

2023年度 授業シラバスの詳細内容

| ○基本情報       |  |                   |                    |
|-------------|--|-------------------|--------------------|
| 科目名         | 力学リテラシー (Introduction to Phsics)   |                   |                    |
| ナンバリングコード   | A10103 B10501  | 大分類 / 難易度<br>科目分野 | 教養基礎(教育)科目 / 基礎レベル |
| 単位数         | 2  | 配当学年 / 開講期        | 1年 / 前期            |
| 必修・選択区分     | 選択<br>※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。   |                   |                    |
| 授業コード       | A032401  | クラス名              | -                  |
| 担当教員名       | 池畑 義人、有吉 雄哉、池見 洋明、家舗 真衣  |                   |                    |
| 履修上の注意、履修条件 | この科目はプレイスメントテストにおいて基礎学力講座・数学の受講を免除された学生のみ受講できる。復習や欠席したときの補講に活用できるように毎回の講義は録画されているので活用されたい。演習は各自の自宅学習で行うことが求められているため、授業中に問題演習の機会は少ない。 |                   |                    |
| 教科書         | 高校と大学をつなぐ穴埋め式力学 (KS物理専門書) 講談社  |                   |                    |
| 参考文献及び指定図書  |  |                   |                    |
| 関連科目        | 基礎学力講座・数学, 微分積分1, 微分積分2, 線形代数1, 線形代数2等、その他、各学科の力学系の専門科目  |                   |                    |

| ○基本情報            |   |
|------------------|---|
| 授業の目的            | この科目は教養基礎科目に分類されているが、工学部の力学系科目を学ぶ上での基礎的な素養を学ぶことを目的に開講されている。そのため、工学部のカリキュラムポリシーとディプロマポリシーに沿った内容と評価となっている。<br>この科目を学ぶことで、航空・機械工学分野では材料力学や流体力学、建築分野では構造力学や環境工学、水理学、地盤工学等を学修する上での基本的素養が身につけられるようになっている。そのために、物理学が単なる式の暗記ではなく物体の運動を記述するための考え方であることを理解することが求められている。 |
| 授業の概要            | 物理学は、現実の世界でおこる様々な自然現象を数式を使って表現する学問で、その内容は力学、熱力学、電磁気学、量子力学などの分野に細分される。ここでは、それらの分野の中で、主に機械電気工学科、建築学科、航空宇宙工学科の専門科目で必要となる力学について学習する。主な内容は単位と次元、速度、加速度、力のつり合い、力学的エネルギー、運動量、力のモーメントなどの項目である。これらの項目について、微分積分の基礎的な内容を応用しながら、高校の物理とは異なる視点から力学について解説する。                 |
| 授業の運営方法          | (1) 授業の形式 「講義形式」<br>(2) 複数担当の場合の方式 「共同担当方式」<br>(3) アクティブ・ラーニング 「該当なし」   |
| 地域志向科目           | 該当しない   |
| 実務経験のある教員による授業科目 | 該当しない   |

| ○成績評価の指標          |   | ○成績評価基準(合計100点)   |                   |                  |
|-------------------|---|-------------------|-------------------|------------------|
| 到達目標の観点           | 到達目標  | テスト<br>(期末試験・中間確) | 提出物<br>(レポート・作品等) | 無形成果<br>(発表・その他) |
| 【関心・意欲・態度】        | 身の回りの運動を力学と関連づけて理解する                          |                   | 30点               |                  |
| 【知識・理解】           | 技術者としての専門知識を身につけるための基本である力学の各分野に関する知識を理解している。 | 20点               | 30点               |                  |
| 【技能・表現・コミュニケーション】 |   |                   |                   |                  |
| 【思考・判断・創造】        | 力学の知識を組み合わせ、複合的な問題を解答できる。                     | 20点               |                   |                  |

| ○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法)                     |  |
|---|--|
| S評価: 有効数字による精度を正しく理解して、力学の法則を使って対象とする運動を適切にモデル化できて、そのモデルとなる式を解くことができる |  |
| S評価: 力学の法則を使って対象とする運動を適切にモデル化できて、そのモデルとなる式を解くことができる                   |  |
| B評価: 力学の法則に従って運動を説明できる公式を適切に選んで、その数式を解くことができる                         |  |
| C評価: 力学の法則に従って運動を説明できる適切な公式を選ぶことができる                                  |  |
| 課題のフィードバックは、次回以降の授業中に行います。  |  |

