

2021 年度 授業計画(シラバス)

| | | | | | |
|---------|--------------|-----------------|--------|-----------|---------------|
| 学 科 | 臨床工学技士科(昼間部) | 科 目 区 分 | 専門基礎分野 | 授業の方法 | 講義演習 |
| 科 目 名 | 電磁気学 | 必修/選択の別 | 必修 | 授業時数(単位数) | 30 (1) 時間(単位) |
| 対 象 学 年 | 1年次 | 学期及び曜時限 | 前期 | 教室名 | |
| 担 当 教 員 | 須崎 正敏 | 実務経験と その関連資格 | | | |

《授業科目における学習内容》

・電磁気学は電気・磁気現象を理解するために必要な根本的な教科である。特に電子物性、センサー工学などの基礎になるだけでなく、生体物性工学や計測工学にも関連してくる。また、数学的にもベクトルや線積分、面積分の概念だけでも理解しておく事は重要である。その中で電磁気現象の基礎的な概念を理解し、身につけることを目標とする。

《成績評価の方法と基準》

・定期試験を70%、演習、出席並びに授業態度等を30%として科目単位取得の基準とする。

《使用教材(教科書)及び参考図書》

- ・教科書:物理学基礎 第5版 学術図書出版社
- ・参考図書:医歯系の物理学 東京教学社

《授業外における学習方法》

・事前に指定した教科書は目を通して欲しい。また、講義ノートを復習するだけでなく、講義中に紹介した演習問題は、授業外において再度自分の力だけで解くことを行うようにして欲しい。自分の頭と手を用いる事が大切で、他の人が解いたものを眺めているだけでは本当の力は養われないので注意すること。

《履修に当たっての留意点》

・高校時代に物理を勉強した事のない学生にとって、電磁気学は目に見えないものを対象とするため、分かりづらだけでなく、数学に翻弄され、本質を見失う事が多い。そこで、物理現象と数学は分けて考えてもらい、具体的な問題を取り扱う事を心がけて行きたいので、あきらめずにチャレンジしてほしい。

| 授業の方法 | 内 容 | | 使用教材 | 授業以外での準備学習の具体的な内容 |
|---------------|-------------|--|------|---|
| 第1回 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・クーロン力が力である事よりベクトルとして取り扱う必要があること、電場も同様にベクトルであることを理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・クーロンの法則、重ね合わせの理及び $E=F/q$ からの電場の導入について紹介する。 | | |
| 第2回 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・種々の電荷分布によって生じる電場について理解するとともにベクトルとしての取り扱いに注意する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・点電荷、無限長導線上に分布する電荷、無限平面に分布する電荷などが作る電場について紹介し、演習問題を行う。またできれば電場に関するガウスの法則を紹介し、理解してもらう。 | | |
| 第3回 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・電位の定義と、種々の電荷分布による電位について理解し、電場と異なるスカラーとしての取り扱い方を理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・電位の定義、いろいろな電荷による電位及び電位差について学ぶとともに演習問題を実施する。 | | |
| 第4回 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・静電場中での導体の性質を理解し、静電誘導の概念と応用について理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・導体のもっている性質と電気容量の定義、平行板コンデンサー、静電誘導と静電シールドについて紹介する。 | | |
| 第5回 講義演習形式 | 授業を通じての到達目標 | ・演習問題を通じて、電場、電位並びに電気容量の概念を理解し、それぞれの数学的な取り扱いについても習熟する。 | | ・事前にノートにある力、電場、電位、電気容量について復習し、いままでの演習問題も復習する。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・いろいろな場合の電気容量と電場、電位、電気容量に関する演習問題を実施する。 | | |

| 授業の方法 | | 内 容 | 使用教材 | 授業以外での準備学習の具体的な内容 |
|-------|-------------|--|------|---|
| 第6回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・絶縁体の静電場中での現象を理解し、導体との違いを把握するとともに電束密度の必要性について理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・誘電分極、分極の概念を理解し、絶縁体を考慮した時の電束密度や電場との関係について説明する。 | | |
| 第7回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・電束密度Dに関するガウスの法則を理解し、Dから電場E並びに分極Pを求めることができるようにする。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・電束密度に関するガウスの法則を紹介し、演習問題を実施する。 誘電体の電気的な性質を含めて、平行板コンデンサーの間に誘電体が挟まれたときの電気容量の変化やそれに関する演 | | |
| 第8回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・電流の定義から $I=nevs$ などや $J=\sigma E$ (広い意味でのオームの法則)が成り立つことについて理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・電流の定義 $I=dq/dt$ 、オームの法則、抵抗の温度依存性などについて学ぶとともに演習問題を行う。 | | |
| 第9回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・電力が仕事率であることを理解し、ジュール熱の計算と仕事当量について習熟する。また熱電気現象を理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・起電力の定義、ジュール熱の発生、電力などについて学ぶとともに演習を実施する。 ・熱電気現象特にペルチェ効果、ゼーバック効果などの簡単な原理、熱電対について説明する。 | | |
| 第10回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・いろいろな電流が作る磁束密度Bの磁場について理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・磁石と磁場、磁気に関するクーロンの法則 ・無限長導線の作る磁場、円形コイルの作る磁場、無限長ソレノイドの作る磁場 | | |
| 第11回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・ローレンツ力を通じてベクトル積に習熟することとその応用について学ぶ。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・ローレンツ力、電流間に働く力、それに関する演習 | | |
| 第12回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・ビオ・サバルの法則、アンペールの法則を用いて代表的な電流の作る磁場を求めると同時に線積分の概念を理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・ビオ・サバルの法則、アンペールの法則、電流の作る磁場の具体的な例 | | |
| 第13回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・磁束密度Bの磁場と磁場Hの違いを理解する。さらに常磁性体、反磁性体、強磁性体の違いを知る。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・磁性体がある場合の磁場、磁場H、各種磁性体と強磁性体の特徴 | | |
| 第14回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・電磁誘導の法則を理解し、自己誘導、相互誘導の概念を理解し、その演習問題について習熟する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・ファラデーの電磁誘導の法則とその意味について理解し、磁場が変化する場合、磁場は変化せず、コイルが運動する場合の電磁誘導について学び、演習を実施する。 ・自己インダクタンスと相互インダクタンス、無限長ソレノイド、環状ソレノイドの自己インダクタンス | | |
| 第15回 | 講義 演習形式 | 授業を通じての到達目標 ・電磁波の種類とその発生について理解する。 | | ・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。 |
| | 各コマにおける授業予定 | ・磁場のエネルギーと応用、演習 ・マクスウェル方程式とその意味について ・電磁波、電磁波の速さ、各種電磁波について | | |