| 豊田工業高等専門学校 | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度) | 授業科目 | 電気磁気学 I |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 33215 | 科目区分 | 専門 / 選択 |
| 授業形態 | 講義 | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 1 |
| 開設学科 | 情報工学科 | 対象学年 | 3 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 「やくにたつ電磁気学」平井紀光（ムイスリ出版），ISBN:978-4-89641-193-5／「エレクトロニクスのための 電磁気学例題演習 」松森徳衛（コロナ社） | | |
| 担当教員 | 都築 啓太 | | |

## 到達目標

(ア)二つ以上の電荷に相互に働くクーロン力を計算でき，クーロン力の働く「場」として，電界の概念を理解する。
(イ)電界と電位の関係について理解し、導体内外を含めた様々な場合における電界および電位の計算ができる。
(ウ)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。
(エ)コンデンサという導体系について理解し，その静電容量や蓄えられるエネルギーを計算できる。
(オ)電極や誘電体に働く力の大きさを計算できる。

## ルーブリック

| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 |
|---|---|---|---|
| 評価項目1 | クーロンの法則を使って，二つ以上の電荷に相互に働くクーロンカに関する応用問題を解くことができる。 | クーロンの法則を使って，二つ以上の電荷に相互に働くクーロンカに関する基礎的な問題を解くことができる。 | クーロンの法則を使って，二つ以上の電荷に相互に働くクーロンカに関する基礎的な問題を解くことができない。 |
| 評価項目2 | 電界と電位の関係について理解し、導体内外を含めた様々な場合における電界および電位の応用問題を解くことができる。 | 電界と電位の関係について理解し、導体内外を含めた様々な場合における電界および電位の基礎的な問題を解くことができる。 | 電界と電位の関係について理解し、導体内外を含めた様々な場合における電界および電位の基礎的な問題を解くことができない。 |
| 評価項目3 | コンデンサという導体系について理解し，その静電容量や蓄えられるエネルギーに関する応用問題を解くことができる。 | コンデンサという導体系について理解し，その静電容量や蓄えられるエネルギーに関する基礎的な問題を解くことができる。 | コンデンサという導体系について理解し，その静電容量や蓄えられるエネルギーに関する基礎的な問題を解くことができない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

本校教育目標 ② 基礎学力

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 電気磁気学は、我々が直接あるいは間接的に接する電気に関する現象の根本法則を明らかにし、それを体系的に把握することを目的とする学問で、情報技術に携わる技術者・研究者にとって必須の知識と言える。本講義では、まず、電荷による電気力線のイメージをつかむため、電荷間に働く力の関係をクーロンの法則に基づき学習する。次に、電気力線が作用する場となる電界の定義、さらには電位の定義を学習し、電荷および電位と電界との関係を理解する。電荷と電界の関係付けを代表するガウスの定理について、各種形状の電荷分布から発生する電界の計算法を通して、基本的物理現象を学習する。加えて、静電容量および静電エネルギーを学習し、静電容量の電気回路学的要素についても学習する。 |
| 授業の進め方・方法 | |
| 注意点 | 講義および試験の際には，関数電卓を持参すること。また，三角関数，ベクトル演算および微積分を復習しておくこと。 |

## 選択必修の種別・旧カリ科目名

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | シラバスを用いた授業説明　（シラバス説明），電荷の性質 | 電荷の性質について理解できる。 |
| | | 2週 | 電荷に働く力（クーロンの法則，複数の点電荷間におけるクーロンカの計算） | クーロンの法則を理解し，複数の点電荷間におけるクーロン力を計算できる。 |
| | | 3週 | 点電荷による電界（電界の概念，複数の点電荷が作る電界の計算） | 電界の概念について理解し，複数の点電荷が作る電界を計算できる。 |
| | | 4週 | 電気力線とガウスの定理 | 電気力線とガウスの定理について理解できる。 |
| | | 5週 | ガウスの定理を用いた分布状電荷が作る電界の計算（導体と不導体，球状，円柱状，面状電荷） | ガウスの定理を用いた分布状電荷が作る電界を計算できる。 |
| | | 6週 | 電位とエネルギー（電荷を動かす仕事，電位の計算） | 電位とエネルギーについて理解できる。 |
| | | 7週 | 電位差と電界１（点電界および球状／円柱状に分布した電荷のまわりの電位） | 点電界および球状／円柱状に分布した電荷のまわりの電位を計算できる。 |
| | | 8週 | 中間試験 | |
| | 4thQ | 9週 | 電位差と電界２（導体内外の電界の様子，同心球導体における電界と電位） | 同心球導体における電界と電位を計算できる。 |
| | | 10週 | 静電容量の基礎（静電容量の定義，平行平板導体および同心球導体における静電容量の計算） | 静電容量の定義，平行平板導体および同心球導体における静電容量を計算できる。 |
| | | 11週 | コンデンサの接続と合成容量（直列接続，並列接続） | コンデンサの接続と合成容量について理解できる。 |
| | | 12週 | コンデンサに蓄えられるエネルギー、電界のエネルギー | コンデンサに蓄えられるエネルギーについて理解できる。 |
| | | 13週 | 電極や誘電体に働く力 | 電極や誘電体に働く力を計算できる。 |
| | | 14週 | 静電容量の計算演習（同軸ケーブルおよび平行導線間における静電容量の計算） | 同軸ケーブルおよび平行導線間における静電容量が計算できる。 |
| | | 15週 | 総まとめ | |
| | | 16週 | | |

## 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。 | 4 | 後1 |
| | | | | 電場・電位について説明できる。 | 4 | 後6,後7,後9 |
| | | | | クーロンの法則が説明できる。 | 4 | 後1,後2 |
| | | | | 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。 | 4 | 後2 |

評価割合

| | 中間試験 | 定期試験 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 40 | 60 | 100 |
| 専門的能力 | 40 | 60 | 100 |