

熊本高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	電気磁気学I	
科目基礎情報							
科目番号	CI1301			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	制御情報システム工学科			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	砂川重信著 「電磁気学 [改訂版] 初めて学ぶ人のために」 培風館						
担当教員	藤本 信一郎						
到達目標							
1. 電磁気学の基本法則を理解できる。 2. 基礎法則に基づいた論証を適切に展開できる。 3. 様々な系の電気的な性質を調べる際に適切な基礎法則を適用できる。 4. 基礎法則を用いてさまざまな系の電気的な性質を計算できる。							
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	
定常電流の保存則,オームの法則,ジュールの法則	電流, 電流密度, 定常電流の保存則を理解し, 説明できる。オームの法則, ジュールの法則を応用し, オームの法則の電子論, 抵抗の温度依存性を適切に調べることができる。			電流, 電流密度, 定常電流の保存則を理解できる。オームの法則, ジュールの法則を理解できる。抵抗の温度依存性を適切に調べることができる。		電流, 電流密度, 定常電流の保存則を理解することができない。オームの法則, ジュールの法則を理解できない。	
電荷, クーロンの法則, 電界	電荷保存則, 電界を理解し, クーロンの法則を用いて電荷間に働く力を計算できる。			クーロンの法則を用いて、電荷感に働く力を計算することができる。		クーロンの法則を用いて、電荷感に働く力を計算することができない。	
導体, 静電誘導, 電位(静電ポテンシャル)	導体での静電誘導現象, 静電遮蔽およびそれらの原理を理解する。電位と電界との間に成り立つ関係の原理を理解し, 様々な誘電体の電荷分布の回りの電位を計算できる。			電位と電界との間に成り立つ関係を理解することができる。電荷分布の回りの電位を計算できる。		電位と電界との間に成り立つ関係を理解することができない。電荷分布の回りの電位を計算できない。	
コンデンサ, 静電エネルギー, 誘電体, 誘電率	様々なコンデンサの静電容量, 静電エネルギーを計算できる。分極現象の原理を理解し, 様々な誘電体のまわりの電界,電束密度を計算できる。			コンデンサの静電容量, 静電エネルギーを計算できる。誘電体のまわりの電界,電束密度を計算できる。		コンデンサの静電容量, 静電エネルギーを計算できない。誘電体のまわりの電界,電束密度を計算できない。	
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電磁気学の基本法則, 物理量, 概念を体型立てて導入する。本科目においては電気に焦点を絞り解説する。その際, 身近な話題や具体的数値を用いて, その物理的イメージを描き出す。						
授業の進め方・方法	多くの法則の相互の関係や全体系における位置づけを確認しながら, 全体の流れの方向を見失うことなく話を進める。できるかぎり簡単な数式を用いて平易な説明を心がける。また時間の許す限り例題・問題を解説する。						
注意点	電気磁気学では様々な系の電磁気的な性質を調べる際に物理学, 数学(微分積分, ベクトル解析)を用いるので, 基礎電気学 I,II, 2年次物理学, 1,2年次数学を理解しておくことが望ましい。						
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	ガイダンス, 定常電流の保存則		授業の内容, 方法, 評価の方法および電流, 電流密度, 定常電流の保存則を理解し, 説明できる。		
		2週	電荷, クーロンの法則, 電界		電荷保存則, 電界を理解し, クーロンの法則を用いて電荷間に働く力を計算できる。		
		3週	電荷, クーロンの法則, 電界		電荷保存則, 電界を理解し, クーロンの法則を用いて電荷間に働く力を計算できる。		
		4週	電荷, クーロンの法則, 電界		電荷保存則, 電界を理解し, クーロンの法則を用いて電荷間に働く力を計算できる。		
		5週	電荷, クーロンの法則, 電界		電荷保存則, 電界を理解し, クーロンの法則を用いて電荷間に働く力を計算できる。		
		6週	中間試験		1 から5週に学習した内容の理解を確認する試験を実施する。		
		7週	答案返却、ガウスの法則		答案を返却し、ここまでの内容・理解度を振り返る。ガウスの法則を用いて様々な電荷分布のまわりの電界を計算できる。		
		8週	ガウスの法則		ガウスの法則を用いて様々な電荷分布のまわりの電界を計算できる。		
	2ndQ	9週	ガウスの法則		ガウスの法則を用いて様々な電荷分布のまわりの電界を計算できる。		
		10週	定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則		定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則を応用し,オームの法則の電子論, 抵抗の温度依存性を適切に調べることができる。		
		11週	定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則		定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則を応用し,オームの法則の電子論, 抵抗の温度依存性を適切に調べることができる。		
		12週	定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則		定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則を応用し,オームの法則の電子論, 抵抗の温度依存性を適切に調べることができる。		

