

都城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	電気磁気学
科目基礎情報						
科目番号	0046		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: 3	
開設学科	電気情報工学科		対象学年		4	
開設期	通年		週時間数		前期:4 後期:2	
教科書/教材	基礎電磁気学 山口昌一朗 電気学会、電磁気学演習 後藤健二 他 共立出版(株)					
担当教員	濱田 次男					
到達目標						
1) 教科書中の式や理論を理解して導出できること。 2) 磁界の示す現象を説明できること。 3) 線形微分方程式が解けること。						
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	現象や理論をモデルに合わせて、数式で表現できる。		現象を表わす関係式を使って、計算ができる。		現象と数学の関係、および理論が全く理解できない。	
評価項目2	電流から磁界の現象が現れることを、数式で表現できる。		磁界の現象を表わす関係式を使って、計算問題を解ける。		電流と磁界が関係していることを理解できない。	
評価項目3	交流電源の入った回路における過渡現象を解析できる。		線形微分方程式を使い、回路計算ができる。		電磁気学と数学との関係を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	これまで学んだ数学や物理の知識が必要なので、復習をしっかりやっておくことが望ましい。また、3学年で学んだ電磁気学（電界）の基礎的知識も間接的に必要となるので復習することが望ましい。					
授業の進め方・方法	数式として表せたなら、どのように解くかは数学の問題、あるいは計算機工学の応用問題となる。この学問はこれまで学んだ数学、および物理の復習をしっかり行うことが望ましく自己学習として、いくらかの課題を与えるのでレポート報告（自己学習）してください。基本的には、座学中心となる。					
注意点	教科書は、電気学会の基礎電磁気学を使用する。内容的に補足する際には、別刷の資料を配布する。					
ポートフォリオ						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業計画の説明		授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明	
		2週	磁界と 電流、右ねじの法則の説明、応用		電流の向きと磁界の発生方向を理解できる。	
		3週	磁界 ビオ・サバルの法則		定義をしっかり理解して、一般的な式を書くことが出来るで。	
		4週	磁界 無限長電流の磁界解析		ビオ・サバルの法則が適用できる。	
		5週	磁界 円形電流の磁界、無限長ソレノイドの中心磁界		ビオ・サバルの法則が適用できる。	
		6週	磁界 アンペアの周回積分、磁界のポテンシャル		周回積分での表記ができる。	
		7週	磁界 フレミングの左手の法則、長方形コイルに働く力		力の方向を理解できる。トルクの定義を理解する。	
		8週	磁界 ホール効果、平行導線に働く力、力学から求める電流の単位		磁場中にある電子には力が働くことを理解する。	
	2ndQ	9週	前期中間試験			
		10週	試験答案の返却及び解説		試験問題の解説及びポートフォリオの記入	
		11週	電磁誘導 ファラデーの法則、レンツの法則		磁界の変化から起電力が発生することを理解する。	
		12週	交流の発生、実効値、波形率、波高率		発生した電圧、電流の式の性質を理解できる。	
		13週	フレミング右手則、ローレンツ力		運動から電圧への返還を理解し、逆も起こることを理解する。	
		14週	電気・機械エネルギー変換、渦電流		簡単なモデルを用いて、機械電気エネルギー変換を理解できる。	
		15週	前期期末試験			
		16週	試験答案の返却及び解説		試験問題の解説及びポートフォリオの記入	
後期	3rdQ	1週	インダクタンス 自己インダクタンス、相互インダクタンス		インダクタンスの定義を磁束線の関係から理解できる。	
		2週	相互インダクタンスと自己インダクタンスとの関係		二つのインダクタンスの関係を示す式を理解できる。	
		3週	インダクタンスの直列・並列接続		インダクタンスの接続に関する計算ができる。	
		4週	無限長ソレノイドのL、有限長ソレノイドのL		具体的なモデルの自己インダクタンスを求めることができる。	
		5週	往復導線間M、2線往復導線間M、電磁エネルギー		電磁エネルギーからインダクタンスを求めることができる。	
		6週	線形微分方程式の解法、記号法 逆ラプラス変換		線形微分方程式を記号法等を用いて解くことが出来る。	
		7週	直流回路の過渡現象、直流RL、RC回路の過渡現象		直流回路の過渡現象を解析することができる。	
		8週	交流回路の過渡現象、交流RL、交流RC回路の過渡現象		交流回路の過渡現象を解析することができる。	
	4thQ	9週	後期中間試験			
		10週	試験答案の返却及び解説		試験問題の解説及びポートフォリオの記入	
		11週	磁化の強さ、磁化率と透磁率、磁性体の磁化、ヒステリシス曲線、磁化のエネルギー		磁区の向きによって磁化が形成されることを理解できる。	

		12週	ヒステリシス損、磁気回路、磁束に関するガウスの定理、境界面のB,H	磁気回路を電気回路と等価に見ることができる。
		13週	1変位電流、マクスウェル方程式、平面波、ポインティングベクトル	マクスウェル式で表される電磁波の基礎的特性を理解できる。
		14週	電磁波反射、電磁波の反射と透過、電磁波の伝送	電磁波の諸特性を理解できる。
		15週	後期期末試験	
		16週	試験答案の返却及び解説	試験問題の解説及びポートフォリオの記入

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。	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。	3	
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				静電エネルギーを説明できる。	3	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	
				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	
				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	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	45	0	0	0	0	0	45
専門的能力	45	0	0	0	0	0	45
分野横断的能力	0	10	0	0	0	0	10