

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|--|
| 香川高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)               |                                                                | 授業科目                          | 応用物理Ⅱ                                                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0102                                                                                                                     |      |                               | 科目区分                                                           | 専門 / 必修                       |                                                                |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 授業                                                                                                                       |      |                               | 単位の種別と単位数                                                      | 履修単位: 2                       |                                                                |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 情報工学科 (2018年度以前入学者)                                                                                                      |      |                               | 対象学年                                                           | 4                             |                                                                |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 通年                                                                                                                       |      |                               | 週時間数                                                           | 2                             |                                                                |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 教科書:小暮陽三編集「高専の応用物理」森北出版                                                                                                  |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 福岡 一巳                                                                                                                    |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 1. ラグランジュ形式, ハミルトン形式, 拘束系の扱いなど, 解析力学の基礎を理解する。<br>2. 静止流体の圧力, 連続の式, ベルヌーイの定理など, 流体力学の基礎を理解する。<br>3. 熱平衡, 気体の状態方程式, 内部エネルギー, 熱力学の第一法則, 第二法則, 熱機関など, 熱力学の基礎を理解する。<br>4. 気体の分子運動論, スマックスウェル分布など, 統計力学の基礎を理解する。<br>5. 反射, 屈折, 分散, 回折, 干渉など, 光学の基礎を理解する。<br>6. 光速不変性, ローレンツ変換など, 特殊相対性理論の基礎を理解する。<br>7. 物質の波動性と粒子性, 物質波, 波動関数, シュレディンガー方程式, 物理量の期待値など, 量子力学の基礎を理解する。 |                                                                                                                          |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ラグランジュ形式, ハミルトン形式, 拘束系の扱いなど, 解析力学の基礎を理解し、応用できる。                                                                          |      |                               | ラグランジュ形式, ハミルトン形式, 拘束系の扱いなど, 解析力学の基礎を理解している。                   |                               | ラグランジュ形式, ハミルトン形式, 拘束系の扱いなど, 解析力学の基礎を理解していない。                  |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 静止流体の圧力, 連続の式, ベルヌーイの定理など, 流体力学の基礎を理解し、応用できる。                                                                            |      |                               | 静止流体の圧力, 連続の式, ベルヌーイの定理など, 流体力学の基礎を理解している。                     |                               | 静止流体の圧力, 連続の式, ベルヌーイの定理など, 流体力学の基礎を理解していない。                    |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 熱平衡, 気体の状態方程式, 内部エネルギー, 熱力学の第一法則, 第二法則, 熱機関など, 熱力学の基礎を理解し、応用できる。                                                         |      |                               | 熱平衡, 気体の状態方程式, 内部エネルギー, 熱力学の第一法則, 第二法則, 熱機関など, 熱力学の基礎を理解している。  |                               | 熱平衡, 気体の状態方程式, 内部エネルギー, 熱力学の第一法則, 第二法則, 熱機関など, 熱力学の基礎を理解していない。 |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 気体の分子運動論, スマックスウェル分布など, 統計力学の基礎を理解し、応用できる。                                                                               |      |                               | 気体の分子運動論, スマックスウェル分布など, 統計力学の基礎を理解している。                        |                               | 気体の分子運動論, スマックスウェル分布など, 統計力学の基礎を理解していない。                       |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 反射, 屈折, 分散, 回折, 干渉など, 光学の基礎を理解し、応用できる。                                                                                   |      |                               | 反射, 屈折, 分散, 回折, 干渉など, 光学の基礎を理解している。                            |                               | 反射, 屈折, 分散, 回折, 干渉など, 光学の基礎を理解していない。                           |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 光速不変性, ローレンツ変換など, 特殊相対性理論の基礎を理解している。                                                                                     |      |                               | 光速不変性, ローレンツ変換など, 特殊相対性理論の基礎を知っている。                            |                               | 光速不変性, ローレンツ変換など, 特殊相対性理論の基礎を知っていない。                           |  |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 物質の波動性と粒子性, 物質波, 波動関数, シュレディンガー方程式, 物理量の期待値など, 量子力学の基礎を理解し、応用できる。                                                        |      |                               | 物質の波動性と粒子性, 物質波, 波動関数, シュレディンガー方程式, 物理量の期待値など, 量子力学の基礎を理解している。 |                               | 物質の波動性と粒子性, 物質波, 波動関数, シュレディンガー方程式, 物理量の期待値など, 量子力学の基礎していない。   |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 他の専門科目を学習する際に必要となる物理学の各分野を学習する。各分野の対象を理解して, 専門分野を学ぶ際に必要に応じて何を参考にすればよいか判断できるようにする。基礎的な数学の講義も交え, 各分野での物事の考え方を理解することに重点をおく。 |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 学習項目毎に講義を行った後, 例題を示し、レポート課題を出す。レポート課題を解くのに時間がかかるかもしれないが, 自力で解く努力をすること。                                                   |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 学生の理解度を教員が知ることができるので, 分からない箇所はその場で質問を行い授業時間内に理解するように努めること。