

久留米工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	気体電子工学	
科目基礎情報							
科目番号	1240			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電気電子工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：金田輝男著「気体エレクトロニクス」コロナ社						
担当教員	平川 靖之,宮崎 浩一						
到達目標							
1. 真空中の電子の運動を理解・説明できる。 2. 電子ビームの基本的性質を理解し、工学的な応用を説明できる。 3. 気体中の分子や電子の運動を解析して挙動を把握し、放電現象を説明できる。 4. コロナ、グロー、アーク放電の基礎を理解し、工学的に応用できる。							
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		電子の性質と電子放出現象を、その関係を含めて説明できる。		電子の性質を理解でき、電子放出現象を説明できる。		電子の性質と電子放出現象を説明できない。	
評価項目2		電子ビーム応用技術に使われている原理を説明できる。		電子ビームの発生方法と応用技術を説明できる。		電子ビームの発生方法もしくは応用技術を説明できない。	
評価項目3		気体中の分子や電子の運動を解析して挙動を把握し、放電現象を説明できる。		気体中の分子や電子の運動や放電現象を説明できる。		気体中の分子や電子の運動や放電現象を説明できない。	
評価項目4		コロナ、グロー、アーク放電の基礎を理解し、工学的に応用できる。		コロナ、グロー、アーク放電の基礎を理解し、その工学的応用について説明できる。		コロナ、グロー、アーク放電を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		電磁気学および基礎的な量子論に基づいて真空中の電子の挙動を把握し、電子物理学について理解する。次に、気体分子運動論に基づいて気体中の分子や電子の挙動を把握し、放電現象（コロナ放電、グロー放電、アーク放電）について理解する。さらに、これらの工学的応用技術を修得する。					
授業の進め方・方法		教科書に沿って講義を行う。 前期：毎回、予習用のプリントを配布し、授業終了時に回収、評価の対象とする。また、必要に応じて演習問題等の課題を課す。 後期：毎回、演習プリントを配布し、授業中に記入、授業終了時に回収し、評価の対象とする。また、必要に応じて演習問題等の課題を課す。					
注意点		評価基準：60点以上を合格とする。 再試験は原則行わないが、必要があれば学年末に1回のみ実施する。					
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	静電気の基本則（クーロンの法則）			クーロンの法則を使って点電荷に働く力を計算できる。	
		2週	静電気の基本則（ガウスの定理）			ガウスの定理を使って、電荷と電界との関係を説明できる。	
		3週	静電気の基本則（ポアソン・ラプラスの式）			ポアソンの方程式、ラプラスの方程式を説明できる。	
		4週	電子の電荷・質量・大きさ			電子の粒子としての性質を説明できる。	
		5週	電子の波動性			電子の波としての性質を説明できる。	
		6週	熱放射			熱放射を、キルヒホッフの法則、ウィーンの変位則、プランクの式で説明できる。	
		7週	原子の構造			原子の構造を理解・説明でき、原子模型を説明できる。	
		8週	仕事関数			仕事関数を説明できる。	
	2ndQ	9週	熱電子放出			熱電子放出に使われる陰極とショットキー効果を説明できる。	
		10週	光電子放出（光電効果）			光電子放出とその特性を説明できる。	
		11週	二次電子放出			二次電子放出現象を説明でき、光電子増倍管の原理を説明できる。	
		12週	電界放出			電界放出現象を説明できる。	
		13週	真空技術			真空ポンプ、真空計の種類を説明できる。	
		14週	真空中の電子の運動			電界・磁界中の電子の運動を説明できる。	
		15週	電子ビームの基礎と応用技術			電子銃とその応用技術を説明できる。	
		16週					
後期	3rdQ	1週	気体放電・プラズマとその応用技術			気体放電とプラズマについて、現象とその応用について説明できる。	
		2週	気体分子の速度分布関数と平均速度			気体分子の速度分布関数を使って、様々な平均速度を計算できる。	
		3週	衝突断面積と平均自由行程			衝突断面積と平均自由行程の定義を説明でき、平均自由行程の計算ができる。	
		4週	衝突による粒子のエネルギー変化			粒子が弾性衝突した際の衝突損失係数を計算できる。	
		5週	電離			衝突電離、光電離、熱電離について説明でき、電離可能な電子の速度や光の波長について計算できる。	
		6週	励起、再結合			励起、準安定状態、ペニング効果、表面再結合、空間再結合について説明できる。	

		7週	荷電粒子の輸送現象	荷電粒子の電界によるドリフトや密度勾配による拡散、移動度、拡散係数について説明できる。
		8週	暗流	気体に電圧を印加した際に流れる暗流について説明できる。
	4thQ	9週	タウンゼントの火花条件	α 作用と γ 作用について説明でき、これらの現象により電極間の電流を求め、タウンゼントの火花条件について説明できる。
		10週	パッシェンの法則	火花電圧がガス圧と電極間隔の積の関数になることを導出でき、これを放電管の設計に応用できる。
		11週	コロナ放電の基礎と応用	コロナ放電とこの放電が起こる条件、応用について説明できる。
		12週	グロー放電の形式	グロー放電の生成、電圧電流特性、発光状態および各部分で起きている現象について説明できる。
		13週	両極性拡散	両極性拡散現象と両極性拡散係数について説明できる。
		14週	陽光柱のと電子密度・電子温度	陽光柱の電子密度および電子温度の決定機構について説明できる。
		15週	アーク放電の基礎	アーク放電の電圧電流特性、放電維持機構について説明できる。
		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	電磁気	電荷及びクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力等を計算できる。	2	前1
				電界、電位、電気力線、電束を説明でき、これらを用いた計算ができる。	2	前2
				電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	2	前14
		電子工学	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。	2	前4
				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。	2	前8,前14,後5,後6,後14
				原子の構造を説明できる。	2	前7
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	2	前7

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	提出プリント等	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0