

| 科目名   |   | 学年                        | 単位                                       | 授業時間                                     | 科目区分      | 授業形態                           | 学修単位  |  |
|---|---|---------------------------|--|--|-----------|--------------------------------|---|--|
| 工業力学 : Engineering Mechanics  |   | 4S                        | 2  | 100分×30回                                 | 必修        | 講義・通年                          | ○   |  |
| 教員名   |   | 杉本 信行 : SUGIMOTO Nobuyuki |  |  |           |                                |   |  |
| 授業概要  | <p>ロボットをはじめとする色々な機械に所定の動作を与えたい場合、あるいはその動作を制御したい場合、力学に関するいろいろな知識が必要となる。身近な例で言えば、NHKのロボコン用に製作するロボットには、どのような仕様のモータを使えばよいか、などである。このモータの選定には、機構を動かすために必要なトルク計算、ならびに動作スピード、機械効率、動力などの知識が必要となる。また、ロボットの転倒を防ぐためにはロボットの重心位置や慣性力の計算も必要となる。また、産業用ロボットや工作機械などのように、精密な位置決め制御を要する機械の場合では、振動問題の知識も必要となってくる。これら基礎的な力学個々の知識の一部については、これまで物理や応用物理で学んできたが、本講義では工学的見地から力学を総合的に活用する素地を養うことを目指す。</p> |                           |  |  |           |                                |   |  |
| 到達目標  |   |                           |  | 評価方法                                     |           |                                |   |  |
| <p>(1) SIの単位を使って力学に関する諸量が自由に表せること。<br/> (2) 機械を動かすために必要な力、トルク、動力が計算で求められること。<br/> (3) 与えられた機械振動の力学モデルに対する運動方程式が導けること。<br/> (4) また、その運動方程式から固有振動数が求められること。</p> |   |                           |  | ①中間試験(40%)、②期末試験(40%)、③レポート(20%)により評価する。 |           |                                |   |  |
| 学習・教育目標   |   | (E) ①                     | JABEE基準1(1)                              |  | (d)-(1)-④ |                                |   |  |
| 授<br>業<br>計<br>画  | 回   | 項目                        | 内 容                                      |  | 回         | 項目                             | 内 容   |  |
|   | 第1  | 序論                        | SIの単位、力学に関する単位、接頭語の使い方などについて説明する。        |  | 第16       | 運動法則                           | ニュートンの運動法則、ダランベールの原理について説明する。               |  |
|   | 第2  | 力のつりあい                    | 一点に働く多くの力の合成方法や、力のつりあい条件について説明する。        |  | 第17       | 固定軸周りの回転運動                     | 慣性モーメントの定義と、簡単な形状をした物体の慣性モーメントの求め方について説明する。 |  |
|   | 第3  | モーメント①                    | 力のモーメントの定義、モーメントの計算方法について説明する。           |  | 第18       | 慣性モーメントの計算                     | 複雑な形状をした慣性モーメントの求め方について説明する。                |  |
|   | 第4  | モーメント②                    | 回転機械における駆動トルクと負荷トルクについて説明する。             |  | 第19       | 平面運動の方程式                       | 並進運動と回転運動の両方を伴う運動の方程式とその解について説明する。          |  |
|   | 第5  | 支点と反力                     | 支点の種類と、その支点到に生じる反力を考慮した力のつりあい問題について説明する。 |  | 第20       | 摩擦                             | すべり摩擦、転がり摩擦、軸受の摩擦について説明する。                  |  |
|   | 第6  | 演習                        | 第1回～第5回までの内容に係わる演習を行う。                   |  | 第21       | 演習                             | 第16回～第20回までの内容に係わる演習を行う。                    |  |
|   | 第7  | 中間まとめ                     | 中間試験を行う。                                 |  | 第22       | 中間まとめ                          | 中間試験を行う。                                    |  |
|   | 第8  | 重心①                       | 重心の定義や重心位置の求め方について説明する。                  |  | 第23       | 仕事・エネルギー                       | 仕事、エネルギーの定義と、特にそれらの回転体における求め方について説明する。      |  |
|   | 第9  | 重心②                       | 積分を使った重心計算について説明する。                      |  | 第24       | 動力                             | 動力の定義と、特に回転体の動力の求め方について説明する。                |  |
|   | 第10   | 分布力                       | 分布力の取り扱いについて説明する。                        |  | 第25       | てこ、輪軸、滑車                       | 力やトルクの増幅手段と、その増幅率、機械効率について説明する。             |  |
|   | 第11   | 速度と加速度①                   | 直線運動に関する速度、加速度について説明する。                  |  | 第26       | 機械振動に関する基礎知識                   | 振動に係わる用語、単振動について説明する。                       |  |
|   | 第12   | 速度と加速度②                   | 回転運動に関する速度、加速度について説明する。                  |  | 第27       | 減衰振動                           | 1自由度振動系の減衰振動の運動方程式とその解の求め方について説明する。         |  |
|   | 第13   | 相対運動                      | 相対速度の求め方について説明する。                        |  | 第28       | 強制振動                           | 1自由度振動系の強制振動の運動方程式とその解の求め方、共振現象について説明する。    |  |
|   | 第14   | 演習                        | 第8回～第13回までの内容に係わる演習を行う。                  |  | 第29       | 演習                             | 第23回～第28回までの内容に係わる演習を行う。                    |  |
| 第15   | まとめ   | 前期内容についてまとめを行う。           |  | 第30                                      | まとめ       | 全体の学習事項のまとめを行う。また授業評価アンケートを行う。 |   |  |
| 自学自習の内容   | 教科書の章末演習問題のうち、指定された問題を解き、レポートとして提出する。   |                           |  |  |           |                                |   |  |
| 関連科目  | 物理A、物理B、応用物理学Ⅰ、応用数学、微分方程式   |                           |  |  |           |                                |   |  |
| 教科書   | 詳解 工業力学(入江敏博・理工学社)  |                           |  |  |           |                                |   |  |
| 参考書   | 機械力学入門(棚澤一郎、他3名・日新出版)   |                           |  |  |           |                                |   |  |
| 授業評価・理解度  | 最終回到授業評価アンケートを行う。   |                           |  |  |           |                                |   |  |
| 副担当教員   |   |                           |  |  |           |                                |   |  |
| 備考  |   |                           |  |  |           |                                |   |  |