<br>評価方法: 定期試験80%, レポート20%の比率で評価する。                            |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |      |                               |                                                                |                               |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 週    | 授業内容                          |                                                                | 週ごとの到達目標                      |                                                                |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                     | 1週   | 解析力学の基礎: 力学の復習                |                                                                | 解析力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 2週   | 解析力学の基礎: 変分原理                 |                                                                | 解析力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 3週   | 解析力学の基礎: ラグランジュ形式             |                                                                | 解析力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 4週   | 解析力学の基礎: 拘束系                  |                                                                | 解析力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 5週   | 解析力学の基礎: ハミルトン形式              |                                                                | 解析力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 6週   | 解析力学の基礎: 例題                   |                                                                | 解析力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 7週   | 解析力学のまとめと演習                   |                                                                | 解析力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 8週   | 試験の返却と解説<br>流体力学の基礎: 静止流体     |                                                                | 流体力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2ndQ                                                                                                                     | 9週   | 流体力学: ベルヌーイの定理                |                                                                | 流体力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 10週  | 熱力学の基礎: 熱力学の第一法則              |                                                                | 熱力学の基礎を理解する。                  |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 11週  | 熱力学の基礎: 状態変化                  |                                                                | 熱力学の基礎を理解する。                  |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 12週  | 熱力学の基礎: カルノーサイクル              |                                                                | 熱力学の基礎を理解する。                  |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 13週  | 熱力学の基礎: 熱力学の第二法則              |                                                                | 熱力学の基礎を理解する。                  |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 14週  | 流体力学と熱力学のまとめと演習               |                                                                | 流体力学の基礎を理解する。<br>熱力学の基礎を理解する。 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 15週  | 試験の返却と解説<br>統計力学の基礎: 気体の分子運動論 |                                                                | 統計力学の基礎を理解する。                 |                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | 16週  |                               |                                                                |                               |                                                                |  |

|    |      |     |                                  |                                                  |
|----|------|-----|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | 統計力学の基礎：カノニカル分布                  | 統計力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 2週  | 統計力学の基礎：マックスウェル分布<br>光学の基礎：光の性質  | 統計力学の基礎を理解する。<br>光学の基礎を理解する。                     |
|    |      | 3週  | 光学の基礎：反射と屈折、フェルマの原理              | 光学の基礎を理解する。                                      |
|    |      | 4週  | 光学の基礎：干渉                         | 光学の基礎を理解する。                                      |
|    |      | 5週  | 光学の基礎：回折、偏光<br>特殊相対性理論の基礎：ガリレイ変換 | 光学の基礎を理解する。<br>特殊相対性理論の基礎を理解する。                  |
|    |      | 6週  | 特殊相対性理論の基礎：ローレンツ変換、相対論的力学        | 特殊相対性理論の基礎を理解する。                                 |
|    |      | 7週  | 統計力学、光学、特殊相対性理論のまとめと演習           | 統計力学の基礎を理解する。<br>光学の基礎を理解する。<br>特殊相対性理論の基礎を理解する。 |
|    |      | 8週  | 試験の返却と解説<br>量子力学の基礎：物質の構成        | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    | 4thQ | 9週  | 量子力学の基礎：電子、原子の構成、原子スペクトルと定常状態    | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 10週 | 量子力学の基礎：粒子性と波動性                  | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 11週 | 量子力学の基礎：波動関数、シュレディンガー方程式         | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 12週 | 量子力学の基礎：井戸型ポテンシャル                | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 13週 | 量子力学の基礎：水素原子                     | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 14週 | 量子力学のまとめと演習                      | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 15週 | 試験の返却と解説                         | 量子力学の基礎を理解する。                                    |
|    |      | 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     |     |     |
|---------|----|------|-----------|-------|---------|-----|-----|
| 評価割合    |    |      |           |       |         |     |     |
|         | 試験 | レポート | 相互評価      | 態度    | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80 | 20   | 0         | 0     | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 20   | 0         | 0     | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0         | 0     | 0       | 0   | 0   |