

科目名	レーザー応用工学 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，レーザー工学，オーム社

【A．科目の概要と関連性】

レーザー光は，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。このようなレーザー光の 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（前年度履修），オプトエレクトロニクス（同年度後期履修）

【B．到達目標と学習・教育目標との対応】

この科目は長岡高専の学習・教育目標の(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・教育目標との関連を以下の表に示す。

到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
自然放出，誘導放出を理解すること。	20%	(C1)
反転分布，エネルギー準位図を理解すること。	20%	(C1)
気体・固体・半導体レーザーの基本構成を理解すること。	20%	(D1)
材料プロセッシングにおけるレーザーの応用を理解すること。	20%	(D1)
計測分野におけるレーザーの応用を理解すること。	20%	(D1)

【C．履修上の注意】

本講義を通して，レーザー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%）【内訳：期末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

課題とは各回の授業終了後の自学自習のことである。

回	内容	課題
1	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。 レーザー開発草創期：レーザー開発初期の頃について説明する。	スライド 1-14 までの復習と 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。	スライド 31-41 までの予習。
3	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。	スライド 42-55 までの予習。
4	光共振器：レーザー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：レーザー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。	スライド 56-79 までの予習。
5	気体レーザー：ヘリウムネオンレーザー，炭酸ガスレーザー，紫外レーザーについて説明する。	スライド 80-96 までの予習。
6	固体レーザー：Nd:ガラスレーザー，Nd:YAG レーザー，ルビーレーザーについて説明する。	スライド 97-113 までの予習。
7	半導体レーザー：ダブルヘテロ接合半導体レーザー，半導体レーザーアレイ，半導体励起固体レーザーについて説明する。	スライド 114-130 までの予習。
8	新型レーザー：ファイバーレーザー，波長可変レーザー，自由電子レーザーについて説明する。	スライド 131-147 までの予習。
9	エネルギー開発応用：レーザー同位体分離，レーザー核融合，レーザー誘雷について説明する。	スライド 148-171 までの予習。
10	レーザープロセッシング1：レーザーアブレーション，表面改質，微細加工について説明する。	スライド 172-191 までの予習。
11	レーザープロセッシング2：切断，溶接，穴開け，レーザー旋盤，レーザーマニピュレーションについて説明する。	スライド 192-214 までの予習。
12	レーザー計測：干渉計測，環境計測，宇宙計測について説明する。	スライド 215-235 までの予習。
13	光通信：光宇宙通信，光ファイバー通信システム，光ディスク，レーザープリンターについて説明する。	スライド 236-254 までの予習。
14	レーザーバイオ：光と生体，眼科，整形外科での利用について説明する。	総合復習
-	期末試験	試験時間：90分
15	試験解説と発展授業	総合復習