

平成 27 年度 岐阜工業高等専門学校シラバス						
教科目名	光・量子エレクトロニクス		担当教員	稲葉成基		
学年学科	5年電気情報工学科		後期	選択	1 単位 (学修)	
学習・教育目標	(D-4 (1)) 100%		JABEE 基準 1 (1) : (d)			
授業の目標と期待される効果： 第 4 学年で学んだ半導体の基礎をもとにして、発光デバイス、光検出器および量子デバイスなど最先端の電子デバイスの基本原理を学ぶ。電子デバイス関係の設計・開発のための基礎的知識を身につける。 以下に具体的な学習・教育目標を示す。 ①レーザの基本原則について理解すること ②光・量子デバイスの原理を理解すること ③光の応用について理解すること			成績評価の方法： 期末試験 (100 点) - 教室外学修未提出数×2の得点率 (%) で評価する。 達成度評価の基準： 技術士の一次試験、電験、教科書演習問題に相当した出題の 6 割以上正答すること。成績評価への重みは均等である。6 割以上の正答で下記目標は 100%達成している。 ①レーザの発振原理を理解し、関連する計算ができる。 ②光・量子デバイスの原理を定性的に説明でき、関連する計算ができる。 ③光の変調、偏向、検出等について理解し、関連する計算ができる。 ④光・量子エレクトロニクス関連の製品についてその原理と実際をほぼ正確に説明できる。			
授業の進め方とアドバイス： 授業の最後に必ず課題を科す。難解な式はできるだけ省き、物理的な意味などを定性的に理解できるように授業を行う。最先端の電子デバイスおよびその原理などについて解説すると同時に、光学の基礎についても講義する。						
教科書および参考書： 教科書は採用しない。参考書として光エレクトロニクス (神保孝志・オーム社・2003. 8. 20) をあげる。						
授業の概要と予定：後期			教室外学修	AL のレベル		
第 1 回：光の吸収と発光 吸収、自然放出及び誘導放出の説明と理論解析			授業内容を復習し参考書などを用いてアインシュタインのA係数とB係数の関係を導出する。	C		
第 2 回：反転分布 スペクトル線幅、反転分布及びレーザ発振の原理の説明			授業内容を復習し参考書などを用いて減衰振動のフーリエ変換から FWHM を求める。	C		
第 3 回：半導体 半導体の諸性質について復習			半導体に関する基本的事項を第四学年の教科書で復習し、演習問題を提出する。	C		
第 4 回：ダイオード ダイオードの基本原則について復習			ダイオードに関する基本的事項を第四学年の教科書で復習し、演習問題を提出する。	C		
第 5 回：半導体レーザ 半導体レーザの基本原則と発光ダイオードとの違いの説明			授業内容を復習し参考書などを用いてレーザダイオードの演習問題を提出する。	C		
第 6 回：レーザのパルス発振 Qスイッチ動作とモード同期の説明			授業内容を復習し参考書などを用いてドップラーブロードニングの演習問題を解く。	C		
第 7 回：固体レーザ ルビーレーザ、ガラスレーザ、YAGレーザ等の説明			授業内容を復習し参考書などを用いてレーザの演習問題を解く。章末問題 8 など	C		
第 8 回：気体レーザ He-Ne レーザ、炭酸ガスレーザ、エキシマレーザ等の説明			授業内容を復習し参考書などを用いてレーザの演習問題を解く。	C		
第 9 回：半導体レーザ III-V 族、多重量子井戸、面発光半導体レーザ等の説明			ダイオード電流とレーザパワーに関する演習問題を解く。	C		
第 10 回：その他のレーザ 自由電子レーザ、色素レーザ等の説明			授業内容を復習し参考書などを用いてレーザの演習問題を解く。	C		
第 11 回：光検出 I 光電効果及びフォトダイオードの説明と解析			授業内容を復習し参考書などを用いて光電効果に関する演習問題を解く。	C		
第 12 回：光検出 II			授業内容を復習し参考書	C		

光導電効果の説明と解析	などを用いてCdSに関する演習問題を解く。	
第13回：光検出Ⅲ 外部光電効果の説明と解析、撮像素子の説明	授業内容を復習し参考書などを用いて光電子増倍管の演習問題を解く。	C
第14回：光制御 光変調法及び光偏向法の基本原理の説明	授業内容を復習し参考書などを用いて光制御に関する演習問題を解く。	C
第15回：光応用 エネルギー、周波数、距離測定等の応用例の説明	授業内容を復習し参考書などを用いて応用例に関連する演習問題を解く。	C
期末試験		
第16回：フォローアップ（期末試験の解答の解説など）		

評価（ルーブリック）

達成度 評価項目	理想的な到達 レベルの目安 （優）	標準的な到達 レベルの目安 （良）	未到達 レベルの目安 （不可）
①	レーザーの発振原理を理解し、関連する計算問題をほぼ正確(8割以上)に解くことができる。	レーザーの発振原理を理解し、関連する計算問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	レーザーの発振原理を理解し、関連する計算問題をほぼ正確(6割未満)に解くことができない。
②	光・量子デバイスの原理の定性的な説明及び関連する計算問題をほぼ正確(8割以上)に解くことができる。	光・量子デバイスの原理の定性的な説明及び関連する計算問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	光・量子デバイスの原理の定性的な説明及び関連する計算問題をほぼ正確(6割未満)に解くことができない。
③	光の変調、偏向、検出等についての理解及び関連する計算問題をほぼ正確(8割以上)に解くことができる。	光の変調、偏向、検出等についての理解及び関連する計算問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	光の変調、偏向、検出等についての理解及び関連する計算問題をほぼ正確(6割未満)に解くことができない。
④	不光・量子エレクトロニクス関連の製品についての原理と実際をほぼ正確(8割以上)に説明することができる。	光・量子エレクトロニクス関連の製品についての原理と実際をほぼ正確(6割以上)に説明することができる。	光・量子エレクトロニクス関連の製品についての原理と実際をほぼ正確(6割未満)に説明することができない。