

長岡工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	レーザ応用工学	
科目基礎情報							
科目番号	0015		科目区分		専門 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	電子機械システム工学専攻		対象学年		専2		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書は指定せず						
担当教員	中村 奨						
到達目標							
(科目コード：A1130，英語名：Applied Laser Engineering)（本科目は第1学期に実施する。週に2回行うので十分注意すること。授業計画の週は回と読み替えること。） 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、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 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)							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安
評価項目1	自然放出，誘導放出を詳細に説明できる。		自然放出，誘導放出を説明できる。		自然放出，誘導放出を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。
評価項目2	反転分布，エネルギー準位図を詳細に説明できる。		反転分布，エネルギー準位図を説明できる。		反転分布，エネルギー準位図を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。
評価項目3	気体・固体・半導体レーザの基本構成を詳細に説明できる。		気体・固体・半導体レーザの基本構成を説明できる。		気体・固体・半導体レーザの基本構成を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。
評価項目4	材料プロセッシングにおけるレーザの応用を詳細に説明できる。		材料プロセッシングにおけるレーザの応用を説明できる。		材料プロセッシングにおけるレーザの応用を概ね説明できる。		左記のレベルに達していない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	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）						
授業の進め方・方法	パワーポイントを使用して授業を進める。授業の開始時に小テストを行う。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポート課題などを実施する。						
注意点							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	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。		光と色，電磁波の一般的な性質とスペクトルなど，基本的事柄を説明できる。 スライド15-30までの予習		
		2週	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。		物質による光の吸収・放出について説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
		3週	INTRODUCTION, THE BOHR ATOM, PHOTONS AND ENERGY		ボーアの原子モデルに関して説明できる。 スライド31-41までの予習		
		4週	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説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
		5週	SPONTANEOUS AND STIMULATED EMISSION, POPULATION INVERSION		自然放出・誘導放出を説明できる。 スライド42-55までの予習		
		6週	光共振器と発振利得		レーザ作用を起こさせるに必要なとなる光共振器について説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
		7週	THE RESONATOR, TRANSVERSE MODES AND MODE CONTROL		横モード・縦モードについて説明できる。 スライド56-79までの予習		
		8週	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できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		
	2ndQ	9週	GAS-DISCHARGE LASERS		ガスレーザーについて説明できる。 スライド80-96までの予習		
		10週	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できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習		

		11週	OPTICALLY PUMPED LASERS, DIODE-PUMPED SOLID STATE LASERS	固体レーザーについて説明できる。 スライド97-113までの予習
		12週	半導体レーザー	ダブルヘテロ接合半導体レーザー, 半導体レーザーレイ, 半導体励起固体レーザーについて説明できる。 Basic Laser Principlesの該当項目を予習
		13週	SEMICONDUCTOR DIODE LASERS	半導体レーザーについて説明できる。 スライド114-130までの予習
		14週	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できる。
		15週	総まとめ	これまで学んできたことについて説明できる。
		16週	期末試験 17週：試験解説と発展授業	理解が不足している箇所を再確認し、レーザー応用工学について説明できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
評価割合					
		期末試験		合計	
総合評価割合		100		100	
基礎的能力		40		40	
専門的能力		60		60	