

北九州工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	電気磁気学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0055			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（電気電子コース）			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：「電気磁気学（第2版）新装版」 安達 三郎, 大貫 繁雄（森北出版） / 参考書：「詳解電磁気学演習」 後藤 憲一（共立出版）						
担当教員	田上 英人						
到達目標							
1. 磁界、磁束、磁束密度の概念を理解し、ビオ・サヴァールの法則、アンペアの法則を用いて電流が作る磁束密度を求めることができる。 2. 磁界中の電流に働く力、磁界中の荷電粒子に働く力を求めることができる。 3. 磁性体中の磁界の強さ、磁気回路を通る磁束を求めることができる。 4. 電磁誘導現象を理解し、誘導起電力、インダクタンス、磁気エネルギーを求めることができる。 5. マクスウェルの方程式の各式の意味を理解し、波動方程式の導出ができる。							
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	
評価項目1	ビオサバルの法則を用いて、真空中の電流による力や磁束密度との関係を理解し、諸量を導き出せる。			ビオサバルの法則を用いて、真空中の電流による力や磁束密度との関係が説明でき、計算できる。		ビオサバルの法則を用いて、真空中の電流による力や磁束密度との関係が説明でき、計算できない。	
評価項目2	アンペアの法則を用いて、真空中の電流による力や磁束密度との関係を理解し、諸量を導き出せる。			アンペアの法則を用いて、真空中の電流による力や磁束密度との関係が説明でき、計算できる。		アンペアの法則を用いて、真空中の電流による力や磁束密度との関係が説明でき、計算できない。	
評価項目3	磁性体における電流と磁束密度の関係、磁気エネルギーや働く力を理解し、諸量を導き出せる。			磁性体における電流と磁束密度の関係、磁気エネルギーや働く力を説明できる。		磁性体における電流と磁束密度の関係、磁気エネルギーや働く力を説明できない。	
評価項目4	マクスウェル方程式を理解し、電磁波における諸量を導き出せる。			マクスウェル方程式から電磁波が説明できる。		マクスウェル方程式から電磁波が説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
準学士課程の教育目標 B① 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 B② 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。 専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 専攻科教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 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決できる。							
教育方法等							
概要	3年次で学んだ電気磁気学の続編として,電流と磁界に関する様々な現象から,電流と磁界が結合した電磁波の発生までの範囲を詳しく解説する。						
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、難題についてグループでディスカッションする時間を設ける。						
注意点	公式や解法の暗記に偏ることなく、概念（イメージ）を想像しながら解答に取り組むこと。 必ず授業後に、問題を解く復習をし、現在の理解度を自己チェックすること。 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。						
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	真空中の静磁界		磁界とは何か説明でき、電流による磁界、磁束を説明できる。		
		2週	真空中の静磁界		磁界とは何か説明でき、電流による磁界、磁束を説明できる。		
		3週	右ねじの法則とビオ・サヴァールの法則		右ねじの法則、ビオ・サヴァールの法則の説明できる。		
		4週	右ねじの法則とビオ・サヴァールの法則の適用		右ねじの法則、ビオ・サヴァールの法則の説明でき、計算できる。		
		5週	アンペアの周回積分の法則		アンペアの周回積分の法則を説明できる。		
		6週	アンペアの周回積分の法則の適用		アンペアの周回積分の法則を説明でき、簡単な磁界の計算ができる。		
		7週	アンペアの周回積分の法則の適用		アンペアの周回積分の法則を用いて、複雑な磁界の計算ができる。		
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	磁束密度に関するガウスの法則		磁束密度に関するガウスの法則と電流に働く力を説明でき、計算できる。		
		10週	電荷に働くローレンツ力		コイルに働く力と荷電粒子に働くローレンツ力を説明でき、計算できる。		
		11週	磁性体		磁性体、磁化の強さと磁化電流を説明でき、計算できる。		
		12週	磁性体と磁束密度の関係		磁界の強さと磁束密度の関係を説明でき、計算できる。		
		13週	磁性体と磁気回路		ヒステリシスループを説明でき、磁気回路の諸量を計算できる。		
		14週	磁気回路		磁気抵抗を有する磁気回路の計算ができる。		
		15週	磁気回路		磁気抵抗を有する磁気回路の計算ができる。		

		16週	期末試験	
後期	3rdQ	1週	電磁誘導の諸法則（ファラデーの法則、レンツの法則）	電磁誘導におけるファラデーの法則とレンツの法則を説明できる。
		2週	電磁誘導の諸法則（ファラデーの法則、レンツの法則）の適用	電磁誘導におけるファラデーの法則とレンツの法則を説明でき、計算できる。
		3週	誘導起電力(変圧器起電力、速度起電力)	誘導起電力(変圧器起電力、速度起電力)の説明ができる。
		4週	誘導起電力(変圧器起電力、速度起電力)	誘導起電力(変圧器起電力、速度起電力)の計算ができる。
		5週	磁気遮断と磁気誘導	うず電流と表皮効果を説明できる。
		6週	インダクタンス	自己インダクタンスと相互インダクタンスの定義を説明できる。
		7週	インダクタンスと磁気エネルギー	自己インダクタンスと相互インダクタンスおよびインダクタンスのエネルギーの計算ができる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	誘電体（絶縁物）中に流れる電流	変位電流の導出を説明でき、計算できる。
		10週	マクスウェル方程式	マクスウェルの方程式(積分形、微分形)を説明できる。
		11週	マクスウェル方程式と波動方程式	電磁方程式、拡散方程式および波動方程式を導出でき、説明できる。
		12週	電磁波の方程式および各種パラメータ	電磁波の各種パラメータを導出でき、説明できる。
		13週	ポインティングベクトル1	ポインティングベクトルを用いて電磁波のエネルギーを計算できる。
		14週	ポインティングベクトル2	ポインティングベクトルを用いて電磁波のエネルギーを計算できる。
		15週	学年末試験	
		16週	試験返却・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	相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	3	後6,後7
			電磁気	磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	4	前1,前2,前9,前11,前12,前13,前14,前15,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。	4	前3,前4
				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。	4	前5,前6,前7
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4	前9,前10
				ローレンツ力を説明できる。	4	前9,前10
				磁気エネルギーを説明できる。	4	前13
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4	後1,後2,後3,後4
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	4	後6,後7
				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。	4	後6,後7

評価割合

	試験	小テスト等	演習・レポート	発表	相互評価	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	20	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0