

| | |
|-------------|------------------------------------|
| Syllabus Id | syl.-131059 |
| Subject Id | sub-131300800 |
| 更新履歴 | 20110328新規, 20120327更新, 20130327更新 |
| 授業科目名 | 電磁気学 I Electromagnetism I |
| 担当教員名 | 遠山和之 TOHYAMA Kazuyuki |
| 対象クラス | 電子制御工学科4年生 |
| 単位数 | 2学修単位(自学自習を含め90時間の学修をもって2単位とする) |
| 必修/選択 | 必修 |
| 開講時期 | 後期 |
| 授業区分 | 基礎・専門工学系 |
| 授業形態 | 講義 |
| 実施場所 | 電子制御工学科棟4階 D4HR |

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

電磁気学は、力学と並んで物理学の基礎をなす重要な分野である。電磁気学では、その名の示すように、電気と磁気の現象を対象とする。電磁場は電荷や電流の働きによって空間に生じるある種の変化であり、それは力学で扱う「物体の運動」と違って、目に見えない。電磁気についての日常経験、電磁場に対する実感というものが皆無に等しい。電磁気学 I では、簡単な静電場(時間的に変動しない静的な電場)を中心に、「第1章 電荷と電界」「第2章 電位」「第3章 様々な帯電体による電界」「第4章 静電容量」「第5章 誘電体」「第6章 電流と抵抗」について学ぶ。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

ベクトルの演算(和と差、内積、外積、微分演算子)、ベクトル関数の積分、座標系(直角座標系、円筒座標系、球座標系)、三角関数、指数関数、対数関数、行列式

| 学習・教育目標 | Weight | 目標 | 説明 |
|---------|--------|----|---------------------------------------|
| | | A | 工学倫理の自覚と多面的考察力の養成 |
| | ◎ | B | 社会要請に応えられる工学基礎学力の養成 |
| | | C | 工学専門知識の創造的活用能力の養成 |
| | | D | 国際的な受信・発信能力の養成 |
| | | E | 産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成 |

B:数学、自然科学及び情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢を身につける。

学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成と
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

静電場での基本的な法則(クーロンの法則、ガウスの法則、ストークスの定理、ポアソン方程式、ラプラス方程式、電気映像法)を理解して以下の列記した各項目を行うことができる。

- (1) 電磁気学の簡単な問題を解く際にこれらの法則を活用して式を立て解を導くことができる。
- (2) 導いた解について、物理的な意味を理解し、説明することができる。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

| 回 | メインテーマ | サブテーマ | 参観 |
|------|-------------------|---|----|
| 第1回 | ガイダンス 第1章 電荷と電 | ガイダンス 1.1 電荷、1.2 物質の電氣的性質、1.3 静電誘導、1.4 クーロンの法則 | × |
| 第2回 | | 1.5 電界、1.6 複数個の点電荷による電界 | |
| 第3回 | | 1.8 電気力線、1.9 電気力線の密度と電界の強さ、1.10 電束と電束密度 | |
| 第4回 | | 1.11 ガウスの法則 | |
| 第5回 | | 1.11 ガウスの法則 | |
| 第6回 | 演習 | | × |
| 第7回 | 第2章 電位 | 2.1 電界中での電荷を移動するのに要する仕事、2.2 電位、2.3 電位差 | |
| 第8回 | | 2.4 電位の傾き、2.5 電気力線と等電位面、2.6 ベクトルの回転とストークスの定理 | |
| 第9回 | | 2.7 静電界の保存性、2.8 静電界のラプラスとポアソンの方程式 | |
| 第10回 | 演習 | | × |
| 第11回 | 第3章 様々な帯電体による電界 | 3.1 電気双極子 | |
| 第12回 | | 3.2 一様に帯電した球の電界、3.3 表面に一様に帯電した球の電界 | |
| 第13回 | | 3.4 一様に帯電した無限長円筒の電界 | |
| 第14回 | | 3.5 一様に帯電した無限平面の電界 | |
| | 後期中間試験 | | × |
| 第15回 | 第4章 静電容量 | 4.1 導体の電荷分布と電界、4.2 導体表面に働く力、4.3 静電容量 | |

| | | | |
|------|-----------|--|---|
| 第16回 | | 4.4 静電容量の計算 | |
| 第17回 | | 4.5 電位係数と容量係数 | |
| 第18回 | | 4.6 電気映像法 | |
| 第19回 | | 4.8 静電容量に蓄えられるエネルギー、4.9 電界に蓄えられるエネルギー密度、4.10 並行平板コンデンサの電極間に働く力 | |
| 第20回 | 第5章 誘電体 | 5.1 誘電体、5.2 誘電体の分極 | |
| 第21回 | | 5.3 誘電体中の電界 | |
| 第22回 | | 5.4 誘電体中の電束密度と電界の強さ、5.5 誘電体中の電荷に働く電気力 | |
| 第23回 | | 5.6 2種類の誘電体の境界面におけるDとE | |
| 第24回 | | 5.7 誘電体中に蓄えられるエネルギー | |
| 第25回 | | 5.8 誘電体を満たした並行平板コンデンサの電極間に働く力 | |
| 第26回 | 第6章 電流と抵抗 | 6.1 電流、6.3 導体の抵抗と抵抗率、6.4 抵抗率の温度係数 | |
| 第27回 | | 6.10 オームの法則の微分形と電流連続の式 | |
| 第28回 | 演習 | | × |
| | 学年末試験 | | × |
| 第29回 | | 試験解説・授業アンケート | × |
| 第30回 | 演習 | | × |

課題 自学自習課題として適宜提出させる
 出典:教科書に掲載されている各章の章末問題。
 提出期限:指定した期日の授業開始前に提出すること。
 提出場所:授業開始前に教室にて回収する。
 課題の提出状況と内容を10点満点で評価する。
 オフィスアワー:【後期のみ】火曜16:30~18:30

評価方法と基準

評価方法:

授業目標の(1)について、2回の定期試験(後期中間試験、学年末試験)で確認する。

授業目標の(2)について、課題レポートで確認する。

①2回の定期試験(80点満点)、②ノート評価(10点満点)、③課題レポート(10点満点)の合計点が60点を超えた場合、合格とする。

評価基準:

後期中間試験40%、学年末試験40%、課題レポート10%、授業態度(ノート検査等)10%

教科書等 基礎電磁気学 改訂版 山口昌一郎著 電気学会 (発行元 オーム社)

先修科目

授業に関連する資料等はMoodleの「電磁気学 I」に順次掲載する予定である。

関連サイトのURL <http://moodle.numazu-ct.ac.jp/moodle/>

授業アンケートへの対応 電磁気学は力学と異なり目に見えない現象を扱うため、現象を数式等から理解するのが難しい。一方で、電磁気学は物理学の基礎をなす重要な科目である。従って、苦手意識を受講学生が抱かないよう、なるべく時間をかけて丁寧に説明するよう努める。また、教科書に掲載されている例題や演習問題に取り組みさせることで電磁気学に対する理解を深めさせる。オフィスアワー等を利用した質問の受付も積極的に行う。

備考 1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。
 2.授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。