

科目にかかわる情報				
科目の 基本 情報	授業科目 (欧文)	電磁気学特論 Advances Electromagnetism		単位 2
	一般・専門の別・ 学習の分野	専門 電気・電子	授業形態・学期	講義・前期
	対象学生	EC-1	必修・選択の別	選択
	担当教員・所属系	植月唯夫・総合理工学科電気電子システム系		
科目の 学習・ 教育内 容にか かわる 情報	基礎となる学問 分野	工学／電気電子工学		
	専攻科学習目標 との関連	本科目専攻科学習目標「(2)電気・電子、情報・制御に関する専門技術分野の知識を修得し、機械やシステムの設計・製作・運用に活用でき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-2:「電気・電子」,「情報・制御」に関する専門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-1)」にも関与する。		
	授業の概要	本科の3年・4年で学んだ電磁気学Ⅰ・Ⅱを空間的非対称領域に応用することを学ぶ。そのためにベクトル場の微分・積分という概念を理解し、本科で学んだ内容を数学的に理解できるように解説とディスカッションを行う。		
	学習目的	電磁気学に関する物理的な現象を数式で表記でき、それを解いた解が意味する物理的な意味を理解できる能力を習得する。		
	到達目標	1. 電場・磁場におけるベクトル量の微分・積分が計算できる。 2. ガウスの定理と発散の定理の物理的意味を説明できる。 3. ポアソン・ラプラスの方程式の物理的意味を理解し計算できる。 4. マクスウェルの方程式の物理的な意味を説明できる。 5. 授業を通して技術英語の読解力を身につける。		
履修上の注意		本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが、これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。		
履修のアドバイス		本科で学んだ数学の微積分・ベクトル演算などを復習しておくこと。遅刻に関しては、出席を採り終わってから時間の半分までを遅刻とする。それ以上遅れると欠課とみなす。		
基礎科目		基礎線形代数(2年), 微分積分Ⅱ(3), 微分方程式(3), 電磁気学Ⅰ・Ⅱ(電気電子3, 電気電子4), 電気回路Ⅰ・Ⅱ(電気電子3, 電気電子4)		
関連科目		特別研究(専1, 2年)		

授業にかかわる情報				
授業の方法		1 年の後期に， 1 週 2 単位時間で開講する。板書による説明とディスカッションとを併用した授業を進める。教科書に従って授業を進めるが，別の教材を用意して授業を進める場合もある。また，理解が深まるように，レポート課題を課す		
授 業 計 画	開講週		授業時間内の学習内容〔項目〕 (指示事項)	授業時間外の学習 内容〔項目〕 (指示事項)
	前 期	1 週	・ Guidance, Vector Analysis (ベクトル計算)	毎回、授業内容復讐のため、授業内容に即した問題をレポートして課す。
		2 週	・ Coulomb’s Law, Electric Field Intensity (電界強度・クーロン力の計算)	
		3 週	・ Electric Flux Density, Gauss’s Law (ガウスの法則の理解)	
		4 週	・ Application of Gauss’s Law (ガウスの法則を用いた電荷密度・電界強度計算)	
		5 週	・ Energy and Potential, Potential Gradient (ガウスの法則を用いて電荷密度・電界強度計算)	
		6 週	・ Dipole, Energy Density in the Electric Field (電気双極子理解、電気エネルギー密度計算)	
		7 週	・ Conductors and Current Density (電流密度の概念理解)	
		8 週	・ Nature of Dielectric Materials (誘電体の性質理解)	
		9 週	・ Capacitance and Poisson’s Equations (静電容量、ポアソンの方程式理解)	
		1 0 週	・ Steady Magnetic Field (ビオ・サバール、アンペアの法則、ストークスの定理理解)	
		1 1 週	・ Magnetic Forces and Materials (磁性体の性質理解)	
		1 2 週	・ Time-Varying Fields (変位電流の概念理解)	
		1 3 週	・ Maxwell’s Equation (ポインティングベクトル、電波伝搬理解)	
		1 4 週	(試験)	
		1 5 週	・ 試験の解説	
教科書，教材等		教科書：John A. Buck, William H. Hayt. Jr “Engineering Electromagnetics” seventh Edition, McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITION 参考書：山田直平原著、桂井誠著「電気磁気学 [3 版改訂]」（電気学会） 伊藤國雄・植月唯夫著「これからスタート！電磁気学 要点と演習」（電気書院）		
成績評価方法		全体を通じて試験を 1 回行う。評価は試験結果(60%)とレポート結果（40%）を総合して行う。試験結果を A 点（1 0 0 点満点），レポート結果を B 点（4 0 点満点）とし，最終成績 $T = (1 - B / 100) \times A + B$ とする。試験は筆記用具・電卓以外は持ち込み禁止とする。		

受講上のアドバイス	板書内容をノートに取ることを薦める。重要な点はディスカッションして理解を深めるようにする。その日の内にノートを見返して理解できているところと出来ていないところをはっきりさ、理解できていない所を次の授業で質問するように心掛ける事。出席を取り終え、授業開始後での入室は遅刻とし、45分を経過した時点で欠課とみなす。
-----------	---

ルーブリック							
	優	良	可	不可			
評価項目 1	ベクトル量の微分・積分が全ての座標系（直交・球・円柱）で行うことができる	ベクトル量の微分・積分がある特定の座標系で行うことができる	ベクトル量の基礎計算がある特定の座標系で行うことができる	ベクトル量の計算ができない			
評価項目 2	ガウスの定理を理解し、全ての座標系（直交・球・円柱）において発散の定理を利用し、電束・電界・電荷などを求めることができる	ガウスの定理を理解し、ある特定の座標系において発散の定理を利用し、電束・電界・電荷などを求めることができる	ガウスの定理を理解し、ある特定の座標系において、電束・電界・電荷などを求めることができる	ある特定の座標系において、電束・電界・電荷などを求めることができない			
評価項目 3	ガウスの定理、アンペアの周回積分の法則、ファラデーの法則に変位電流の概念を導入することでマックスウェルの方程式を導くことができ、その物理的意味を説明できる	ガウスの定理、アンペアの周回積分の法則、ファラデーの法則に変位電流の概念を導入することでマックスウェルの方程式が導けることを理解し、その物理的意味を説明できる	変位電流の概念が理解でき、マックスウェルの方程式の物理的意味を説明できる	変位電流の概念が理解できない			
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	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100

分野横断的 能力	0	0	0	0	0	0	0
-------------	---	---	---	---	---	---	---