

|                                                                                |                                                                   |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|--|
| 鳥羽商船高等専門学校                                                                     |                                                                   | 開講年度                                                        | 平成29年度 (2017年度) |                            | 授業科目                                     | 工学数理基礎 1                    |  |
| 科目基礎情報                                                                         |                                                                   |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
| 科目番号                                                                           | 0089                                                              |                                                             |                 | 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                                                                           | 電子機械工学科                                                           |                                                             |                 | 対象学年                       | 2                                        |                             |  |
| 開設期                                                                            | 通年                                                                |                                                             |                 | 週時間数                       | 前期:2 後期:2                                |                             |  |
| 教科書/教材                                                                         | 1.大日本図書 柴田、勝山、他著 初歩から学ぶ基礎物理学 熱・波動 2.森北出版、中野 友裕著、大学新入生のためのリメディアル数学 |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
| 担当教員                                                                           | 宮崎 孝                                                              |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
| 到達目標                                                                           |                                                                   |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
| 1. 熱と仕事の関係が説明できる<br>2. 2次方程式に関する応用問題を解くことができる<br>3. 指数関数や三角関数を用いて応用問題を解くことができる |                                                                   |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
| 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                                                                          |                                                                   | ボイルの法則、シャルルの法則を用いて計算ができる                                    |                 | ボイルの法則、シャルルの法則について説明ができる   |                                          | ボイルの法則、シャルルの法則について説明ができない   |  |
| 評価項目2                                                                          |                                                                   | 2次方程式に関する応用問題を解くことができる                                      |                 | 2次方程式に関する基礎問題を解くことができる     |                                          | 2次方程式に関する基礎問題を解くことができない     |  |
| 評価項目3                                                                          |                                                                   | 指数関数や三角関数を用いて応用問題を解くことができる                                  |                 | 指数関数や三角関数を用いて基本問題を解くことができる |                                          | 指数関数や三角関数を用いて基本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                                                                  |                                                                   |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
| 教育方法等                                                                          |                                                                   |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
| 概要                                                                             |                                                                   | 熱と仕事に関する学習をする。<br>数学の応用として 2次方程式や指数関数, 三角関数に関する問題に取り組む。     |                 |                            |                                          |                             |  |
| 授業の進め方・方法                                                                      |                                                                   | 熱と仕事に関しては講義形式で行うが, 適宜実験も行う。<br>数学は, 応用例の解説後に演習を行う。          |                 |                            |                                          |                             |  |
| 注意点                                                                            |                                                                   | 熱に関しては予習を, 数学に関しては復習を中心に自習に取り組むこと。<br>教科書1は, 「物理」の教科書を使用する。 |                 |                            |                                          |                             |  |
| 授業計画                                                                           |                                                                   |                                                             |                 |                            |                                          |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 週                                                           | 授業内容            |                            | 週ごとの到達目標                                 |                             |  |
| 前期                                                                             | 1stQ                                                              | 1週                                                          | 原子や分子の熱運動       |                            | 原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる              |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 2週                                                          | 物体の熱容量と比熱       |                            | 物体の熱容量と比熱について説明できる                       |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 3週                                                          | 熱量の保存則          |                            | 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる           |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 4週                                                          | 潜熱              |                            | 物質の3態と潜熱について説明できる                        |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 5週                                                          | 熱膨張             |                            | 熱膨張について説明できる                             |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 6週                                                          | 熱伝導             |                            | 熱伝導について説明できる                             |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 7週                                                          | 中間試験            |                            |                                          |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 8週                                                          | テストの解説          |                            | 出来なかった問題を解答できる                           |                             |  |
|                                                                                | 2ndQ                                                              | 9週                                                          | 熱についての実験        |                            | 実験結果を整理できる                               |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 10週                                                         | 平方根の計算          |                            | 平方根に関する応用問題を解くことができる                     |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 11週                                                         | 複素数の加減乗除        |                            | 複素数に関する応用問題を解くことができる                     |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 12週                                                         | 因数分解            |                            | 因数分解に関する応用問題を解くことができる                    |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 13週                                                         | 2次方程式           |                            | 2次方程式に関する応用問題を解くことができる                   |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 14週                                                         | 試験前のまとめ演習       |                            | 試験前のまとめ演習が解ける                            |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 15週                                                         | 期末試験            |                            |                                          |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 16週                                                         | 期末テストの解説        |                            | 出来なかった問題を解答できる                           |                             |  |
| 後期                                                                             | 3rdQ                                                              | 1週                                                          | 圧力              |                            | 圧力について説明できる                              |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 2週                                                          | ボイルの法則、シャルルの法則  |                            | ボイルの法則、シャルルの法則を用いて、気体の圧力・温度、体積に関する計算ができる |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 3週                                                          | 気体の状態方程式        |                            | 気体の状態方程式について説明できる                        |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 4週                                                          | 気体の圧力           |                            | 気体の圧力について説明できる                           |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 5週                                                          | 気体の内部エネルギー      |                            | 気体の内部エネルギーについて説明できる                      |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 6週                                                          | 熱力学第一法則         |                            | 熱力学第一法則について説明できる                         |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 7週                                                          | 中間試験            |                            |                                          |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 8週                                                          | 期末テストの解説        |                            | 出来なかった問題を解答できる                           |                             |  |
|                                                                                | 4thQ                                                              | 9週                                                          | 熱についてのまとめと実験    |                            | 実験結果を整理できる                               |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 10週                                                         | 指数関数            |                            | 指数関数に関する応用問題を解くことができる                    |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 11週                                                         | 対数関数            |                            | 対数関数に関する応用問題を解くことができる                    |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 12週                                                         | 三角関数1           |                            | 三角関数に関する応用問題を解くことができる                    |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 13週                                                         | 三角関数2           |                            | 三角関数に関する応用問題を解くことができる                    |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 14週                                                         | 試験前のまとめ演習       |                            | 試験前のまとめ演習が解ける                            |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 15週                                                         | 期末試験            |                            |                                          |                             |  |
|                                                                                |                                                                   | 16週                                                         | 期末テストの解説        |                            | 出来なかった問題を解答できる                           |                             |  |

