

科目名	レーザ応用工学 Applied Laser Engineering	科目コード	A1130
-----	--------------------------------------	-------	-------

学科名・学年	電子機械システム工学専攻・2年（プログラム4年）
担当教員	中村 奨（電気電子システム工学科）
区分・単位数	選択・2単位
開講時期・時間数	前期，30時間【内訳：講義30，演習0，実験0，その他0】
教科書	特に指定しない。授業では資料を配布する。
補助教材	
参考書	中井貞雄編著，レーザ工学，オーム社，1999年

### 【A. 科目の概要と関連性】

レーザ光は，干渉性，単色性，直進性，集光性，共鳴および非線形性など光としての特徴を最も純粋な形で保有した光である。このようなレーザ光の 光として際だった特徴 により，これまで不可能であった物理化学的手法，生体・医療，工学および産業技術における新手法が開発され，実用に供されつつある。本講義では，量子電磁光学の基礎から広範な産業技術への応用までを包含した講義を行う。

○関連する科目：光波工学B（前々年後期履修），オプトエレクトロニクス（後期履修）

### 【B. 「科目の到達目標」と「学習・教育到達目標」との対応】

この科目は長岡高専の教育目標の(C)(D)と主体的に関わる。

この科目の到達目標と，成績評価上の重み付け，各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下の表に示す。

科目の到達目標	評価の重み	学習・教育到達目標との関連
①自然放出，誘導放出を理解すること。	25%	(C1)
②反転分布，エネルギー準位図を理解すること。	25%	(C2)
③気体・固体・半導体レーザの基本構成を理解すること。	25%	(D1)
④材料プロセッシングにおけるレーザの応用を理解すること。	25%	(D1)

### 【C. 履修上の注意】

本講義を通して，レーザおよび光技術の基盤がいかに充実してきたかを感じ，光 を中心とした新しい社会への思いを馳せていただきたい。

### 【D. 評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

- 定期試験（100%）
- その他の試験（0%）
- レポート（0%）
- その他（0%）

【E. 授業計画・内容】

● 前期

回	内容	課題
1	レーザ開発草創期：レーザ開発初期の頃について説明する。 スペクトルとは：光と色，電磁波の一般的な性質とスペクトルなど，基本的事柄を説明する。	スライド 15-30 までの予習
2	原子・分子とエネルギー準位：原子・分子のエネルギー準位について説明する。 光の吸収と放出：物質による光の吸収・放出について説明する。特に光の放出には自然放出と誘導放出の2種類があることを説明する。	Basic Laser Principles の該当項目を予習
3	INTRODUCTION, THE BOHR ATOM, PHOTONS AND ENERGY	スライド 31-41 までの予習
4	反転分布と光の増幅：光を増幅するためには，高いエネルギー準位にある原子の密度が下準位の原子密度より大きくなる状態が必要であることを説明する。	Basic Laser Principles の該当項目を予習
5	SPONTANEOUS AND STIMULATED EMISSION, POPULATION INVERSION	スライド 42-55 までの予習
6	光共振器：レーザ作用を起こさせるに必要な光共振器について説明する。 発振利得：レーザ発振を維持するために必要な利得係数について説明する。	Basic Laser Principles の該当項目を予習
7	THE RESONATOR, TRANSVERSE MODES AND MODE CONTROL	スライド 56-79 までの予習。
8	気体レーザ：ヘリウムネオンレーザ，炭酸ガスレーザ，紫外レーザについて説明する。	Basic Laser Principles の該当項目を予習
9	GAS-DISCHARGE LASERS	スライド 80-96 までの予習
10	固体レーザ：Nd:ガラスレーザ，Nd:YAG レーザ，ルビーレーザについて説明する。	Basic Laser Principles の該当項目を予習
11	OPTICALLY PUMPED LASERS, DIODE-PUMPED SOLID STATE LASERS	スライド 97-113 までの予習
12	半導体レーザ：ダブルヘテロ接合半導体レーザ，半導体レーザレイ，半導体励起固体レーザについて説明する。	Basic Laser Principles の該当項目を予習
13	SEMICONDUCTOR DIODE LASERS	スライド 114-130 までの予習
14	新型レーザ：ファイバーレーザ，波長可変レーザ，自由電子レーザについて説明する。	
—	前(後)期末試験	試験時間：90分
15	試験解説と発展授業	総合復習