後期		13週	定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則	定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則を応用し,オームの法則の電子論, 抵抗の温度依存性を適切に調べることができる。
		14週	定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則	定常電流の保存則,オームの法則, ジュールの法則を応用し,オームの法則の電子論, 抵抗の温度依存性を適切に調べることができる。
		15週	前期定期試験	1から15週までに学習した内容の理解を確認する試験を実施する。
		16週	答案返却	答案を返却し、ここまでの内容・理解度を振り返る。
	3rdQ	1週	電位(静電ポテンシャル)	電位と電界との間に成り立つ関係を理解し、この関係から様々な電荷分布の回りの電位を計算できる。
		2週	電位(静電ポテンシャル)	電位と電界との間に成り立つ関係を理解し、この関係から様々な電荷分布の回りの電位を計算できる。
		3週	電位(静電ポテンシャル)	電位と電界との間に成り立つ関係を理解し、この関係から様々な電荷分布の回りの電位を計算できる。
		4週	電位(静電ポテンシャル)	電位と電界との間に成り立つ関係を理解し、この関係から様々な電荷分布の回りの電位を計算できる。
		5週	電気双極子	電気双極子から十分遠方の電界を導出できる。
		6週	電気双極子	電気双極子から十分遠方の電界を導出できる。
		7週	コンデンサ, 静電エネルギー	様々なコンデンサの静電容量, 静電エネルギーを計算できる。
		8週	中間試験	1から6週に学習した内容の理解を確認する試験を実施する。
	4thQ	9週	答案返却、コンデンサ, 静電エネルギー	試験答案を返却する。様々なコンデンサの静電容量, 静電エネルギーを計算できる。
		10週	コンデンサ, 静電エネルギー	様々なコンデンサの静電容量, 静電エネルギーを計算できる。
		11週	誘電体, 誘電率	分極現象の原理を理解し、様々な誘電体のまわりの電界,電束密度を計算できる。
		12週	誘電体, 誘電率	分極現象の原理を理解し、様々な誘電体のまわりの電界,電束密度を計算できる。
		13週	誘電体, 誘電率	分極現象の原理を理解し、様々な誘電体のまわりの電界,電束密度を計算できる。
		14週	誘電体, 誘電率	分極現象の原理を理解し、様々な誘電体のまわりの電界,電束密度を計算できる。
		15週	期末試験	7週以降(中間試験を除く)に学習した内容の理解を確認する試験を実施する。
		16週	答案返却	答案を返却し、ここまでの内容・理解度を振り返る。

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	自然科学	物理	電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	前1
				電場・電位について説明できる。	3	前2,前3,前4
				クーロンの法則が説明できる。	3	前2,前3,前4
				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3	前2,前3,前4
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。	2	
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	3	
			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	前2,前3,前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	前2
				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	前6,前7,前8,前9
				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	前2
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	4	後11,後12,後13
				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,後9,後10
				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7,後9,後10
				静電エネルギーを説明できる。	4	後7,後9,後10

評価割合

	試験	小テスト	レポート				合計
総合評価割合	60	10	30	0	0	0	100
基礎的能力	30	10	15	0	0	0	55
専門的能力	30	0	15	0	0	0	45
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0