

広島商船高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	電気磁気基礎
科目基礎情報					
科目番号	1923001		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	電子制御工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	西巻正郎「電気磁気」(森北出版株式会社)				
担当教員	佐藤 正知				
到達目標					
(1) 電磁気学を理解するために必要なベクトル量・スカラー量の微積分演算等の数学を習得できていること。 (2) 電界や磁界等の電磁現象の物理的意味を理解し、適切な図や数学を用いて説明できること。 (3) 電界・磁界に関する法則や定理を利用して、基本的な計算ができること。 (4) マックスウェルの方程式の基礎を理解し、電磁波伝搬の基礎を理解していること。					
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	電磁気学を理解するために必要なベクトル量・スカラー量の微積分演算を理解し活用することができる。		電磁気学を理解するために必要な微積分やベクトル等の数学的知識を理解している。		電磁気学を理解するために必要な微積分などの数学的知識を理解していない。
評価項目2	静電界や静磁界に関する物理的意味や諸現象について、適切な図や数式を用いて説明することができる。		静電界や静磁界に関する物理的意味や諸現象について、簡単な図を用いて説明することができる。		静電界や静磁界に関する諸現象の物理的意味を理解していない。
評価項目3	様々な条件下における電荷によって生じる電界や、電流によって生じる磁界について、適切な法則や手法等を用いて計算することができる。		電荷によって生じる電界や、電流によって生じる磁界について、適切な法則や手法等を用いて計算することができる。		電荷によって生じる電界や、電流によって生じる磁界を求めるための法則等を知らない。
評価項目4	電磁波の伝搬に関する基礎知識について、マックスウェルの方程式を用いて説明することができる。		電磁波の伝搬に関する基礎知識について、図を用いて説明することができる。		電磁波の伝搬に関する基礎知識を知らない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科目の目的は、 ・自然科学(物理)の一分野である電磁気学について基礎的な知識を習得すること ・電気磁気に関する諸現象を図や数式を用いて説明できること ・習得した知識を実際に活用できるようになること である。すなわち、物理で習った基礎的な電気の分野をさらに発展させ、電界・磁界における様々な現象の物理的な意味と基礎的な法則・理論について学習する。これにより電磁気学に関する基礎的な専門的知識・技術の習得を目指す。なお、本教科は電気関係の専門的な学習をする上で基礎となる最も重要な教科の一つである。				
授業の進め方・方法	講義を中心とした通常の授業形態で行う。学生の理解度をはかるため、要所ごとに演習や小テストを実施する。また、電磁気学に関する基礎知識を身に着けるため授業外での課題・レポート演習を多く実施する。				
注意点	授業内容は全て連続しており、授業後の復習を必ず行うこと。また、次の講義の内容を予習をし、一度学習をしてみることが重要である。単に計算技法や法則を覚えるのではなく、電気や磁気の物理現象の意味や本質を理解することが重要である。 これまでに学習した数学や物理(特に電気の分野)について復習しておくこと。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	電気磁気現象と力	(1) 電気磁気現象について説明できること (2) 力の単位と基本物理量を理解できること	
		2週	静電気現象と電荷	(1) 電荷の性質と帯電現象について説明できること	
		3週	静電気力	(1) 電荷量の単位が分かること (2) クーロンの法則について説明できること	
		4週	電界	(1) 電界の定義と強さが説明できること (2) 様々な状況の電荷によって生じる電界が求められること	
		5週	電気力線とガウスの定理	(1) 電気力線の性質が説明できること (2) ガウスの定理について説明できること	
		6週	電位差	(1) 電位や電位差の定義、物理的な意味が説明できること	
		7週	導体と電荷	(1) 導体、半導体、絶縁体について説明できること (2) 導体内部・表面の電荷と電界について説明できること	
		8週	前期中間試験		
	2ndQ	9週	静電容量	(1) 導体間の静電容量を計算することができる	
		10週	キャパシタンスの組み合わせ	(1) 合成キャパシタンスの計算ができること	
		11週	誘電体	(1) 誘電体の分極、誘電体内の電解等について説明できること	
		12週	電界のエネルギーと静電気力	(1) コンデンサや電界に蓄えられるエネルギーを計算できること (2) 電極間に働く力について説明できること	
		13週	導体中の電流	(1) 電流、電流密度、抵抗率等について説明できること	
		14週	電気抵抗	(1) オームの法則、抵抗の温度係数等について説明できること	

後期		15週	電気抵抗の組み合わせ	(1) 合成抵抗の計算ができること
		16週	前期末試験	
	3rdQ	1週	電源	(1) 電源、電源の等価回路について理解できること
		2週	熱電気現象	(1) ゼーバック効果やペルチェ効果について説明できること
		3週	磁気現象と電流	(1) 磁気現象について理解できること (2) 磁石と電流、2つの電流間に働く力を説明できること
		4週	電流と磁界	(1) 磁界、磁束密度、磁力線について理解できること (2) 右ねじの法則について説明できること
		5週	電流によって生じる磁界	(1) ビオ・サバールの法則について理解できること (2) アンペールの周回積分則について理解できること
		6週	電磁力	(1) 磁界中の電流に働く力、フレミング左手の法則について説明できること (2) ローレンツ力について説明できること
		7週	電磁誘導	(1) 電磁誘導現象、フレミング右手の法則について説明できること (2) ファラデーの法則、レンツの法則について説明できること
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	電磁誘導結合と相互インダクタンス	(1) 鎖交磁束とインダクタンスについて理解できること (2) 相互インダクタンスについて計算できること
		10週	自己インダクタンス	(1) 自己インダクタンスについて計算できること
		11週	磁性体	(1) 磁性体、磁化率、透磁率について理解できること
		12週	磁気回路	(1) 磁気回路の計算ができること
		13週	強磁性体の磁化	(1) 磁化曲線、ヒステリシス損について理解できること
		14週	磁界のエネルギーと磁性体に働く力	(1) 磁界のエネルギーや磁性体に働く力を計算できること
		15週	電磁波の基礎	(1) 変位電流について理解できること (2) マックスウェルの方程式と電磁波の基礎について理解できること
		16週	学年末試験	

評価割合

	試験	レポート・課題	態度	その他	合計
総合評価割合	60	30	10	0	100
基礎的能力	20	10	10	0	40
専門的能力	40	10	0	0	50
分野横断的能力	0	10	0	0	10