

|                          |   |   |   |                     |                                     |                         |         |
|--------------------------|---|---|---|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------|
| 科目名                      | 機械力学  |   | 英文表記  | Mechanical Dynamics |                                     | 2013年1月31日              |         |
| 科目コード                    | 4103  |   |   |                     |                                     |                         |         |
| 教員名:津村 卓也                |   |   |   |                     |                                     | 作成                      |         |
| 技術職員名:                   |   |   |   |                     |                                     |                         |         |
| 対象学科/専攻コース               |   |   | 学年  | 必・選                 | 履修・学修                               | 単位数                     | 授業形態    |
| 機械システム工学科                |   |   | 4年  | 必                   | 学修                                  | 3単位                     | 講義      |
| 授業期間                     |   |   | 通年  |                     |                                     |                         |         |
| 科目目標                     | 質点および剛体の力の釣り合いから重心を求めることができ、慣性モーメントを利用した剛体の運動方程式を説明でき、基本的な振動に関する説明ができること。   |   |   |                     |                                     |                         |         |
| 総合評価                     | 前期・後期評価:定期試験(中間・期末)80%+演習レポート提出20%<br>学年末評価は、上記評価割合により評価し、60%以上を合格とする。  |   |   |                     |                                     |                         |         |
| 科目目標達成度とJABEE目標との対応      | 科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)  |   |   | 達成度目標の評価方法          |                                     |                         | 目標割合    |
|                          | ①   | 機械設計に役立つ基本的構造物での部材要素に働く荷重を計算する事ができ、これを通して継続的な自己学習能力を身につける。<br>(A-1、B-2、B-3、B-4) |   | ⇒                   | 前期中間試験と関連単元の演習を行い、理解度と自己学習能力を評価する。  |                         | 40%     |
|                          | ②   | 振動およびこれらの関連知識を理解する。<br>(A-1、A-4、B-2、B-3、B-4)                                    |   | ⇒                   | 前期期末試験と関連単元の演習を行い、理解度を評価する。         |                         | 30%     |
|                          | ③   | 機械力学における力の釣り合い、運動、仕事、運動量の関係を理解し、応用的な問題に対応できる能力を身につける。<br>(A-4、A-5、B-2、B-3、B-4)  |   | ⇒                   | 後期中間・期末試験と関連単元の演習を行い、理解度と応用能力を評価する。 |                         | 30%     |
| 本科・専攻科教育目標               | 1   | 2   | 3   | 4                   | JABEEプログラム名称                        | 機械システム工学                |         |
|                          | ○   |   | ◎   |                     | JABEEプログラム教育目標                      | A-1、A-4、A-5、B-2、B-3、B-4 |         |
| 評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合 |   |   |   |                     |                                     |                         |         |
|                          | 目標との関連  | 定期試験  | 小テスト  | レポート                | その他(演習課題・発表・実技・成果物等)                | 総合評価                    | セルフチェック |
| 評価項目                     |   | 80  | 0   | 0                   | 20                                  | 100                     |         |
| 基礎的理解                    | ①②③   | 60  |   |                     | 10                                  | 70                      |         |
| 応用力(実践・専門・融合)            | ③   | 20  |   |                     | 5                                   | 25                      |         |
| 社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)  |   |   |   |                     |                                     | 0                       |         |
| 主体的・継続的学修意欲              | ①   |   |   |                     | 5                                   | 5                       |         |
| 授業概要、方針、履修上の注意           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・静力学である力の釣り合いから初め、動力学である剛体の運動、重心、慣性モーメント、摩擦、仕事とエネルギー、運動と力、運動量保存則、解析力学の基礎の授業を行う。また、一自由度系の自由振動から初め、減衰を含む振動について授業を行う。</li> <li>・授業では、計算演習を多用することで授業内容の理解を深める。また、授業で利用する図表とノートの内容をサーバーに公開し、この資料に書き込むことにより授業ノートが完成するように工夫している。したがって、これらを必ず事前にプリントアウトして授業に臨むこと。</li> <li>・定期試験により知識の定着を確認するほか、単元毎に演習問題を課し、演習レポートの提出を評価に含めている。</li> </ul> |   |   |                     |                                     |                         |         |
| 教科書・教材                   | 演習工業力学(東京電機大学出版局)、自作資料(パワーポイント)   |   |   |                     |                                     |                         |         |
| 授業計画                     |   |   |   |                     |                                     |                         |         |
| 週                        | 授業項目  | 時間  | 授業内容  |                     |                                     | 自学自習(予習・復習)内容           | セルフチェック |
| 1                        | 授業説明, 単位の復習   | 3   | 授業の進め方について説明する。絶対単位と重力単位、および両者の換算方法について学ぶ。    |                     |                                     | 演習を行う                   |         |
| 2                        | 力の合成と質点系の釣り合い   | 3   | 力の三要素などの知識の復習を行い、計算式を用いた力の合成、質点系の釣り合いについて学ぶ。  |                     |                                     | 演習を行う                   |         |
| 3                        | 力の分解とモーメント  | 3   | 基本単位ベクトルの導入を図り、計算による力の分解、外積の概念によるモーメントについて学ぶ。 |                     |                                     | 演習を行う                   |         |
| 4                        | 偶力と力の置き換え   | 3   | 偶力, 力の置き換えについて学ぶ。                             |                     |                                     | 演習を行う                   |         |
| 5                        | 剛体の釣り合い(2次元)  | 3   | 剛体の二次元空間での釣り合い条件と釣り合い計算方法について学ぶ。              |                     |                                     | 演習を行う                   |         |
| 6                        | 剛体の釣り合い(3次元)  | 3   | 剛体の三次元空間での釣り合いについて学ぶ。                         |                     |                                     | 演習を行う                   |         |

