

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 木更津工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                                 |                                            | 授業科目                                                                                                                         | 物理学Ⅲ                                    |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                              | g0500                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 | 科目区分                                            | 一般 / 必修                                    |                                                                                                                              |                                         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                              | 講義                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | 単位の種別と単位数                                       | 履修単位: 1                                    |                                                                                                                              |                                         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                              | 電子制御工学科                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 | 対象学年                                            | 3                                          |                                                                                                                              |                                         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                               | 前期                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | 週時間数                                            | 2                                          |                                                                                                                              |                                         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                            | 教科書：適宜資料を配布する / 補助教科書：原康夫著『第5版物理学基礎 Web動画付』学術図書出版社，2021年，2640円(税込)                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                              | 福地 健一                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 力の作用が、物体（剛体，気体分子）におよぼす効果を詳細に観察し，その中に見出される普遍的自然法則を，物理量間の数学的関係を求めることで解き明かすことを目的としている。法則を知ること，未知なる現象に対する予測することができるようになることを目標とする。物理学Ⅲでは，(1)物理現象を正しく言葉で説明することができること，(2)物理現象を数式を用いて表現できること，(3)数式を解析することで，未知現象に対する予想解を求めることができることを目標にする。 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 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                                                                                                                                                                                                                             | 現象に関する用語（テクニカルターム）を正確に記述することができる。                                                                                                                                                                                                                               |                                 | 現象に関する用語（テクニカルターム）の意味を選択肢より正しく選ぶことができる          |                                            | 現象に関する用語（テクニカルターム）の意味が分からない                                                                                                  |                                         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                             | 正確な物理量（単位付き）を用いて物理公式が記述できる                                                                                                                                                                                                                                      |                                 | 文字式を使って物理公式が記述できる                               |                                            | 物理公式を正しく表記できない                                                                                                               |                                         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                             | 立式した条件式を解き，未知量を正確に求めることができる。                                                                                                                                                                                                                                    |                                 | 立式した条件式を解くことができる。                               |                                            | 立式した条件式を解くことができない。                                                                                                           |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 準学士課程 2(1)<br>JABEE B-1                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                | 初めに物理量の記述法に関する復習を行う。続いて前半は「剛体の回転運動」，後半は「熱力学の基礎」について学ぶ。剛体の回転運動では，積分を用いて基本的な物体の慣性モーメントを求める。また，回転体の運動方程式の解法を学ぶ。熱力学の基礎では，気体の法則（ボイルの法則，シャルルの法則，ボイルーシャルルの法則，理想気体の状態方程式，アボガドロの法則）を用いて，気体の状態量を求められるようにするとともに，気体の分子運動を力学的に解析することで，理想気体の圧力と温度を求める。また，熱力学の第一法則，第二法則について学ぶ。 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                         | 資料配布および板書によって，極力丁寧に説明を行う。説明が分かりづらい場合は，躊躇せずに質問すること。また，説明の直後に，関連する例題演習（あらかじめ資料で配布する）を実施する。自分の力で丁寧なノートを作成し，授業時間内に問題演習もきちんとこなすこと。尚，Teamsの物理学Ⅲチャンネルに，授業内容に沿ったスライドを掲載するので，予習及び復習に役立てること。                                                                              |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                               | 授業内容（問題演習を含む）のノート作成を課題とし，授業への取組状況の一部として評価する（B5判30頁程度の冊子式ノートを各自準備すること。ルーズリーフは不可）。また，B5判の資料を20枚程度配布するので，インダー等に綴じて保存すること。補助教科書の『第5版物理学基礎』は，物理学Ⅳ（3年後期）でも使用する。成績は中間試験と定期試験および授業への取組状況（ノート作成，出席状況，課題提出）で総合評価する。                                                       |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                 |                                            |                                                                                                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 週                               | 授業内容                                            |                                            | 週ごとの到達目標                                                                                                                     |                                         |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 1週                              | ガイダンス<br>SI単位の復習，剛体のつり合い（力のモーメント）               |                                            | SI基本単位，SI組立単位，SI接頭語を用いて，物理量を「数値」×「単位」として表現できる。有効数値の概念を理解し，測定値を適切に表現することができる。力のモーメントの定義を理解し，物体に作用する力のモーメントの大きさ求めることができる。（MCC） |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週                              | 剛体のつりあい（つり合いの条件）                                |                                            | 剛体のつり合い条件を言葉で説明することができる。つり合いの条件を利用して，剛体に作用する力を計算により求めることができる。（MCC）                                                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週                              | 重心の求め方（平面図形の図心，質点系の質量中心）                        |                                            | 重心の定義について理解し，平面図形の図心，質点系の質量中心重心に関する計算ができる。（MCC）                                                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週                              | 並進運動と回転運動の対応，慣性モーメントの計算（質点，棒（重心））               |                                            | 回転運動に関する物理量を並進運動と関連して述べるることができる。慣性モーメントの定義を理解し，質点および棒の重心に関する慣性モーメントを求めることができる。（MCC）                                          |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週                              | 慣性モーメントの計算（棒（左端），円環，円板），平行軸の定理                  |                                            | 棒の左端に関する慣性モーメントおよび円環や円板の重心に関する慣性モーメントを積分により求めることができる。平行軸の定理を用いて振り子の慣性モーメントを求めることができる。（MCC）                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週                              | 角運動量保存の法則，回転運動の基本公式                             |                                            | 角運動量保存の法則を用いて，回転体の角速度を求めることができる。回転運動の基本公式を記述することができる。（MCC）                                                                   |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7週                              | 回転体の運動方程式                                       |                                            | 回転運動をする物体の運動方程式を立てることができる。また，それを解くことで，回転体に生ずる角加速度を求めることができる。（MCC）                                                            |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8週                              | 前期中間試験                                          |                                            | 第1週目から第7週目までの既習得領域の問題を解くことができる。                                                                                              |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                            | 9週                              | 前期中間試験の返却と解説<br>理想気体，ボイルの法則，シャルルの法則，ボイルーシャルルの法則 |                                            | 理想気体について説明することができる。ボイルの法則，シャルルの法則，ボイルー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。（MCC）                                                |                                         |

