

仙台高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電磁気学 I
科目基礎情報						
科目番号	0010		科目区分	専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	ロボティクスコース		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	なし/適宜、教員が教材を提示					
担当教員	野角 光治,山田 洋,若生 一広,鈴木 知真					
到達目標						
真空中や物質中（導体、誘電体）の電磁現象の内容を理解し、関連した計算ができる。						
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	
静電界	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.電荷およびクーロンの法則の説明、点電荷に働く力等の計算 2.電界、電位、電気力線、電束の説明と計算 3.ガウスの法則の説明、電界の計算		参考書等を用いて以下の2つができる。 1.電荷およびクーロンの法則の説明、点電荷に働く力等の計算 2.電界、電位、電気力線、電束の説明と計算 3.ガウスの法則の説明、電界の計算		参考書等を用いてもできるものが1つ以下。 1.電荷およびクーロンの法則の説明、点電荷に働く力等の計算 2.電界、電位、電気力線、電束の説明と計算 3.ガウスの法則の説明、電界の計算	
導体と誘電体	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.導体表面の電荷密度や電界の計算 2.誘電体と分極及び電束密度の説明		参考書等を用いて以下のいずれかができる。 1.導体表面の電荷密度や電界の計算 2.誘電体と分極及び電束密度の説明		参考書等を用いても以下の全てができない。 1.導体表面の電荷密度や電界の計算 2.誘電体と分極及び電束密度の説明	
静電容量	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.平行平板コンデンサ等の静電容量の計算 2.コンデンサの合成静電容量の計算 3.静電エネルギーの説明		参考書等を用いて以下の2つができる。 1.平行平板コンデンサ等の静電容量の計算 2.コンデンサの合成静電容量の計算 3.静電エネルギーの説明		参考書等を用いてもできるものが1つ以下。 1.平行平板コンデンサ等の静電容量の計算 2.コンデンサの合成静電容量の計算 3.静電エネルギーの説明	
電流と磁界	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.磁性体と磁化および磁束密度の説明 2.電流が作る磁界をビオ・サバールの法則、アンペールの法則を用いて計算 3.磁界中の電流に作用する力の説明 4.ローレンツ力の説明 5.磁気エネルギーの説明		参考書等を用いて以下の4つができる。 1.磁性体と磁化および磁束密度の説明 2.電流が作る磁界をビオ・サバールの法則、アンペールの法則を用いて計算 3.磁界中の電流に作用する力の説明 4.ローレンツ力の説明 5.磁気エネルギーの説明		参考書等を用いてもできるものが3つ以下。 1.磁性体と磁化および磁束密度の説明 2.電流が作る磁界をビオ・サバールの法則、アンペールの法則を用いて計算 3.磁界中の電流に作用する力の説明 4.ローレンツ力の説明 5.磁気エネルギーの説明	
電磁誘導	参考書等を用いて以下の全てができる。 1.誘導起電力の計算 2.自己誘導と相互誘導の説明 3.自己・相互インダクタンスの計算		参考書等を用いて以下の2つができる。 1.誘導起電力の計算 2.自己誘導と相互誘導の説明 3.自己・相互インダクタンスの計算		参考書等を用いてもできるものが1つ以下。 1.誘導起電力の計算 2.自己誘導と相互誘導の説明 3.自己・相互インダクタンスの計算	
学科の到達目標項目との関係						
学習・教育到達度目標 1 ロボティクスの体系的な知識と技術を身に付ける。 学習・教育到達度目標 2 機械・電気・電子・情報等の基盤技術を身に付ける。 学習・教育到達度目標 3 ロボティクスの視点に立った論理的かつ実践的思考力を身に付ける。						
教育方法等						
概要	創造的で実践的な技術者を養成することを目標に、電磁気に関する基礎的な知識と技術を習得する。これらの知識・技術は、実際のビジネスシーンに応えるために、デザイン思考（共感・問題定義・アイデア創出・プロトタイピング・検証）プロセスで活用できるものとして定着されることを目指す。					
授業の進め方・方法	本科目の内容は、教員の監督下でグループワーク等、受講者の能動的な活動を通してその習得を行う。 毎週、培った知識・技術をその振り返り、次の目標等を週報としてまとめ、提出する。 事前学習（予習）：前回の授業内容を受けて、次の授業での到達目標を考える。 事後学習（復習）：毎回の授業後に授業内容を振り返り、週報としてまとめる。					
注意点	・本科目では、高専機構が定めるモデルコアに基づく上記ルーブリックに準拠したCBTにより成績評価を行う。CBTは原則として、何度でも受験可能とする。 ・本科目で培った知識・技術は「ロボティクス実験Ⅰ」内のアクティビティにおいて活用することが好ましい。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ガイダンス		授業概要・授業の進め方・成績評価の方法について説明できる。	
		2週	アクティビティテーマの決定		社会的に新規性がある、価値あるテーマを設定できる。	
		3週	ベクトル解析①		スカラーとベクトルを理解できる。	
		4週	ベクトル解析②		スカラー積、ベクトル積、ベクトル界の勾配、発散、回転を理解できる。	
		5週	ベクトル解析③		直角座標、円筒座標、極座標を説明できる。	
		6週	静電界①		クーロンの法則が説明できる。点電荷に働く力が計算できる。	
		7週	成果発表のための準備		これまでの成果をまとめ、発表の準備ができる。	