|   |                              |     |   |             |
|---|------------------------------|-----|---|-------------|
| 7   | 重心と安定                        | 3   | 重心の定義、および基本的形状の重心位置の計算法について学ぶ。                          | 演習を行う       |
| 8   | 前期中間試験                       | 3   | 中間試験を実施する。  |             |
| 9   | 運動と運動方程式                     | 3   | 並進運動の運動方程式の導入について学ぶ。                                    | 演習を行う       |
| 10  | 振動に関する運動方程式                  | 3   | 振動系運動方程式の導入について学ぶ。                                      | 演習を行う       |
| 11  | 運動方程式の解法                     | 3   | 同次、および非同次微分方程式の解法の復習と、振動系の運動方程式から変位-時間の関係式を求める方法について学ぶ。 | 演習を行う       |
| 12  | 調和振動                         | 3   | 調和振動特性値の物理的な意味について学ぶ。                                   | 演習を行う       |
| 13  | 合成バネ定数と振り子の振動                | 3   | 合成バネ定数と振り子振動について学ぶ。                                     | 演習を行う       |
| 14  | 粘性減衰を伴う一自由度振動                | 3   | 粘性による減衰が振動に与える影響について学ぶ。                                 | 演習を行う       |
| 15  | 加速度、速度、変位                    | 3   | 加速度から速度と変位を求める方法について学ぶ。                                 | 演習を行う       |
| 期末  | 期末試験                         | [2] |   |             |
| 16  | 落下運動、放物運動                    | 3   | 落下運動および放物運動の加速度、速度、変位の関係式について学ぶ。                        | 演習を行う       |
| 17  | 円運動                          | 3   | 円運動と力の関係について学ぶ。   | 演習を行う       |
| 18  | 回転体の力                        | 3   | 回転体の仕事と動力の関係について学ぶ。                                     | 演習を行う       |
| 19  | 慣性モーメント                      | 3   | 慣性モーメントの考え方、求め方について学ぶ。                                  | 演習を行う       |
| 20  | 回転の運動方程式1                    | 3   | 回転運動と直線運動を含む、より一般的な運動方程式の解法について学ぶ。                      | 演習を行う       |
| 21  | 回転の運動方程式2                    | 3   | 引き続き、回転体の運動方程式について学ぶ。                                   | 演習を行う       |
| 22  | 運動量と力積                       | 3   | 運動量保存則、および衝突による運動量の変化と力積について学ぶ。                         | 演習を行う       |
| 23  | 後期中間試験                       | 3   |   |             |
| 24  | 角運動量                         | 3   | 直線運動をもとに、回転運動での角運動量の変化と力積との関係について学ぶ。                    | 演習を行う       |
| 25  | 運動量保存則と衝突                    | 3   | 衝突による運動量の変化を解説し、運動量保存則とその利用法について学ぶ。                     | 演習を行う       |
| 26  | 仕事、動力、エネルギー1                 | 3   | 運動に伴う仕事と動力、エネルギーの関係について学ぶ。                              | 演習を行う       |
| 27  | 仕事、動力、エネルギー2                 | 3   | 引き続き、仕事、動力、エネルギーの関係について学ぶ。                              | 演習を行う       |
| 28  | 斜面と摩擦                        | 3   | 斜面での運動と摩擦の関係について学ぶ。                                     | 演習を行う       |
| 29  | 滑り摩擦、転がり摩擦                   | 3   | 滑り摩擦、転がり摩擦の関係について学ぶ。                                    | 演習を行う       |
| 30  | てこ、滑車                        | 3   | 計算書、図面の修正期間   | 演習を行う       |
| 期末  | 期末試験                         | [2] |   |             |
| 学習時間合計  |                              | 90  | 実時間   | 67.5        |
| 自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)  |                              |     |   | 標準的所用時間(試行) |
| ①   | その週の講義に沿った内容の小テスト、もしくは演習レポート |     |   | 各1.5時間×28回  |
| ②   | 定期試験に向けた学習                   |     |   | 各4時間×4回     |
| <b>備考欄</b>  |                              |     |   |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>この科目はJABEE対応科目である。</li> <li>この科目の関連科目は、材料力学設計Ⅰ(2年)、材料加工システムⅡ(2年)、材料力学設計Ⅱ(3年)、応用物理(3年)、総合構造設計(4年)、機械システム工学実験Ⅱ(5年)、専攻科実験(専攻科2年)</li> </ul> |                              |     |   |             |

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)