

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	レーザ応用工学	
科目基礎情報							
科目番号	0014		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	1st-Q		週時間数		4		
教科書/教材	教科書は指定せず						
担当教員	竹内 麻希子,薦 将哉						
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:応用物理B(前々年後期履修)						
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。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	本科目は本来,面接授業として実施を予定していたものであるが,新型コロナウイルス感染症の拡大による緊急事態において,必要に応じ遠隔授業として実施するものである。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	第1回:レーザの開発経緯について 第2回:光の波動性と粒子性について		第1回:レーザの開発経緯について説明できる。(課題)近年のレーザ開発状況を調査する。 第2回:光の波動性と粒子性について説明できる。(課題)ヤングとド・ブローイの実験を調査する。		
		2週	第3回:原子・分子のエネルギー準位、光の吸収と放出、反転分布について 第4回:光共振器の種類、横モード、縦モード、共振器の損失について		第3回:原子・分子のエネルギー準位、光の吸収と放出、反転分布について説明できる。(課題)講義内容とレーザとの関連性を調査する。 第4回:光共振器の種類、横モード、縦モード、共振器の損失について説明できる。(課題)講義内容とレーザとの関連性を調査する。		
		3週	第5回:レーザ発振、レーザ光の制御について 第6回:気体レーザについて		第5回:レーザ発振、レーザ光の制御について説明できる。(課題)パルスレーザと連続発振レーザの違いを調査する。 第6回:気体レーザについて説明できる。(課題)気体レーザの実例を調査する。		
		4週	第7回:固体レーザについて 第8回:半導体レーザについて		第7回:固体レーザについて説明できる。(課題)固体レーザの実例を調査する。 第8回:半導体レーザについて説明できる。(課題)半導体レーザの実例を調査する。		
		5週	第9回:レーザ光の特性、レーザの種類のまとめ 第10回:レーザ加工とビーム、レーザ光と材料の相互作用について		第9回:レーザ光の特性、レーザの種類について説明できる。(課題)レーザ光と自然光の違いを調査する。 第10回:レーザ加工とビーム、レーザ光と材料の相互作用について説明できる。(課題)レーザ加工の実例を調査する。		
		6週	第11回:レーザ除去・接合プロセス、レーザ表面処理・改質プロセスについて 第12回:近年のレーザプロセッシングについて		第11回:レーザ除去・接合プロセス、レーザ表面処理・改質プロセスについて説明できる。(課題)レーザ除去・接合、またはレーザ表面処理・改質プロセスを応用した実例を調査する。 第12回:近年のレーザプロセッシングについて説明できる。(課題)近年のレーザプロセッシングの実例を調査する。		

		7週	第 1 3 回: レーザの医療応用について 第 1 4 回: レーザ利用時の安全管理について	第 1 3 回: レーザの医療応用について説明できる。 (課題) レーザの医療応用の実例を調査する。 第 1 4 回: レーザ利用時の安全管理について説明できる。 (課題) レーザ利用時の安全管理について纏める。
		8週	第 1 5 回: ランダムレーザ、量子カスケードレーザについて 第 1 6 回: 期末試験 第 1 7 回: 発展授業・試験解説	第 1 5 回: ランダムレーザと量子カスケードレーザについて説明できる。 (課題) ランダムレーザと量子カスケードレーザの特徴について纏める。 第 1 6 回: 期末試験を行う。(試験時間: 80分)

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	20	20
専門的能力	80	80