

津山工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	電磁気学	
科目基礎情報							
科目番号	0076			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(先進科学系)			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	谷口 圭輔						
到達目標							
1. 電磁気学の基本的な解析手法を獲得する。 2. 電界と磁界について説明できる 3. マクスウェル方程式から物理的イメージが想起できる							
ルーブリック							
	優		良		可		不可
評価項目1	微分積分を含むベクトル解析ができる		類型的なベクトル解析ができる		教科書などを参考に、典型的なベクトル解析ができる		類型的なベクトル解析ができない
評価項目2	電界と磁界について説明でき、典型的な例題について解析できる		電界と磁界の典型的な例題について説明ができ、解くことができる		典型的な電界と磁界の例題を解くことができる		典型的な電界と磁界の例題を解くことができない
評価項目3	マクスウェル方程式を詳細に説明でき、典型的な例題について解析できる		マクスウェル方程式を典型的な例題について適用し解析できる		教科書などを参考に、典型的なマクスウェル方程式の例題を解くことができる		典型的な例題にマクスウェル方程式を適用できない
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	一般・専門の別：専門 学習の分野：物理 基礎となる学問分野：数物系科学／物理／物理一般 学習教育目標との関連：本科目は各工学科学学習目標「（1）数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を修得し，各工学に関する基礎知識として応用する能力を身につける。」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。本科目は大学相当の内容を含む科目で，技術者教育プログラムの履修認定に関係する。 授業の概要：マクスウェル方程式を取り扱う。これに必要なベクトル解析について数学的予備知識も導入する。最終的に電磁波について理解を得る。						
授業の進め方・方法	・板書を中心に授業を進めるが，理解を深めるためにできるだけ演示実験を行い，理論のイメージを把握できるように努める。学生には簡単な工作物の製作や解析，あるいは演習を課し，理解を定着させる。 ・4回の定期試験を70％，演習・レポートを30％とする。成績不振者には補講，再試験を課し，60点を上限に定期試験の成績を置換する。 ・成績不振者には補講，再試験を課し，60点を上限に定期試験成績を置換する。						
注意点	履修上の注意：学年の課程修了のために，本科目履修（欠課時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。 履修のアドバイス：3年生までの基本的な数学をよく復習しておくこと。特に，微分，積分，ベクトルの演算の知識が必要である。課題レポートは期限までに必ず提出すること。事前に行う準備学習として，前回の課題に取り組むこと，および教科書に目を通し学習項目を把握しておくこと。 基礎科目：物理I（1年），物理II（2），力学I（3），数学科目全般 関連科目：数理科学（4年），解析力学（5），その他専門科目全般 受講上のアドバイス： ・遅刻は授業開始後20分まで，以後は欠席扱いとする。3回の遅刻は1回の欠席として扱うので注意すること。 ・欠課数は成績評価には関わらない。						
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	
必履修							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	前期ガイダンス／電荷・クーロンの法則・電界		学習内容の把握／電界の定義の理解		
		2週	電気力線・ガウスの法則		ガウスの法則の理解		
		3週	電界の発散		divの理解		
		4週	電位勾配・電界の回転		rotの理解		
		5週	ポアソンの式・ラプラスの式		電界の境界条件の理解		
		6週	導体系の電荷と電位・静電容量		静電容量の理解		
		7週	前期中間試験		これまでの内容の理解		
		8週	前期中間試験の返却と解説 / 静電エネルギーと静電力		静電エネルギーの理解		
	2ndQ	9週	誘電体・分極・誘電体中の電界		誘電体の分極の理解		
		10週	エネルギー・境界面にはたらく力		エネルギーと力の理解		
		11週	電気映像法		電気映像法の理解		
		12週	電流・抵抗・電気伝導モデル		電気伝導の概念理解		
		13週	電流と起電力・電気回路と電力		電気回路の概念理解		

後期		14週	定常電流界と静電界	定常電流界と静電界の理解
		15週	前期末試験	これまでの内容の理解
		16週	前期末試験の返却と解説	
	3rdQ	1週	後期ガイダンス／磁気力・ビオサバルの式・ガウスの法則	学習内容の把握／磁気力・電流が作る磁場の理解
		2週	アンペールの周回積分	電流が作る磁場の理解
		3週	磁位・ベクトルポテンシャル	磁位の理解
		4週	磁界中電流にはたらく力	ローレンツ力の理解
		5週	磁化・磁性体中の磁界	磁性体についての理解
		6週	強磁性体	強磁性体の理解
		7週	後期中間試験	これまでの内容の理解
		8週	後期中間試験の返却と解説 / 磁気回路	
	4thQ	9週	電磁誘導	電磁誘導の理解
		10週	インダクタンス	インダクタンスの理解
		11週	磁界のエネルギー	磁界のエネルギーの理解
		12週	変位電流・マックスウェル方程式	マックスウェル方程式の理解
		13週	電磁波	電磁波の理解
		14週	ポインティングベクトル	ポインティングベクトルの理解
		15週	学年末試験	これまでの内容の理解
		16週	学年末試験の返却と解説	

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
基礎的能力	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。	3	
				電場・電位について説明できる。	3	
				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	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	課題	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