

|                                                                                                               |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|--------|
| 茨城工業高等専門学校                                                                                                    |                                                                                                      | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                         |  | 授業科目                                                   | 応用物理 I |
| 科目基礎情報                                                                                                        |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
| 科目番号                                                                                                          | 0008                                                                                                 |      | 科目区分                                    |  | 専門 / 必修                                                |        |
| 授業形態                                                                                                          | 講義                                                                                                   |      | 単位の種別と単位数                               |  | 履修単位: 2                                                |        |
| 開設学科                                                                                                          | 物質工学科(2016年度以前入学生)                                                                                   |      | 対象学年                                    |  | 3                                                      |        |
| 開設期                                                                                                           | 通年                                                                                                   |      | 週時間数                                    |  | 2                                                      |        |
| 教科書/教材                                                                                                        | 教科書：高専テキストシリーズ「物理 上」と「物理 下」(森北出版)， 演習書：Let's Try Note 4単位物理 Vol.2 熱・波編，Vol.3 電磁気編（東京書籍）              |      |                                         |  |                                                        |        |
| 担当教員                                                                                                          | 佐藤 桂輔,原 嘉昭,千葉 薫,大石 一城,三橋 和彦                                                                          |      |                                         |  |                                                        |        |
| 到達目標                                                                                                          |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
| 1.波とは何か，波の干渉について理解し説明できる。<br>2.音や光に関する身の回りのさまざまな現象を，波固有の性質から論理的に説明できるようになる。<br>3.自然界の電磁気現象に関する基本的な概念や法則を理解する。 |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
| 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                                                                                                         | 波とは何か，波の干渉について理解し説明できる。                                                                              |      | 波とは何か，波の干渉について理解できる。                    |  | 波とは何か，波の干渉について理解できない。                                  |        |
| 評価項目2                                                                                                         | 音や光に関する身の回りのさまざまな現象を，波固有の性質から論理的に説明できる。                                                              |      | 音や光に関する身の回りのさまざまな現象を，波固有の性質から論理的に理解できる。 |  | 音や光に関する身の回りのさまざまな現象を，波固有の性質から論理的に理解できない。               |        |
| 評価項目3                                                                                                         | 自然界の電磁気現象に関する基本的な概念や法則を理解して説明できる。                                                                    |      | 自然界の電磁気現象に関する基本的な概念や法則を理解できる。           |  | 自然界の電磁気現象に関する基本的な概念や法則を理解できない。                         |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                 |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
| 学習・教育到達度目標 (A)(イ)                                                                                             |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
| 教育方法等                                                                                                         |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
| 概要                                                                                                            | 前期は波の基本的な性質と，音や光など私たちの身の回りにある波がおりなす様々な現象を論理的に学ぶ。<br>後期は静電界やコンデンサー，直流回路，静磁界，ローレンツ力を学習する。              |      |                                         |  |                                                        |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                     | 身近な事象との関連を意識しながら学習すること。<br>宿題，課題は期日を守って提出すること。                                                       |      |                                         |  |                                                        |        |
| 注意点                                                                                                           | 成績の評価は，年間 4 回の定期試験の成績を80%，学力試験，宿題および実験レポート等の成績を20%で行い，合計の成績が60点以上の者を合格とする。なお，授業中の課題への取り組み姿勢も評価の対象です。 |      |                                         |  |                                                        |        |
| 授業計画                                                                                                          |                                                                                                      |      |                                         |  |                                                        |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 週    | 授業内容                                    |  | 週ごとの到達目標                                               |        |
| 前期                                                                                                            | 1stQ                                                                                                 | 1週   | 2年生までの復習                                |  | 2年生までの復習を行う。                                           |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 2週   | 1．直線上を伝わる波<br>正弦波の伝搬式                   |  | 正弦波の伝搬式を導く。                                            |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 3週   | 波の反射，定常波                                |  | 波の反射と定常波について理解する。                                      |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 4週   | 2．平面を伝わる波<br>ホイヘンスの原理，波の干渉と回折           |  | 平面を伝わる波の伝わり方をホイヘンスの原理で理解する。<br>平面を伝わる波の干渉と回折の現象を理解する。  |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 5週   | 波の反射，屈折，全反射                             |  | 波の反射，屈折，全反射を理解する。                                      |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 6週   | 3．音波<br>音波，うなり                          |  | 音の三要素とうなりを理解する。                                        |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 7週   | (中間試験)                                  |  |                                                        |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 8週   | 発音体の固有振動，共振と共鳴                          |  | 弦，気柱の固有振動，共振と共鳴を理解する。                                  |        |
|                                                                                                               | 2ndQ                                                                                                 | 9週   | 音波のドップラー効果                              |  | 音源と観測者が運動するときのドップラー効果を理解する。                            |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 10週  | 4．光波<br>光の本質，光の反射と屈折，全反射                |  | 光とは何か，光速の測定，光の反射と屈折の法則，光の全反射を理解する。                     |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 11週  | 光の干渉                                    |  | ヤングの干渉実験と薄膜による光の干渉について理解する。                            |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 12週  | 回折格子とスペクトル                              |  | 回折格子の原理と光のスペクトルについて理解する。                               |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 13週  | 光の分散，偏光，散乱                              |  | 光の分散，偏光，光の散乱について理解する。                                  |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 14週  | 凸レンズと凹レンズによる像<br>組み合わせレンズとレンズの応用        |  | レンズによる物体の像を作図し，レンズの式を導く。<br>組み合わせレンズを応用した光学機器について理解する。 |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 15週  | (期末試験)                                  |  |                                                        |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 16週  | 総復習                                     |  |                                                        |        |
| 後期                                                                                                            | 3rdQ                                                                                                 | 1週   | 5．電磁気<br>帯電，クーロンの法則                     |  | 帯電，クーロンの法則を理解する。                                       |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 2週   | 電界，電気力線，ガウスの法則                          |  | 電界，電気力線，ガウスの法則を理解する。                                   |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 3週   | 電位と電位差                                  |  | 電位と電位差，等電位面を理解する。                                      |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 4週   | 導体と静電誘導，誘電体と誘電分極                        |  | 導体と静電誘導，誘電体と誘電分極を理解する。                                 |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 5週   | コンデンサーと電気容量                             |  | コンデンサーの原理と電気容量を理解する。                                   |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 6週   | コンデンサーの接続，エネルギー                         |  | コンデンサーの接続，エネルギーを理解する。                                  |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 7週   | (中間試験)                                  |  |                                                        |        |
|                                                                                                               |                                                                                                      | 8週   | 電流，オームの法則，電力とジュール熱                      |  | 電流の電子モデルを理解する。                                         |        |
|                                                                                                               | 4thQ                                                                                                 | 9週   | 抵抗の接続，キルヒホッフの法則                         |  | 直流回路におけるキルヒホッフの法則を理解する。                                |        |