|  |  |     |                     |                                                                                                                      |
|--|--|-----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 10週 | 理想気体の状態方程式，アボガドロの法則 | 理想気体の状態方程式を用いて気体の状態量を計算することができる。アボガドロの法則を用いて，分子の質量を計算することができる。(MCC)                                                  |
|  |  | 11週 | 分子運動論，気体の圧力，気体の温度，  | ブラウン運動について説明することができる。容器に閉じ込められた気体の分子運動を解析することで，容器中の気体の圧力を求めることができる。気体の圧力に関する式と理想気体の状態方程式より，気体の温度に関する式を導くことができる。(MCC) |
|  |  | 12週 | 気体の内部エネルギー，熱力学の第1法則 | 単原子分子からなる理想気体の内部エネルギーを求めることができる。熱力学第一法則について理解し，定積変化・定圧変化・断熱変化について説明できる。(MCC)                                         |
|  |  | 13週 | 熱量と比熱，気体の比熱，熱量保存の法則 | 物体の熱容量と比熱について理解し，熱量保存則を用いて，混合物体の熱平衡状態における温度を求めることができる。理想気体のモル比熱を計算できる。(MCC)                                          |
|  |  | 14週 | 不可逆変化と熱機関           | 可逆変化及び不可逆変化の具体例を挙げることができる。熱機関の熱効率を計算することができる。熱力学の第2法則について定性的に説明することができる。(MCC)                                        |
|  |  | 15週 | 期末試験の返却と解説          | 物理学Ⅲで学習した内容について，体系的に理解する。                                                                                            |
|  |  | 16週 | 予備日                 |                                                                                                                      |

| 評価割合    |    |      |      |    |         |     |     |
|---------|----|------|------|----|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 取組状況 | 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   | 80 | 20   | 0    | 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   |