| 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                 | 数学   | 数学   | 数学        | 整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。                                | 3<br>前10    |
|                       |      |      | 数学        | 因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。                      | 3<br>前10    |
|                       |      |      | 数学        | 分数式の加減乗除の計算ができる。                                     | 3<br>前10    |
|                       |      |      | 数学        | 実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。                         | 3<br>前10    |
|                       |      |      | 数学        | 平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。                           | 3<br>前10    |
|                       |      |      | 数学        | 複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。                            | 3<br>前11    |
|                       |      |      | 数学        | 解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。                           | 3<br>前13    |
|                       |      |      | 数学        | 因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。                       | 3<br>前12    |
|                       |      |      | 数学        | 簡単な連立方程式を解くことができる。                                   | 3<br>前12,後2 |
|                       |      |      | 数学        | 無理方程式・分数方程式を解くことができる。                                | 3<br>前12    |
|                       |      |      | 数学        | 1次不等式や2次不等式を解くことができる。                                | 3<br>前12    |
|                       |      |      | 数学        | 1元連立1次不等式を解くことができる。                                  | 3<br>前12    |
|                       |      |      | 数学        | 基本的な2次不等式を解くことができる。                                  | 3<br>前13    |
|                       |      |      | 数学        | 恒等式と方程式の違いを区別できる。                                    | 3<br>前13    |
|                       |      |      | 数学        | 2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。           | 3<br>前13    |
|                       |      |      | 数学        | 分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                       | 3           |
|                       |      |      | 数学        | 簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。                  | 3           |
|                       |      |      | 数学        | 無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                            | 3<br>前10    |
|                       |      |      | 数学        | 関数のグラフと座標軸との共有点を求めることができる。                           | 3           |
|                       |      |      | 数学        | 累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。                   | 3<br>後10    |
|                       |      |      | 数学        | 指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                            | 3<br>後10    |
|                       |      |      | 数学        | 指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                              | 3<br>後10    |
|                       |      |      | 数学        | 対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。                             | 3<br>後11    |
|                       |      |      | 数学        | 対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                            | 3<br>後11    |
|                       |      |      | 数学        | 対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                              | 3<br>後11    |
|                       |      |      | 数学        | 三角比を理解し、三角関数表を用いて三角比を求めることができる。一般角の三角関数の値を求めることができる。 | 3<br>後12    |
|                       |      |      | 数学        | 角を弧度法で表現することができる。                                    | 3<br>後12    |
|                       |      |      | 数学        | 三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。                            | 3<br>後12    |
|                       |      |      | 数学        | 加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。                      | 3<br>後13    |
|                       |      |      | 数学        | 三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。                              | 3<br>後13    |
|                       | 自然科学 | 物理   | 力学        | 速度と加速度の概念を説明できる。                                     | 2           |
|                       |      |      |           | 直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。               | 2           |
|                       |      |      |           | 等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。               | 2           |
|                       |      |      |           | 平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。                  | 2           |
|                       |      |      |           | 自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。                  | 2           |
|                       |      |      |           | 鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。                         | 2           |
|                       |      |      |           | 水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。                  | 2           |
|                       |      |      | 熱         | 原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。                         | 2<br>前1     |
|                       |      |      |           | 時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。                 | 2<br>前2     |
|                       |      |      |           | 物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。                                 | 2<br>前2     |
|                       |      |      |           | 熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。                      | 2<br>前3     |
|                       |      |      |           | 動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。                          | 2<br>後1     |
|                       |      |      |           | ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。    | 2<br>後1,後2  |
|                       |      |      |           | 気体の内部エネルギーについて説明できる。                                 | 2<br>後5     |
|                       |      |      |           | 熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。                | 2<br>後6     |
|                       |      |      |           | エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。               | 2           |
|                       |      |      |           | 不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。                          | 2           |
|                       |      |      |           | 熱機関の熱効率に関する計算ができる。                                   | 2           |
|                       |      | 物理実験 | 物理実験      | 熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。                    | 2<br>前9,後9  |

| 評価割合    |    |    |      |    |         |     |     |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 60 | 0  | 0    | 10 | 30      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 0  | 0    | 10 | 15      | 0   | 55  |
| 専門的能力   | 30 | 0  | 0    | 0  | 15      | 0   | 45  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |