

鳥羽商船高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電磁気学
科目基礎情報						
科目番号	0068		科目区分	専門 / 【電気電子系】モデル必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	電子機械工学科		対象学年	4		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	電気磁気学の基礎 (森北出版)					
担当教員	山下 晃司					
到達目標						
1. 静電界での様々な電気現象を理解し理論的に説明できる。 2. 限定された磁界での磁気現象を理解し理論的に説明できる。 3. 電気磁気現象の理解が工業的に有用性をもつことを説明できる。						
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	種々の形状における電界と電位の計算ができる。		球状帯電体の周囲の電界と電位の計算ができる。		球状帯電体の周囲の電界と電位の計算ができない。	
評価項目2	種々の形状における磁界の大きさや磁束密度が計算できる。		棒状導体に流れる電流による磁束密度の計算ができる。		棒状導体に流れる電流による磁束密度の計算ができない。	
評価項目3	平面波の伝搬について定量的に解析できる。		平面波の伝搬について定性的に説明できる。		平面波の伝搬について定性的に説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	電気磁気現象について学び、物体の周囲の電界や磁界の大きさがどのように決められるかを学ぶ。電気磁気現象と工業製品との結びつきについて学ぶ。					
授業の進め方・方法	1. 授業方法は講義を中心とし、試験前には課題の提出を求めます。課題の評価は、授業態度の評価に含めます。					
注意点	1. 前年度までに履修した科目の中で、数学 では三角関数の取り扱いについて復習しておくこと。 2. 必要に応じて線積分・面積積分・体積積分について説明を行うが、事前に予習を行っておくこと。					
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		
後期	3rdQ	1週	・ イントロダクション ・ 電荷とクーロンの法則	電荷およびクーロンの法則を説明でき、点電荷に働く力を計算できる。		
		2週	・ 電界と電気力線、電位 ・ ガウスの法則	・ 電界、電気力線、電位を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ・ ガウスの法則が説明でき、これを用いた電界の計算ができる。		
		3週	・ 静電容量 ・ 平行平板コンデンサとその接続 ・ 静電界におけるエネルギーと力	・ 静電容量について説明できる。 ・ 平行平板コンデンサの直列接続と並列接続を説明でき、その合成静電容量を計算できる。 ・ 静電エネルギーを説明でき、帯電導体に働く力を説明できる。		
		4週	・ 誘電体と分極 ・ 誘電体境界面での境界条件	・ 誘電体とその分極、電束密度について説明できる。 ・ 誘電体境界面における電界および電束密度の境界条件を説明できる。		
		5週	・ 抵抗とオームの法則 ・ 定常電流界	・ 抵抗の性質が説明でき、抵抗接続における合成抵抗が計算できる。 ・ 定常電流の場合と導体境界面における電流密度について説明できる。		
		6週	・ 電流による磁界と磁束 ・ ビオ・サバールの法則 ・ アンペアの周回積分の法則	・ 電流が作る磁界と磁束を説明できる。 ・ ビオ・サバールの法則を説明でき、これを用いて電流が作る磁界が計算できる。 ・ アンペアの周回積分の法則を説明でき、これを用いて電流が作る磁界が計算できる。		
		7週	・ 電磁力とローレンツ力	・ 電磁力について説明でき、磁界中の電流に働く力が計算できる。 ・ ローレンツ力について説明でき、ローレンツ力と電磁力の関係が説明できる。		
		8週	後期中間試験			
	4thQ	9週	・ 磁性体 ・ 磁気回路	・ 磁性体とその磁化について説明できる。 ・ 磁性体の境界条件を説明できる。 ・ 磁気回路を説明でき、磁界の強さが計算できる。		
		10週	電磁誘導	・ ファラディの法則を理解し、発電の原理を説明できる。 ・ ローレンツ力を理解し、物体の移動による起電力を説明できる。		
		11週	・ 自己インダクタンスおよび相互インダクタンス	・ 自己誘導および相互誘導を説明できる。 ・ 自己インダクタンスおよび相互インダクタンスを計算することができる。		
		12週	磁界の持つエネルギー	磁界の持つエネルギーを説明でき、これを用いた自己インダクタンスの計算ができる。		

		13週	マックスウェルの方程式	・変位電流と伝導電流の違いを説明できる。 ・マックスウェルの方程式の工学的な有用性を説明できる。
		14週	電磁波とポインティングベクトル	電磁波がエネルギーを持つことを説明できる。
		15週	後期定期試験	
		16週	復習	

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	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	2	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	2	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	2	
				簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
				角を弧度法で表現することができる。	2	
				三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	2	
	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。	2	
				電場・電位について説明できる。	2	
				クーロンの法則が説明できる。	3	
				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	
				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。	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。	4	
				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。	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。	4	
				静電エネルギーを説明できる。	4	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	2	
				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。	1	
				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。	1	
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	2	
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	3	
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	3	
				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。	2	

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	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	30	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0