

鶴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	レーザー応用計測
科目基礎情報						
科目番号	0004		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	光・レーザ工学入門 中野人志 著 コロナ社 / 講義ノート 宮崎孝雄 著					
担当教員	安田 新					
到達目標						
レーザーは光通信, 家電製品, 情報処理機器, レーザ加工, 医療分野など産業界広く利用されている。ここでは, レーザの応用に必須である光学の基礎知識を学んだ後に, レーザ光の基本的性質, 発振原理, 種類や特徴を理解する。次に, レーザを応用した各種装置やシステム, 計測技術の概要および動作原理と特徴を習得する。全体を通じて, レーザを応用した新しい機器や技術開発に向けての基礎力を身につけることを目標とする。						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1	自然光と異なるレーザー光の特徴を光学および量子論の知識に基づいて定量的に説明できる。		自然光と異なるレーザー光の特徴を光学および量子論の知識に基づいて定性的に説明できる。		自然光と異なるレーザー光の特徴が説明できない。	
評価項目2	各種レーザーの発振原理及び特徴を光学および物理の理論を利用して定量的に説明できる。		各種レーザーの分類, 構造, 発振原理及び特徴を定性的に説明できる。		各種レーザーの分類, 構造, 発振原理及び特徴を説明できない。	
評価項目3	各種レーザーを応用した装置やシステムの原理, 構成, 特徴及び性能について定量的に説明できる。		各種レーザーを応用した装置やシステムの原理, 構成, 特徴及び性能について定性的に説明できる。		各種レーザーを応用した装置やシステムの原理, 構成, 特徴及び性能について説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	レーザーの応用において必須である光学の基礎知識, 特に, 回折, 干渉現象を説明する。次に, レーザ光の特性レーザーの動作原理を理解するために, 光学および量子力学の基礎知識に基づいて解説する。また, ガス, 固体液体など各種レーザーの特徴と応用分野を説明する。さらに, 極短パルス, ハイパワーレーザーとしてQ-SWレーザーとモードロックレーザーの原理を説明する。最後に, 各種レーザーを応用した計測技術, 情報処理, 最新の装置やシステムの動作原理や特徴を解説する。					
授業の進め方・方法	講義の進捗状況に応じて, 小テストあるいはレポート提出を課して理解度を深める。達成度を評価するために中間試験と期末試験試験を実施する。授業は, 講義が主体となる。成績評価は, 試験成績, およびレポートを総合評価して行う。					
注意点	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を実施する。成績評価の割合は, 中間試験40%, 後期末試験40%, およびレポート20%で総合評価し, 60点以上を合格とする。試験問題は, 到達目標に則した内容とする。オフィスアワー: 水曜日8:40-17:00、ほか随時					
事前・事後学習、オフィスアワー						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	幾何光学, 波動光学の基礎		光の反射・屈折, 光線マトリクス干渉現象を定量的に説明できる。	
		2週	波動光学の基礎 (続き)		回折, 偏光, フレネル反射係数, 散乱について定量的に説明できる。	
		3週	光の粒子性と電子の相互作用		黒体放射, 光電効果, コンプトン効果, 不確定原理を計算できる。	
		4週	レーザー光の基本的性質		指向性, 単色性, 可干渉性について説明できる。可干渉距離を導出できる。	
		5週	レーザーの原理		自然放出と誘導放出, 反転分布 光増幅器の利得, レーザ発振条件について説明できる。	
		6週	レーザーの原理 (続き)		光共振器, レーザ光の縦モード, 横モード, レーザ媒質の励起方法について説明できる。	
		7週	レーザー光の特性評価		連続発振, パルス発振のレーザー出力, ガウスビーム, 集光径について定量的説明や計算ができる。	
		8週	中間試験		光学基礎, レーザ光の基本的性質と発振原理特性評価に関する理解度を評価する。	
	4thQ	9週	各種レーザーの特徴		気体レーザー, 固体レーザー, 色素レーザー, 半導体レーザーの構造と特徴について説明できる。	
		10週	各種レーザーの特徴 (継続)		エキシマレーザー, 光ファイバレーザー, X線レーザーの構造と特徴について説明できる。	
		11週	レーザー光内部制御技術		Qスイッチングおよびモードロック発振技術を理解し, 発振されたレーザー光の特徴を説明できる。	
		12週	レーザー光外部制御技術		ボックセル素子, 光音響光学素子, 偏光制御素子, 空間フィルタリングについて説明できる。	
		13週	レーザーの応用		ホログラフィー, 光ディスク, 光計測, 光通信における技術的特徴について説明できる。	
		14週	レーザー加工		レーザー光の特徴を利用した機械加工や熱加工, 核融合技術について説明できる。	
		15週	後期末試験		各種レーザーの特徴と特徴を生かした応用に関する理解状況の評価を行う。	
		16週				
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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	3	
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	3	
				原子の構造を説明できる。	3	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	3	
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	3	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流－電圧特性を説明できる。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	50	0	0	0	0	20	70
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10