

有明工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	電磁気学	
科目基礎情報							
科目番号	5I015			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	創造工学科(情報システムコース)			対象学年	5		
開設期	前期			週時間数	前期:1		
教科書/教材	「電気磁気学」 ; 石井良博 著／コロナ社						
担当教員	内海 通弘,松野 哲也						
到達目標							
到達目標 1. 電磁気学で使用するベクトル解析の基本初歩問題を解くことができる。 2. 電荷、電界、電位およびそれらの関係性を理解できる。 3. 電流、磁界、磁束密度およびそれらの関係性を理解できる。 4. 電磁誘導の法則を理解できる。 5. マクスウェルの法則から電磁波を理解できる。							
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	ベクトル解析の勾配、発散、回転の物理的意味を理解できる。			ベクトル解析の計算法を理解し、計算ができる。		ベクトル解析の演算記号を認識できない。	
評価項目2	法則を駆使して電荷、電界、電位と相互の関係を計算で示すことができる。			電荷、電界、電位の物理的意味と単位を理解できる。また、それらの相互の関係を法則(名)とともに理解できる。		電荷、電界、電位の物理的意味を明確に分類できない。	
評価項目3	法則を駆使して電流、磁界、磁束密度と相互の関係を計算で示すことができる。			電流、磁界、磁束密度の物理的意味と単位を理解できる。また、それらの相互の関係を法則(名)とともに理解できる。		電流、磁界、磁束密度の物理的意味を明確に分類できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-2							
教育方法等							
概要	本科目では、電磁気学の基本的事項について理解する。電磁気学においては、基本法則を理解し、問題解決のための法則運用の考え方が重要であるため、本科目では電磁現象に関する基本的な法則の取り扱いの習熟を目指す。 本科目は、SDGsの17の目標のうち「9. 産業と技術革新の基盤をつくろう」に関連している。						
授業の進め方・方法	講義形式で行う。また、適宜、小テストを行う。						
注意点	電気回路を履修していること。また、一般科目のうち、理数系に関する科目を履修していること。						
授業の属性・履修上の区分							
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業	
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	マクスウェルの方程式／電荷と力	電磁気学の物理量と単位、マクスウェルの法則の関係性を理解できること。			
		2週	電界と電位	電界の概念とガウスの法則を理解できること。			
		3週	ラプラスおよびポアソンの方程式	ベクトルの勾配、発散、回転を理解できる。また、ラプラスおよびポアソンの方程式を理解できること。			
		4週	真空中の導体系と静電容量	コンデンサに蓄えられるエネルギーを理解できること。			
		5週	誘電体	誘電体、誘電率、分極を理解できること。			
		6週	電流	ジュール熱、抵抗率、導電率を理解できること。			
		7週	磁性体と磁界	磁界のガウスの法則、磁気モーメント、磁性体を理解できること。			
		8週	中間試験	電界、電位、電気力線、電束、磁界を説明でき、関連する法則を簡単な現象に適用できること。			
	2ndQ	9週	電流と磁界	右ねじの法則、アンペアの法則を理解でき、運用方法を理解できること。			
		10週	ビオ・サバールの法則	ビオ・サバールの法則を理解でき、運用方法を理解できること。			
		11週	電磁力と電磁誘導	磁界中の電流、磁界中の荷電粒子に作用する力を理解できる。さらに電子の電荷量や質量の基本性質を踏まえて、電磁界中のローレンツ力を理解できること。			
		12週	インダクタンスと静磁エネルギー	自己インダクタンス、相互インダクタンス、静磁エネルギーを理解できること。			
		13週	電磁波	マクスウェルの方程式から波動方程式が求められること。			
		14週	練習問題	電気磁気に関する法則を説明でき、簡単な現象に適用できること。			
		15週	期末試験	電気磁気に関する法則を簡単な問題解決に適用できること。			
		16週	テスト返却と解説				
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	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	3	前6
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	前6
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	3	前6,前12
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	3	前6
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	3	前12
				理想変成器を説明できる。	3	前12
			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。	3	前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	前2,前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。	3	前2,前3
				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	前4
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	前5
				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	前4,前5
				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	前4,前5
				静電気エネルギーを説明できる。	3	前4,前5
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	前7
				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。	3	前7,前10
				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。	3	前9,前10
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	3	前11
				ローレンツ力を説明できる。	3	前11
				磁気エネルギーを説明できる。	3	前12
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	前11
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	3	前11
				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。	3	前11,前12
			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。	4	前11
			計測	SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	3	前1,前13

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	30	0	100
基礎的能力	35	0	0	0	15	0	50
専門的能力	35	0	0	0	15	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0