細に記述した文献などを熟読し、他のレーザとの違いに注目して特徴抽出する。	4
９．　ゼミナール（４）：色素レーザ、COIL	授業前に、概説を記述した本や詳細に記述した文献などを熟読し、他のレーザとの違いに注目して特徴抽出する。	4
10.　ゼミナール（５）：　半導体レーザ	授業前に、概説を記述した本や詳細に記述した文献などを熟読し、他のレーザとの違いに注目して特徴抽出する。	4
11.　ゼミナール（６）：量子井戸レーザ、超格子レーザ	授業前に、概説を記述した本や詳細に記述した文献などを熟読し、他のレーザとの違いに注目して特徴抽出する。	4
12.　ゼミナール（７）：ＬＥＤ	授業前に、半導体レーザ（LD）と発光ダイオード（LED）の違いについて調査しておく。	4
13.　極限レーザとそのブレイクスルー（１）：高出力化	授業前に、配布資料を読み、高出力化に関する歴史的開発経緯について整理しておく。	4
14. 極限レーザとそのブレイクスルー（２）：超短パルス化、短波長化	授業前に、配布資料を読み、超短パルス化および短波長化に関する歴史的開発経緯について整理しておく。	4
（前期期末試験）	これまでの授業内容を総復習する。	
15.期末試験の解説、レーザの将来性	授業前に、これまでの授業内容を踏まえて、今後どのようなレーザが開発され、どのように社会貢献されるかを推察し、リポート提出する。	4
	自学自習時間合計	６０

キーワード	Maxwell の電磁方程式、レーザ、LED、極限レーザ、フォトニクス結晶
教科書	藤岡・小原・齋藤「光・量子エレクトロニクス」コロナ社(1991)
参考書	藤岡顕也「オプトロニクス入門　改訂２版」オーム社(1991)
小山高専の教育方針①～⑥との対応	**④高度な専門知識と問題解決能力の育成**

技術者教育プログラムの学習・教育目標

(A-1) 科学や工学の基本原理や法則を身につける。
(D-2) 実験や調査結果を口頭発表して議論できる。

JABEE 基準１の（１）との関係	(d(2-a)), (f)

カリキュラム中の位置づけ

前年度までの関連科目	フォトニクス材料、光制御工学
現学年の関連科目	電気磁気学特論
次年度以降の関連科目	光波応用工学

連絡事項

１．講義とゼミ形式で授業を行い、主な光デバイスの開発状況を把握してください。
２．期末試験は時間を９０分とし、教科書、ノート等の持ち込みは可とします。
３．革新技術の代表格でもあるオプティクスが将来にもたらすものは何か、何を Key としているのかを探求し、実社会の様々なエンジニア分野で活用できるようにしてもらいたい。

シラバス作成年月日	平成 21 年 3 月 3 日