| ○その他 |  |
|------|--|
|      |  |

2023年度 授業シラバスの詳細内容

| ○授業計画   | 科目名                         | 力学リテラシー (Introduction to Phsics) | 授業コード | A032401 |
|---|-----------------------------|----------------------------------|-------|---------|
|   | 担当教員                        | 池畑 義人、有吉 雄哉、池見 洋明、家舗 真衣          |       |         |
| <b>学修内容</b>   |                             |                                  |       |         |
| <b>1. スタートアップ・物理量と単位</b>  |                             |                                  |       |         |
| 物理学を学ぶ上で単位と次元についての知識を欠くことはできない。また、解析の精度の評価も不可欠である。この回の講義では、単位と次元、および精度を評価するための有効数字について解説する。   |                             |                                  |       |         |
| 予習  | スタートアップセミナーの資料、および学生便覧を熟読する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| <b>2. ベクトルの基本演算と座標表示</b>  |                             |                                  |       |         |
| ベクトル表記は物理学で必要とされる位置をあらわすための大切な道具である。この講義ではベクトルの演算と座標について解説する。   |                             |                                  |       |         |
| 予習  | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| <b>3. 粒子の速度・加速度</b>   |                             |                                  |       |         |
| 速度と加速度という物理量について解説する。速さと速度は物理学では意味の違うものである。また、平均の速度、加速度と、瞬間の速度、加速度についても理解を深める。運動を表すのに使う x-t グラフと、v-t グラフについてその利用方法についても学ぶ。  |                             |                                  |       |         |
| 予習  | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| <b>4. 等加速度運動</b>  |                             |                                  |       |         |
| 前回到引き続いて、加速度一定の場合の運動について解説する。   |                             |                                  |       |         |
| 予習  | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| <b>5. 自由落下運動・放物運動</b>   |                             |                                  |       |         |
| 地球上の物体は常に重力によって鉛直下向きに引かれている。それゆえ物体は一定の加速度 $g(=9.8\text{m/s}^2)$ で落下する。この $g$ のことを重力加速度という。この $g$ はニュートンの万有引力の法則より導き出される。この講義では、このような重力加速度を用いて自由落下運動と投げ下ろし、放物運動について解説する。 |                             |                                  |       |         |
| 予習  | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| <b>6. 運動の法則</b>   |                             |                                  |       |         |
| この講義ではニュートンの運動の3法則について解説する。第1法則は「慣性の法則」、第2法則は「運動方程式」、第3法則は「作用反作用の法則」と呼ばれている。また、質量と重さの違いについても解説する。   |                             |                                  |       |         |
| 予習  | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| <b>7. 斜面上の運動・摩擦力</b>  |                             |                                  |       |         |
| 斜面の上に置かれた物体には重力の斜面方向への分力が作用する。このような斜面上に置かれた物体の運動について解説する。また摩擦力についても説明した上で、摩擦が無視できない斜面上に置かれた物体の運動について解説する。   |                             |                                  |       |         |
| 予習  | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する     |                                  | 約2時間  |         |
| <b>8. 中間試験</b>  |                             |                                  |       |         |
| 1～7回までの講義で扱った内容についての中間試験(持ち込み不可)  |                             |                                  |       |         |
| 予習  | 中間確認のための準備                  |                                  | 約2時間  |         |
| 復習  | 演習の内容の振り返り                  |                                  | 約2時間  |         |

| ○授業計画  | 科目名                     | 力学リテラシー (Introduction to Phsics) | 授業コード | A032401 |
|--|-------------------------|----------------------------------|-------|---------|
|  | 担当教員                    | 池畑 義人、有吉 雄哉、池見 洋明、家舗 真衣          |       |         |
| <b>学修内容</b>  |                         |                                  |       |         |
| <b>9. 仕事</b>   |                         |                                  |       |         |
| 力学で使われる「仕事」という言葉は、物体に及ぼした力と、力を作用させた距離を掛け合わせたものに対して使用する。この仕事の定義について説明し、その過程で仕事についての説明に必要なスカラー積(内積)についても解説する。                    |                         |                                  |       |         |
| 予習   | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習   | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| <b>10. 仕事と運動エネルギー</b>  |                         |                                  |       |         |
| 動いている物体は運動エネルギーという物理量を持っている。運動エネルギーと仕事の関係もニュートンの第2法則から導出される。この運動エネルギーの計算方法とその性質について学ぶ。   |                         |                                  |       |         |
| 予習   | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習   | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| <b>11. ポテンシャルエネルギー</b>   |                         |                                  |       |         |
| 地上で物対を重力に逆らって持ち上げると、その仕事量が位置エネルギーに変換される。この位置エネルギーの計算方法とその性質について解説する。   |                         |                                  |       |         |
| 予習   | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習   | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| <b>12. 力学的エネルギー</b>  |                         |                                  |       |         |
| 前回の2回の講義で、仕事、運動エネルギー、位置エネルギーについて学んだ。運動エネルギーと位置エネルギーは力学的エネルギーと呼ばれるが、この2つのエネルギーを用いれば物体の運動を解説することができる。このような力学的エネルギー保存の法則について学習する。 |                         |                                  |       |         |
| 予習   | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習   | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| <b>13. 運動量</b>   |                         |                                  |       |         |
| 力学の第2法則から運動量と呼ばれる物理量が導出される。この運動量について解説して、次回の運動量保存の法則に備える。  |                         |                                  |       |         |
| 予習   | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習   | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| <b>14. 運動量保存の法則</b>  |                         |                                  |       |         |
| 運動量保存の法則は力学の解析によく用いられる。この運動量の保存について物体の衝突を例に解説を行う。  |                         |                                  |       |         |
| 予習   | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習   | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| <b>15. 剛体の回転とトルク</b>   |                         |                                  |       |         |
| 剛体とは、これまで扱ってきた質点とは異なり大きさを持つ変形しない物体を指す。この剛体が回転するときの作用である力のモーメントについて解説する。  |                         |                                  |       |         |
| 予習   | 前回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| 復習   | 今回の講義で指定した教科書の演習問題を解答する |                                  | 約2時間  |         |
| <b>16. 期末試験</b>  |                         |                                  |       |         |
| 9～15回までの講義で扱った内容についての期末試験(持ち込み不可)  |                         |                                  |       |         |
| 予習   |                         |                                  |       |         |
| 復習   |                         |                                  |       |         |