

Syllabus Id	syl.-052025
Subject Id	sub-0524226
作成年月日	50114
授業科目名	電磁気学 Electromagnetics
担当教員名	垂石公司
対象クラス	制御情報工学科4年生
単位数	2高専単位
必修/選択	必修
開講時期	通年
授業区分	
授業形態	講義
実施場所	物質工学科棟1F S4HR

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

本講義の主要なテーマは場の概念とマクスウェル方程式である。18世紀半ばから始まった電気磁気現象の精密な定量的実験は種々の法則の発見につながり、19世紀後半にはマクスウェル方程式という形で電気と磁気を支配する基本法則が確立された。今日、電気磁気現象はあらゆる分野に応用されており、電磁気学の知識は必要不可欠なものとなっている。特にエネルギー・情報・通信・制御などの工学分野において、研究・開発・設計などに携わる技術者になるためには、電磁現象の定量的表現に習熟し、システムを構成する要素の電磁的特性を把握し動作原理を理解することが要求される。本講義では、そのために必要となる電磁現象の諸法則とそれを扱うための数学的手法(ベクトル解析)を、詳細にかつ平易に解説し、1年をかけて電磁界の基本式であるマクスウェルの方程式を導く。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

微分と積分、ベクトル、オームの法則、交流回路理論

学習・教育目標	Weight	目標	
		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

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・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

1. ベクトルを十分に理解し、ベクトルに関する基本的な計算ができ、応用できること。
2. 電場、電位を理解し、ガウスの法則を十分に使いこなせること。
3. ビオサバールの法則とアンペールの周回積分の法則を十分に理解し、応用できること。
4. 電磁誘導の基本をしっかりと理解し、簡単な回路に対して起電力の計算ができること。
5. マクスウェル方程式の物理的意味を理解し、説明できること。

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	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第2回	静電場	クーロンの法則、重ね合わせ	
第3回	静電場	ガウスの定理	
第4回	静電場	電気力線	
第5回	静電場	ボルトの電位単位	
第6回	静電場	電位差	
第7回	静電場	導体	
第8回	前期中間試験	まとめと考察	×

第9回	導体系の静電場	静電容量	
第10回	導体系の静電場	平行板コンデンサー	
第11回	導体系の静電場	球形コンデンサー	
第12回	エネルギー	静電エネルギー	
第13回	エネルギー	場のエネルギー	
第14回	誘電体	誘電体	
第15回	前期期末試験	まとめと考察	×
第16回	後期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第17回	電流	ローレンツの力、オームの法則	
第18回	電流	キルヒホフの公式	
第19回	電流	抵抗の連結とコンデンサーの連結	
第20回	電流と磁場	ビオ、サバールの法則	
第21回	電流と磁場	直線電流の磁場	
第22回	電流と磁場	円電流の磁場	
第23回	後期中間試験	まとめと考察	×
第24回	電流と磁場	アンペアの周回積分	
第25回	電流と磁場	ソレノイド	
第26回	電磁誘導	ファラデーの電磁誘導	
第27回	電磁誘導	インダクタンス	
第28回	マクスウェル方程式	変位電流	
第29回	マクスウェル方程式	マクスウェルの方程式	
第30回	後期末試験	まとめと考察	×

課題

出典: ハンドアウトとして授業中に適宜配布(黒板に書く場合もある)

提出期限: 出題した次の週

提出場所: 授業開始直後の教室

オフィスアワー: 非常勤講師室にいるとき

評価方法と基準

評価方法:

- ベクトルに関する基本的な計算ができ、応用できるかを、試験で確認する。
- ガウスの法則を十分に理解し、使いこなせるかを、試験で確認する。
- ビオサバールの法則とアンペールの周回積分の法則を十分に理解し、応用できるかを、試験で確認する。
- 電磁誘導の基本をしっかりと理解し、簡単な回路に対して起電力の計算ができるかを、試験で確認する。
- マクスウェル方程式の物理的意味を説明できるかどうかを、試験で確認する。

評価基準:

前期試験45%、後期試験45%、課題レポート10%

教科書等	本郷廣平 著 「新電磁気学」(実教出版)
先修科目	
関連サイトのURL	
授業アンケートへの対応	黒板への記入方法を工夫する。
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。