|  |  |     |                                      |                                                                  |
|--|--|-----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|  |  | 10週 | 磁石による磁界，電流による磁界                      | 磁気に関するクーロンの法則と磁力線を理解する。ビ<br>オーサヴァールの法則から直線電流と円形電流による<br>磁界を理解する。 |
|  |  | 11週 | 電流が磁界からうける力                          | 電流が磁界からうける力を理解する。                                                |
|  |  | 12週 | 電磁誘導                                 | 電磁誘導，相互誘導，自己誘導を理解する。                                             |
|  |  | 13週 | 【実験】気柱の共鳴                            | 気柱の共鳴現象から音叉の振動数を測定する。                                            |
|  |  | 14週 | 【実験】分光器による光の波長の測定<br>【実験】レンズの焦点距離の測定 | 分光器によって光の波長を測定する。<br>光学ベンチを使って，薄いレンズの焦点距離を測定す<br>る。              |
|  |  | 15週 | (期末試験)                               |                                                                  |
|  |  | 16週 | 総復習                                  |                                                                  |

| 評価割合    |    |        |    |    |         |     |     |
|---------|----|--------|----|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 実験レポート | 宿題 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 10     | 10 | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 80 | 10     | 10 | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 専門的能力   | 0  | 0      | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 0  | 0      | 0  | 0  | 0       | 0   | 0   |