

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|----|----------|----|----|------|-----|----|----|---|
| 2021年度 日本工学院専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 機械設計科                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 力学の活用実践                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 対象                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 年次                                        | 開講期                         | 後期 | 区分       | 必修 | 種別 | 実習   | 時間数 | 60 | 単位 | 4 |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 斎藤 雅典                                       |                             |    | 実務<br>経験 | 有  | 職種 | 機械設計 |     |    |    |   |
| 授業概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| <p>この科目では、2年次前期に学んだ「ものづくりの力学」の「材料力学」、「流体力学」、「熱力学」の基本的な理論をさらに実務的な技術につなげるように幅広く扱っていく。たとえば「流体力学」の分野では、大型の工作機械には油圧の力を利用するものが多く、「ベルヌーイ定理」をはじめとする油圧機械に欠かせない理論から各種ポンプのように実際に油圧を発生させる物の選定の仕方や基本的な油圧回路の構成など、理論から実際に応用している機械の構成まで理解することを目的とする。練習問題も実際の機械をイメージしやすい問題を取り入れてあるので、実務に役立てるという意識を持って取り組んでもらいたい。</p> |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| <p>この科目は、機械設計にとっての力学の応用分野である「材料力学」、「流体力学」、「熱力学」の総まとめ的な内容となるので、3分野の基礎的な理論から実際に応用している機械の構成・構造を知ることにより、より実務を意識して取り組んでもらうことを目標とする。また3分野を扱い、それぞれの分野に掛ける時間が限られてしまうため、実務に就いた際に自らさらに深く学ぶことができるように専門用語を理解し必要な専門書を読み解く手助けになることを目指す。</p>                                                                       |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 授業方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| <p>「材料力学の組合せ応力」、「流体力学のポンプや油圧回路」、「熱力学の第一法則、第二法則」など、それぞれの項目のまとめを意識して授業を展開する。各分野の基礎的知識を十分身に付け、実務的な発展した内容にも対応できるように、様々なパターンの練習問題に取り組んでもらう。必要に応じ、理解度の確認のため、適宜「小テスト」を実施する。</p>                                                                                                                            |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 成績評価方法                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 試験・課題                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 70%                                         | ：定期試験を総合的に評価する。             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 小テスト                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 20%                                         | ：授業内容の理解度を確認するために小テストを実施する。 |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 平常点                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10%                                         | ：積極的な授業参加度、授業態度によって評価する。    |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 履修上の注意                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| <p>能動的に学び、到達目標を確認しながら授業に取り組む。<br/>初めて使用する「SI単位」も多くなるので、早めに慣れるようにする。<br/>小テストの他、定期試験を実施するが授業時数の「4分の3以上出席しない者」は受験することができない。</p>                                                                                                                                                                       |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 教科書教材                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 資料を配布する。                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                             |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 回数                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 授業計画                                        |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 第1回                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 応力集中（1）<br>…応力が局部的に増大する応力集中に対する考え方を理解する。    |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 第2回                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 応力集中（2）<br>…形状係数を読み取り、練習問題に取り組むことで知識を確実にする。 |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 第3回                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 疲労破壊と疲労限度<br>…繰り返し荷重に対する考え方とS-N曲線の見方を理解する。  |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 第4回                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 弾性エネルギー<br>…弾性エネルギーの考え方および計算法を理解する。         |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 第5回                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 熱応力<br>…温度変化が材料に与える影響および熱応力の計算法を理解する。       |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |
| 第6回                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 座屈（1）<br>…座屈の原因、座屈応力の公式を知り、座屈現象を理解する。       |                             |    |          |    |    |      |     |    |    |   |

| 2021年度 日本工学院専門学校 |                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------|
| 機械設計科            |                                                            |
| 力学の活用実践          |                                                            |
| 第7回              | 座屈 (2)<br>…オイラーの式とランキンの式を使い分けながら、座屈応力の計算法を理解する。            |
| 第8回              | 組合せ応力 (1)<br>…曲げと引張りまたは圧縮応力が作用したときの計算法を理解する。               |
| 第9回              | 組合せ応力 (2)<br>…互いに直角な2方向からの垂直応力が作用したときの計算法、モールの応力円を理解する。    |
| 第10回             | 組合せ応力 (3)<br>…曲げとねじりを同時に受ける軸の計算法を理解する。                     |
| 第11回             | 流体摩擦 (1)<br>…内部摩擦と外部摩擦、直管の損失、管路の形状変化による損失を考える。             |
| 第12回             | 流体摩擦 (2)<br>…練習問題に取り組み、流体の運動状態の変化を考える。                     |
| 第13回             | オリフィスおよびノズル<br>…トリチェリの定理、ベルヌーイの定理を確認し、オリフィスからの流出を考える。      |
| 第14回             | せき<br>…せきの公式と形状から流量の違いを考える。                                |
| 第15回             | 噴流および水撃 (1)<br>…平板に衝突する噴流について、練習問題に取り組みながら理解する。            |
| 第16回             | 噴流および水撃 (2)<br>…曲板に衝突する噴流について、練習問題に取り組みながら理解する。            |
| 第17回             | ポンプ (1)<br>…ポンプの分類と仕組みを理解する。                               |
| 第18回             | ポンプ (2)<br>…ポンプの揚程、揚水量と回転数、軸動力と効率などの練習問題に取り組む。             |
| 第19回             | 油圧装置の仕組み (1)<br>…アクチュエータやリリーフ弁、流量制御弁、方向制御弁など、油圧機器の働きを確認する。 |
| 第20回             | 油圧装置の仕組み (2)<br>…基本的な油圧回路図を見ながら油圧記号を確認する。                  |
| 第21回             | 熱力学の第一法則<br>…外部から加えた熱量が、外部仕事と内部エネルギーに与える影響を考える。            |
| 第22回             | エンタルピー<br>…エネルギー方程式よりエンタルピーの意味を理解する。                       |
| 第23回             | 気体の状態変化 (1)<br>…定容変化、定圧変化、等温変化、断熱変化を理解する。                  |
| 第24回             | 気体の状態変化 (2)<br>…P-v線図より、気体の状態変化を見て絶対仕事と工業仕事を考える。           |
| 第25回             | カルノーサイクルと永久機関<br>…カルノーサイクルのサイクル仕事を考える。                     |
| 第26回             | 熱力学の第二法則<br>…可逆変化と不可逆変化、カルノーサイクルとエントロピーを考える。               |
| 第27回             | カルノーサイクル<br>…カルノーサイクルの熱効率やサイクル仕事を計算し、理解を深める。               |

| 2021年度 日本工学院専門学校 |                                               |
|------------------|-----------------------------------------------|
| 機械設計科            |                                               |
| 力学の活用実践          |                                               |
| 第28回             | オットーサイクル<br>…ガソリン機関の基準サイクルであるオットーサイクルについて考える。 |
| 第29回             | 伝熱 (1)<br>…多層平板の熱伝導率、熱伝達率を考える。                |
| 第30回             | 伝熱 (2)<br>…熱貫流、熱交換、熱放射の意味を理解する。               |