

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電気磁気学Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	0050		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		履修単位: 2		
開設学科	創造工学科（電気・電子コース）		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							
(D) 専門分野の知識と情報技術を身につける。							
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	前期は遠隔授業として、主に教材配信によるe-ラーニング形式とする。後期は講義形式の授業を行う。成績の評価は前期の評価(45%)、後期(45%)、受講態度(主に出席10%)とする。 前期の評価45%の内訳を以下のようにする。前期中間試験の代わりに実施する課題提出15%、前期末試験15%、授業後に提出する課題15%。 後期の評価45%の内訳は次のとおりである。後期中間試験25%、学年末試験20%。 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。試験問題は授業で取り上げた例題、教科書中の例題そして章末問題と同程度である。						
注意点	本科目は、電気技術者試験資格(第2種、第3種)認定必ず修得しなければならない科目である。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
【オフィスアワー】 授業実施日の12:00～12:40、16:00～17:00 ※会議等で不在となることがあるので、事前に教員の予定を聞いておくことを薦める。実施日、時間は柔軟に対応する。 e-ラーニング形式での授業では講義中/後に随時課題の提出を求める。							
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求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。		

後期		12週	電磁力(2)	ループ電流に働くトルクを概念を理解できる。 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。
		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)	ファラデーの法則を理解できる。 閉回路を貫く磁束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	磁性体と磁化及び磁束密度を説明できる。	3
				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。	3
				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。	3
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	3
				ローレンツ力を説明できる。	3
				磁気エネルギーを説明できる。	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。	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