

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成28年度 (2016年度)		授業科目	電気磁気学
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	電気電子工学科		対象学年	3		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	教科書 書名:基礎電気・電子工学シリーズ 電磁気学、著者:安達三郎、大貫繁雄、出版社:森北出版 / 参考書 書名:工学系の基礎電磁気学、著者:W.H. ヘイ、出版社:朝倉出版					
担当教員	保科 紳一郎					
到達目標						
【到達目標】 1. ビオサバールの法則、アンペアの法則を使って簡単な電流分布の静磁界の磁束密度を計算できる。 2. 電流又は移動する電荷に静磁界が及ぼす力を計算できる。 3. 磁性体の性質を説明できる。 4. 磁気回路を作り計算できる。磁性体中の磁界の強さを計算できる。 5. コイルや直線導体に生じる誘導起電力を計算できる。 6. 自己・相互インダクタンスを計算できる。 7. 磁界のエネルギーやマックスウェルの応力を計算できる。						
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	
評価項目1	教科書の章末レベルの問題に適用できる。		ビオサバールの法則、アンペアの法則を使って簡単な電流分布の静磁界の磁束密度を計算できる。		使って簡単な電流分布の静磁界の磁束密度を計算できない。	
評価項目2	教科書の章末レベルの問題に適用できる。		電磁誘導現象を理解してファラデーの法則を利用することができる。		電磁誘導現象を理解してファラデーの法則を利用することができない。	
評価項目3	教科書の章末レベルの問題に適用できる。		磁界のエネルギーとマックスウェルの応力を利用することができる。		磁界のエネルギーとマックスウェルの応力を利用することができない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	電気磁気学の中で主に静磁界、電磁誘導に関連した内容について講義する。静磁界は二年生で学んだ静電界と良く対応している部分が多い。そこで始めに静電界と磁界との対応関係を示しながら、静磁界を表す基本法則を理解する。次に磁性体中における磁界の様子を示す。最後に変化する磁界により生じる電磁誘導について学ぶ。各節終了後、対応する章末問題に取り組むことが望まれる。					
授業の進め方・方法	授業携帯はは講義が主体である。 前期中間試験20%、前期末試験25%、後期中間試験25%、学年末試験20%、出席状況10%で達成を総合的に評価する。総合評価50点以上を合格とする。各期間における試験の出題範囲は各期間内で行った講義の内容とする。試験問題は教科書中の例題や章末問題と同程度である。					
注意点						
事前・事後学習、オフィスアワー						
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		電流の作る磁束、磁束密度を理解できる。磁束密度とローレンツ力の関係を式・図で理解できる。	
		2週	電流による磁界と磁束(1)		アンペアの右ねじの法則が理解できる。磁束密度のガウスの法則が理解できる。	
		3週	電流による磁界と磁束(2)		ビオサバールの法則が理解できる。有限長直線電流の作る磁束密度分布を導出する過程が理解できる。	
		4週	電流による磁界と磁束(3)		ビオサバールの法則を使って円形ループ電流の作る磁束密度分布を導出する過程を理解できる。	
		5週	電流による磁界と磁束(4)		アンペアの周回積分の法則が理解できる。磁束と電流の鎖交関係を理解できる。アンペアの周回積分の法則を使って無限長直線電流の作る磁束密度分布をめる過程を理解できる。	
		6週	電流による磁界と磁束(5)		アンペアの周回積分の法則を使って、無限長円柱状電流の作る磁束密度分布を求める過程を理解できる。	
		7週				
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	電流による磁界と磁束(6)		アンペアの周回積分の法則を使って、無限長平板、空芯ソレノイドを流れる得る電流の作る磁束密度分布を求める過程を理解できる。	
		10週	電流による磁界と磁束(7)		アンペアの周回積分の法則を使って、無限長ソレノイドを流れる得る電流の作る磁束密度分布を求める過程を理解できる。	
		11週	電磁力(1)		ローレンツ力の式を理解できる。平行導線・矩形ループ電流に働く力を導出する過程を理解できる。	
		12週	電磁力(2)		ループ電流に働くトルク概念を理解できる。矩形ループ電流に働くトルクを計算する過程を理解できる。	
		13週	磁性体(1)		磁性体の分類を理解できる。磁化の強さと表面磁化電流の関係を理解できる。	

後期		14週	磁性体(2)	磁界の強さHの定義を理解できる。 磁性体中の磁界の強さ、磁化の強さ、磁束密度の関係を理解できる。
		15週	磁性体(3)	磁界の境界条件を理解できる。
		16週		
	3rdQ	1週	磁気回路	起磁力、磁気抵抗を計算できる。 磁気回路とオームの法則の関係を理解できる。
		2週	強磁性体の磁化(1)	磁化曲線と保持力等の代表値を読み取ることができる。 磁気回路と磁化曲線の関係を表すことができる。
		3週	強磁性体の磁化(2)	磁気回路と磁化曲線の関係から、磁気回路中の磁束密度を計算する過程を理解できる。
		4週	磁石と磁極	磁化の強さと磁極の関係を理解できる。 磁界の強さと電束密度との対応関係を理解できる。
		5週	電磁誘導(1)	ファラディの法則を理解できる。 閉回路を貫く磁束の変化の変化により生じる誘導起電力を理解できる。
		6週	電磁誘導(2)	磁界中を移動する胴体に生じる誘導起電力を導出する過程を理解できる。
		7週	電磁誘導(3)	渦電流、表皮効果などの誘導起電力により生じる諸現象を理解できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	自己・相互インダクタンス(1)	自己インダクタンスの定義を理解できる。 自己誘導を理解できる。
		10週	自己・相互インダクタンス(2)	相互インダクタンスの定義を理解できる。 相互誘導を理解できる。
		11週	磁界のエネルギー	磁界のエネルギーを理解できる。 インダクタンスの持つ自己インダクタンスと磁界のエネルギーの関係を理解できる。
		12週	磁界のエネルギーと自己インダクタンス(1)	磁界のエネルギーと自己インダクタンスの関係を理解できる。
		13週	磁界のエネルギーと自己インダクタンス(2)	磁気回路を取り上げ、磁界のエネルギーと自己インダクタンスの関係を理解できる。
		14週	磁界のエネルギーと自己インダクタンス(3)	電流の流れる導線を取り上げ、磁界のエネルギーと自己インダクタンスの関係を理解できる。
		15週	マックスウェルの応力	磁界のエネルギーとマックスウェルの応力の関係を理解できる。
		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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電磁気	電流が作る磁界をビオ・サバールの法則およびアンペールの法則を用いて説明でき、簡単な磁界の計算に用いることができる。	3	
				電流に作用する力やローレンツ力を説明できる。	3	
				磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3	
				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、自己インダクタンス及び相互インダクタンスに関する計算ができる。	3	
				磁気エネルギーを説明できる。	3	

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	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0