

津山工業高等専門学校		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	0073			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	総合理工学科(電気電子システム系)			対象学年	4		
開設期	通年			週時間数	2		
教科書/教材	教科書：「工科の物理3 電気磁気学」(培風館) 参考書：「これからスタート！電気磁気学 要点と演習」(電気書院)						
担当教員	久保 敏弘						
到達目標							
学習目的：電気磁気学に関する基礎知識，とくに電流と磁界の関係，電磁誘導作用などの原理を理解し，マクスウェル方程式を説明できるようにすることを目的とする。							
到達目標 1. 電流により発生する磁界の強さを計算できる。 2. 電磁誘導の概念が理解でき，起電力が計算できる。 3. 磁気回路の概念が理解でき計算ができる							
ルーブリック							
	優		良		可		不可
評価項目1	電流により発生する磁界を理解し，説明することができ，強さの計算ができ，応用することができる。		電流により発生する磁界を理解し，説明と強さの計算ができる。		電流により発生する磁界の強さの計算ができる。		左記に達していない。
評価項目2	電磁誘導の概念を説明することができ，起電力の計算や応用をすることができる。		電磁誘導の概念を説明することができ，起電力の計算ができる。		電磁誘導による起電力の計算ができる。		左記に達していない。
評価項目3	磁気回路の概念を説明することができ，計算および応用ができる。		磁気回路の概念を説明することができ，計算ができる。		磁気回路の計算ができる。		左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係							
3							
教育方法等							
概要	※実務との関係：この科目は企業で電気磁気学の基礎的な研究に関する職務経験を有する教員が，その経験を活かし，電気磁気学に関する基礎知識，とくに電流と磁界の関係，電磁誘導作用などの諸法則を習得し，マクスウェル方程式を習得することを目的として講義形式で授業を行うものである。 一般・専門の別：専門 学習の分野：電気・電子 必修・必修・履修選択・選択の別：必修 基礎となる学問分野：工学/電気電子工学 学習・教育目標との関連：本科目は総合理工学科学習目標「③基盤となる専門性の深化」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A) 技術に関する基礎知識の深化，A－1：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」であるが，付随的には「A－2」にも関与する。 授業の概要：電気磁気学は電気電子通信分野における基礎的な科目である。3年生の静電界等の電気現象の概念や理論に続き，4年生では磁気学についてその基本的な考え方や応用を学ぶ。						
授業の進め方・方法	授業の方法：1週2単位時間で開講する。板書を中心に，授業は進める。また，理解が深まるよう学習の進度にあわせて，授業時間内で演習指導をする。 成績評価方法：4回の定期試験の結果を同等に評価する(80%)。理解度が不十分であると感じられる部分は補講を行い，再試を行う場合もある。再試の結果は上限60点として定期試験結果に入れる。レポート結果を評価する(20%)。定期試験は筆記用具・電卓以外の持ち込みを禁止する。						
注意点	履修上の注意：課程修了のため履修が必須である。教科書に記載していない事項も含まれるので，参考書も合わせて学習するとよい。 履修のアドバイス：教科書は「電気磁気学I」で用いたものを併用する。電気磁気学I，電気電子基礎I，IIの教科書を復習しておくこと。 基礎科目：電気電子基礎Ⅰ(1年)，電気電子基礎Ⅱ(2)，電気磁気学Ⅰ(3) 関連科目：パワーエレクトロニクス(4年)，電気電子機器設計(5)，高電圧工学(5)，送配電工学(5)，電気電子材料(5)，電気電子応用と環境(5)，卒業研究(5) 受講上のアドバイス：授業の開始時に欠席をとり，そのときにいない学生は遅刻とする。遅刻3回で1欠課とする。板書される内容を理解しながらノートに取ることを薦める。演習問題は必ず自分で解き理解不足の箇所を明確にし，次の授業で質問するように心掛けること。						
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，定常電流とオームの法則，微分形の考え方			古典電磁気学における電流・抵抗の概念	
		2週	磁気力			磁気力	
		3週	磁束密度に関するガウスの法則，ベクトルポテンシャル			磁束密度に関するガウスの法則，ベクトルポテンシャル	
		4週	アンペアの法則			アンペアの法則	
		5週	ビオ・サバールの法則			ビオ・サバールの法則	

後期		6週	電流にはたらく磁界の力	電流にはたらく磁界の力
		7週	ローレンツ力	ローレンツ力
		8週	(前期中間試験)	
	2ndQ	9週	前期中間試験の返却と解答解説	
		10週	ファラデーの電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則
		11週	磁界中を移動する導体に発生する起電力	磁界中を移動する導体に発生する起電力
		12週	発電機の原理	発電機の原理
		13週	自己インダクタンス, 相互インダクタンス	自己インダクタンス, 相互インダクタンス
		14週	インダクタンスの計算, 変圧器の原理	インダクタンスの計算, 変圧器の原理
		15週	(後期末試験)	
		16週	・試験の返却と解説	
	3rdQ	1週	電荷保存則と変位電流	電荷保存則と変位電流
		2週	静磁界のエネルギー	静磁界のエネルギー
		3週	マクスウェル方程式と電磁波の波動方程式Ⅰ	マクスウェル方程式と電磁波の波動方程式Ⅰ
		4週	マクスウェル方程式と電磁波の波動方程式Ⅱ	マクスウェル方程式と電磁波の波動方程式Ⅱ
		5週	磁気双極子と磁荷に作用する力	磁気双極子と磁荷に作用する力
		6週	磁性体Ⅰ	磁性体Ⅰ
		7週	磁性体Ⅱ, 超伝導	磁性体Ⅱ, 超伝導
		8週	(後期中間試験)	
	4thQ	9週	後期中間試験の返却と解答解説	
		10週	磁化電流	磁化電流
		11週	磁界の強さと透磁率	磁界の強さと透磁率
		12週	磁性体の境界条件	磁性体の境界条件
		13週	磁気回路Ⅰ	磁気回路Ⅰ
		14週	磁気回路Ⅱ	磁気回路Ⅱ
		15週	(後期末試験)	
		16週	試験の返却と解説	

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。	4
				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。	4
				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
				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
				磁界中の電流に作用する力を説明できる。	4
				ローレンツ力を説明できる。	4
				磁気エネルギーを説明できる。	4
				電磁誘導を説明でき、誘導起電力を計算できる。	4
				自己誘導と相互誘導を説明できる。	4
				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

評価割合

	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	70	0	0	0	20	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	20	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0