後期	2ndQ	8週	成果発表	成果の発表・意見交換を行い、今後の予定に取り入れられる。
		9週	静電界②	電界、電位、電気力線、電束の説明と計算ができる。
		10週	静電界③	ガウスの法則について説明できる。
		11週	導体①	導体における境界条件、導体表面での電気力線、誘導電荷、静電シールドについて説明できる。
		12週	導体②	導体表面の電荷密度や電界の計算ができる。
		13週	誘電体①	誘電体と分極、電気双極子、双極子モーメントによる電位と電界について説明できる。
		14週	誘電体②	電束密度について説明できる。
		15週	成果発表のための準備	これまでの成果をまとめ、発表の準備ができる。
		16週	成果発表	成果の発表・意見交換を行い、今後の予定に取り入れられる。
	3rdQ	1週	アクティビティテーマの修正	社会的に新規性がある、価値あるテーマを設定できる。
		2週	静電容量	平行平板コンデンサ等の静電容量、合成静電容量、静電エネルギーが計算できる。
		3週	電流と磁界①	電流の定義とオームの法則が説明できる。
		4週	電流と磁界②	抵抗と抵抗率、温度係数、エネルギーを説明できる。
		5週	電流と磁界③	磁性体と磁化および磁束密度の説明ができる。
		6週	電流と磁界④	各種形状の電流が生じる磁界を説明できる。
		7週	成果発表のための準備	これまでの成果をまとめ、発表の準備ができる。
		8週	成果発表	成果の発表・意見交換を行い、今後の予定に取り入れられる。
	4thQ	9週	電流と磁界⑤	電流が作る磁界をビオ・サバルの法則で計算できる。
		10週	電流と磁界⑥	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。
		11週	ローレンツ力	磁界中の電流に作用する力、ローレンツ力について説明できる。
		12週	磁気エネルギー	磁気エネルギーについて説明できる。
		13週	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。
		14週	電磁誘導②	自己・相互誘導、自己・相互インダクタンスを説明できる。
		15週	成果発表のための準備	これまでの成果をまとめ、発表の準備ができる。
		16週	成果発表	成果の発表・意見交換を行うことができる。

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
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。	3	前6
				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9
				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10
				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11,前12
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	前13,前14
				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	後2
				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	後2
				静電エネルギーを説明できる。	3	後2
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	後5
				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	後9
				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	後10
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	3	後11
				ローレンツ力を説明できる。	3	後11
				磁気エネルギーを説明できる。	3	後12
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	後13
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	3	後14
				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	後14

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0