

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電気磁気学 I	
科目基礎情報							
科目番号	0033			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	生産デザイン工学科 (情報システムコース)			対象学年	3		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	「わかりやすい電磁気学」脇田和樹、小田昭紀、清水邦康、ムイスリ出版						
担当教員	才田 聡子						
到達目標							
1. クーロンの法則から点電荷に働く静電気力と電界を求めることができる。 2. 電界の定義やガウスの法則を理解し、様々な電荷分布がつくる電界および電位を求めることができる。 3. 導体を理解し、導体系の電位、コンデンサの静電容量、静電エネルギーの計算ができる。 4. 誘電体とは何かを理解し、誘電体中の電界、電束密度を求めることができる。							
ルーブリック							
	優	良	可	要改善			
クーロンの法則	クーロンの法則を用いて、真空中の電荷による力や電界との関係を理解し、諸量を導き出せる。	クーロンの法則を用いて、真空中の電荷による力や電界との関係を説明できる。	クーロンの法則を用いて、真空中の電荷による力や電界との関係を理解している。	クーロンの法則を用いて、真空中の電荷による力や電界との関係を理解していない。			
電界	電界の成り立ちを説明できる。1つの点電荷から電気力線の概形を描くことができる。	電界の成り立ちを理解している。1つの点電荷から電気力線の概形を描くことができる。	電界の概念を理解している。	電界の概念を理解していない。			
電位	電位とは何か積分を使って説明できる。簡単な電荷の分布から等電位面の概形を描くことができる。電位の傾きを微分を使って導くことができる。	電位とは何か理解している。点電荷から等電位面の概形を描くことができる。微分を使って電位の傾きを表現できる。	電位の概念を理解している。	電位の概念を理解していない。			
ガウスの法則	ガウスの法則について説明できる。ガウスの法則を適用することで真空中の電荷による電界と電位の関係を理解し、諸量を導き出せる。	ガウスの法則を理解し適用することで真空中の電荷による電界と電位の関係を理解し、諸量を導き出せる。	ガウスの法則を理解している。	ガウスの法則を理解していない。			
誘電体	コンデンサとは何かを説明できる。直列・並列接続されたコンデンサによる合成静電容量を導くことができる。	コンデンサとは何かを理解している。直列・並列接続されたコンデンサによる合成静電容量を導くことができる。	コンデンサとは何かを理解している。	コンデンサとは何かを理解していない。			
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程の教育目標 (A)① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 (A)② 自主的・継続的な学習を通じて、基礎科目に関する問題を解くことができる。 準学士課程の教育目標 (B)① 専門分野における工学の基礎を理解できる。 準学士課程の教育目標 (B)② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。							
教育方法等							
概要	電気磁気学は現在の科学技術の基盤となる学問であり、技術者を目指す多くの理工系の学生にとっては重要な基礎科目である。この科目の履修を通して電界や磁界といった“場”の概念と両者の相互関係を理解する。また、“場”とその変化の数学的表現と計算の仕方を学習する。						
授業の進め方・方法	教科書を解説しながら演習を行いつつ、難題については周囲とディスカッションし発表する場を設ける。授業の理解度やノートの取り方を確認しながら進めていくために授業の終わりにふりかえりシートを作成し提出する。ふりかえりシートは各自のノートを参照しながら作成してよい（カメラなどで撮影された画像は除く）。						
注意点	公式や解法の暗記ではなく、自分の頭の中で電界・磁界とその変化をイメージしながら演習に取り組むとわかりやすい。 授業後にノートを見ながら自分なりの言葉で電界・磁界の成り立ちとその変化を説明してみると、わかっているつもりでもわかっていない点が明らかになる。ノートを見直し、分からなければ教員に質問をする習慣を持つこと。上学年の授業との関係に留意し、目的意識を持って学習すること。 [オフィスアワー] 水曜日15:30-17:00、金曜日13:00-17:00						
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、物質と電荷		授業の進め方と評価方法を理解する。物質の成り立ちから電荷の概念を理解する。		
		2週	クーロンの法則		クーロンの法則を使って2つの電荷に働く力を説明できる。		
		3週	電界とは何か		ベクトルを使って多数の電荷が存在するときのクーロン力を求めることができる。		
		4週	電気力線はどのように描くか		電界の概念について理解し点電荷から電気力線の概形を描くことができる。		
		5週	ガウスの法則（積分形）		積分について学び、面積分を使ってガウスの法則を理解する。		
		6週	ガウスの法則（微分形）		微分について学び、微分を使ってガウスの法則を理解する。		
		7週	演習（ベクトル・微分・積分）		ベクトル・微分・積分について学ぶ。		
		8週	演習（仕事とエネルギー）		物理で学ぶエネルギーの変化と仕事との関係について理解する。		
	2ndQ	9週	電位とはなにか		積分を使って電位を理解する。		

後期		10週	電位の勾配	微分を使って等電位面と電位の傾きを理解する。
		11週	電気双極子	電気双極子が作る電界を理解する。
		12週	電荷分布と電位	ポアソンの方程式、ラプラスの方程式を理解し、電荷密度と電界、電位の関係を理解する。
		13週	演習（ベクトル・微分・積分）	ベクトル・微分・積分について学ぶ。
		14週	演習（ベクトル・微分・積分）	ベクトル・微分・積分について学ぶ。
		15週	演習（ベクトル・微分・積分）	ベクトル・微分・積分について学ぶ。
		16週		
	3rdQ	1週	静電誘導と電界	導体とは何かを知る。
		2週	導体と電荷	導体の性質から静電誘導の状態にある電荷の様子を理解する。
		3週	静電誘導と静電界の解析法	静電誘導の状態にある導体の周辺の電位や電界について学ぶ。
		4週	静電エネルギー	コンデンサが蓄えるエネルギーについて理解する。
		5週	導体に働く電気力	コンデンサの極板にかかる力について学ぶ。
		6週	演習	
		7週	中間試験	
	4thQ	8週	誘電体	誘電体の定義を理解する。
		9週	物質の分極	物質内で起きている現象と分極のつながりを学ぶ。
		10週	分極と分極電荷	分極電荷と真電荷の違いを理解する。
		11週	電束密度	電束という概念を理解する。
		12週	誘電率	分極による電界の変化を誘電率から導けることを知る。
		13週	誘電体内での静電界の諸法則	誘電体中のクーロン力、電界、電位、コンデンサの変化を知る。
		14週	強誘電体	強誘電体の性質について知る。
		15週		
		16週		

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	後2,後8
				電場・電位について説明できる。	3	前2,前3,前4,前5
				クーロンの法則が説明できる。	3	前2
				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
				オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	
				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3	
				ジュール熱や電力を求めることができる。	3	
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1,前2,前3
				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4,前5,前9,前10,前11,前12
				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6,前7,後13
				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	後1,後2,後3,後4,後5
				誘電体と分極及び電束密度を説明できる。	3	後8,後9,後10,後11,後12,後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3,後4
				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4
				静電エネルギーを説明できる。	3	後4,後5,後6,後7,後13,後14,後15

評価割合

	試験	課題と演習	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	50	20	70
専門的能力	15	5	20
分野横断的能力	5	5	10