

科目名	レーザー応用工学	科目コード A1060
-----	----------	----------------

専攻名・学年	電子機械システム工学専攻2学年 (プログラム4学年)	担当教官	中村 奨 (電気)		
単位数	2単位・選択	開講期間	前期	時間数	30時間
				内訳 <small>(時間)</small>	講義(28), 演習(0) 実験(0), その他(2)
教科書	資料を配付する。				
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	
<p>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 <u>光として際だった特徴</u>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。その中でも、応用面を重視し、その応用技術が基礎的な学問、物性のどのような特徴から可能となっているのかを講義で紹介する。</p>	
B 到達目標	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然放出、誘導放出を理解すること。 ・ 反転分布、エネルギー準位図を理解すること。 ・ 光共振器の構成、固体・気体レーザーの基本構成について説明できること。 	
C 長岡高専の学習・教育目標との対応	(D)
D 履修上の注意	
<p>21世紀は光の時代と言われている。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、<u>光</u>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。</p>	
E 評価方法	
<p>自然放出、誘導放出についての設問により理解度を評価する。(25%) 反転分布、エネルギー準位図についての設問により理解度を評価する。(25%) 光共振器の構成についての設問により理解度を評価する。(25%) 固体・気体レーザーの基本構成についての設問により理解度を評価する。(25%)</p> <p>定期試験【100%】(前期中間(0), 前期末(100), 後期中間(0), 後期末(0))、その他の試験【0%】、レポート【0%】、その他【0%】の割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格点とする。</p>	

F 授業計画・内容		
週	内 容	備 考
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。	
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。	
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。	
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。	
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	
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	
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	
8	新型レーザー：波長可変レーザー、自由電子レーザー	
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	
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	
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	
12	レーザー計測：干渉計測、環境計測、宇宙計測	
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	
14	試験	
15	試験の返却と解答	