

科目	電磁解析 (Electromagnetic Analysis)		
担当教員	[前期] 酒井 昌彦 准教授【実務経験者担当科目】		
対象学年等	電気電子工学専攻・1年・前期・選択・2単位【講義】		
学習・教育目標	A4-AE1(100%)		
授業の概要と方針	電磁気学は電気・電子工学における基礎科目であり、その学習目的は、マクスウェルの電磁方程式を深く理解し、工学的応用力を身につけることである。これまで本科で学習してきた電磁気学に対する理解をより深め、応用力を培うために、数学的取り扱いを重視した内容とする。演習では、他の受講生にわかりやすい解説を求める。なお本講義は担当教員の企業における研究開発経験を踏まえて教授する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-AE1】電位と電界の関係を説明することができ、具体的な問題に対してラプラスの方程式を解くことができる。		静電界解析に関するレポート課題を与え、その課題を黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
2	【A4-AE1】ガウスの法則を説明することができ、具体的な問題を解くことができる。		ガウスの法則の数学的表現についてレポート課題を与え、その課題を黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
3	【A4-AE1】静電エネルギーと静電力を計算することができる。		静電界におけるエネルギーと力に関するレポート課題を与え、その課題を黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
4	【A4-AE1】電気映像法を用いて静電界の問題を解くことができる。		電気映像法に関するレポート課題を与え、その課題を黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
5	【A4-AE1】アンペアの法則を説明することができ、具体的な問題を解くことができる。		アンペアの法則の数学的表現についてレポート課題を与え、黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
6	【A4-AE1】インダクタンスを計算することができる。		定常電流界におけるインダクタンスについてレポート課題を与え、黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
7	【A4-AE1】ファラデーの法則を説明することができ、具体的な問題を解くことができる。		ファラデーの法則の数学的表現についてレポート課題を与え、黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
8	【A4-AE1】電磁エネルギーと電磁力を計算することができる。		電磁エネルギーと電磁力についてレポート課題を与え、黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
9	【A4-AE1】電磁界に関する波動方程式を説明することができ、平面波の解を求めることができる。		波動方程式と平面波に関するレポート課題を与え、黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
10	【A4-AE1】電磁波およびポインティングベクトルについて説明することができる。		電磁界におけるポインティングの定理についてレポート課題を与え、黒板で解答する形式の演習を行う。講義内容に対する試験、レポート、演習内容のプレゼンテーションで評価する。
総合評価	成績は、試験70% レポート15% プレゼンテーション15% として評価する。レポートの成績は課題全体の平均で評価し、レポート課題に対する解答を板書、解説させることによってプレゼンテーションの評価を行い、100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	プリント配布		
参考書	「電磁気学の考え方」：砂川重信著(岩波書店)		
関連科目	本科における、電磁気学、応用数学、これに準ずる専門科目を基礎とし、プラズマ工学を応用科目とする。		
履修上の注意事項	本科において履修した、電磁気学、応用数学に関する知識が必須となるのでよく復習しておくこと。		

授業計画(電磁解析)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	ガイダンスおよびベクトル解析	本科目の概要と講義方針, 評価方法などについて説明する. 電磁気現象を理解するための数学的技法として不可欠なベクトル解析について, 本科で学習した内容の復習を行う.
2	マクスウェルの方程式	本科にて学習したマクスウェルの方程式を紹介し, 電磁界現象の基本となることを確認する. また登場する物理量・定数などを数学的に整理し, 次元についても紹介する.
3	電磁材料	電気磁気学分野で取り扱う誘電体および磁性体の構造と特性について講義する. またBH対応・EH対応などの記述による違い・表現方法についても紹介する.
4	静電界の演習と静電容量	電界, 電位, 静電容量などについて講義を行う. またラプラス方程式などを用いた解法を紹介したのち静電場に関する演習を行う.
5	静電エネルギー, 静電力	静電エネルギーの定義およびその算出方法について講義を行い, 静電エネルギーに関する演習を行う.
6	電気映像法	電界における境界条件の特性ならびに電気映像法を用いた解析法について講義を行い, 電気映像法を用いた演習を行う.
7	静磁界	静磁界に関する特性について講義を行い, 静磁界について与えられた課題の演習を行う. またベクトルポテンシャルによる磁界表現についても紹介する.
8	定常電流によって作られる磁界	定常電流によって作られる磁界について講義を行い, アンペアの法則を用いた解析法およびこれに関連する演習を行う.
9	磁気回路	磁気回路について講義を行い, 磁気回路を用いた解析法に関する演習を行う.
10	インダクタンス	インダクタンスについて講義を行う. 各種形状におけるインダクタンスの導出を紹介したのちインダクタンスに関する演習を行う.
11	電磁誘導	電磁誘導とその応用について講義を行い, 電磁誘導に関する演習を行う. またフレミングの法則との関連性などについて紹介する.
12	電磁エネルギー, 電磁力	電磁エネルギーと電磁力について講義を行い, 電磁エネルギーと電磁力に関する演習を行う.
13	波動方程式および電磁波の放射	電気磁気学における波動方程式ならびに電磁波に関する講義を行い, 電磁波に関する演習を行う.
14	平面波とポインティングベクトル	平面波状態の電磁波の特性ならびにポインティングベクトルについて講義を行う. また平面波ならびにポインティングベクトルに関する演習を行う.
15	講義内容に関するプレゼンテーション	講義内容に関する例題を提示し, 解法に関するプレゼンテーションを実施する. 互いに質疑応答を行うことで, 実践的な理解力の向上を図る.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	前期定期試験を実施する.	