

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	<p>一般・専門の別: 専門</p> <p>学習の分野: 物理</p> <p>基礎となる学問分野: 数物系科学/物理/物理一般</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>				
授業の進め方・方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>				
注意点	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>基礎科目: 物理I(1年), 物理II(2), 力学I(3), 数学科目全般</p> <p>関連科目: 数理科学(4年), 解析力学(5), その他専門科目全般</p> <p>受講上のアドバイス:  <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・欠課数は成績評価には関わらない。</li> </ul> </p>				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
必履修					
授業計画					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		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		

		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	
後期	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