

仙台高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	電磁気学	
科目基礎情報							
科目番号		0031		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		マテリアル環境工学科		対象学年		4	
開設期		後期		週時間数		2	
教科書/教材		書名：理工系の基礎物理 電磁気学 著者：原康夫 発行所：学術図書出版社					
担当教員		熊谷 晃一					
到達目標							
「電気」と「磁気」に関連した諸現象を理論的に理解し、材料の諸物性を支配する要因や、材料の諸分析方法の原理を説明するための基礎的知識を身につける。							
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	
クーロンの法則に基づく静電界と力		クーロンの法則に基づく静電界と力について定量的に正確に説明できる。		クーロンの法則に基づく静電界と力について定性的に概ね説明できる。		クーロンの法則に基づく静電界と力について定性的にも説明できない。	
ガウスの法則に基づく電界、電位等		ガウスの法則に基づく電界、電位等について定量的に正確に説明できる。		ガウスの法則に基づく電界、電位等について定性的に概ね説明できる。		ガウスの法則に基づく電界、電位等について定性的にも説明できない。	
アンペールの法則とビオ・サバールの法則に基づく磁界、磁界中の電流（電荷）に作用する力等		アンペールの法則とビオ・サバールの法則に基づく磁界、磁界中の電流（電荷）に作用する力等について定量的に正確に説明できる。		アンペールの法則とビオ・サバールの法則に基づく磁界、磁界中の電流（電荷）に作用する力等について定性的に概ね説明できる。		アンペールの法則とビオ・サバールの法則に基づく磁界、磁界中の電流（電荷）に作用する力等について定性的にも説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
JABEE D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力							
教育方法等							
概要		クーロンの法則に基づく静電界と力、ガウスの法則に基づく電界、電位等、アンペールの法則とビオ・サバールの法則に基づく磁界、磁界中の電流（電荷）に作用する力等について学習する。 電磁気学の「静電気」と「静磁気」における諸現象の理論的理解を深める。					
授業の進め方・方法		自学自習として、課題演習を課す。必ず自ら解き進め、知識の定着させること。 予習：授業トピックについて教科書やweb教材等を用いた事前学習を行う。 復習：授業トピックについてレポートなどの事後課題を行う。					
注意点		本科目は、物理Ⅰ、Ⅱの知識を前提とし、応用物理A、応用物理ⅡAと関連する。この科目は、材料物性Ⅰ、材料物性Ⅱや機器分析などの専門科目を学習するための基礎となる。 単に数式を丸暗記することなく、常に数式で表出される電気・磁気現象の本質に立ち返って理解するよう努めてほしい。					
授業計画							
後期	3rdQ	週	授業内容		週ごとの到達目標		
		1週	1. 静電界1		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週	1. 静電界2		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。		
		3週	1. 静電界3		ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。		
		4週	2. 導体と誘電体1		導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。		
		5週	2. 導体と誘電体2		導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。		
		6週	2. 導体と誘電体3		誘電体と分極、及び、電束密度を説明できる。		
		7週	3. 静電容量1		静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。		
	8週	3. 静電容量2		静電容量の接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。 静電エネルギーを説明できる。			
	4thQ	9週	4. 電流と磁界1		電流が作る磁界をビオ・サバールの法則およびアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。		
		10週	4. 電流と磁界2		電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。		
		11週	4. 電流と磁界3		磁性体と磁化、及び、磁束密度を説明できる。		
		12週	5. 電磁誘導1		電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。		
		13週	5. 電磁誘導2		自己誘導と相互誘導を説明できる。		
		14週	5. 電磁誘導3		自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。		
		15週	5. 電磁誘導4		磁気エネルギーを説明できる。		
		16週	後期期末試験の返却		試験答案の返却、問題の正答と解説を説明する。		
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
基礎的能力	数学	数学	数学	簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。		3	後3
				簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。		3	後1
				簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。		3	後3

専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	4	後1
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4	後16
			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。	4	
				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。	4	
				ガウスの法則を説明でき、電界の計算に用いることができる。	4	
				導体の性質を説明でき、導体表面の電荷密度や電界などを計算できる。	4	後1
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	4	後2,後4,後5,後6
				静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	4	後7
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	4	後8
				静電エネルギーを説明できる。	4	後8
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	後11
				電流が作る磁界をビオ・サバルの法則を用いて計算できる。	4	
				電流が作る磁界をアンペールの法則を用いて計算できる。	4	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	
				ローレンツ力を説明できる。	4	
				磁気エネルギーを説明できる。	4	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	後13
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	
				自己インダクタンス及び相互インダクタンスを求めることができる。	4	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習等	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