

|                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----|
| 八戸工業高等専門学校                                                                                                                                |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                | 平成31年度 (2019年度)            |                                                  | 授業科目                                         | 産業システム工学概論<br>I (3065)                   |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 科目番号                                                                                                                                      |      | 5C17                                                                                                                                                                                                                                                                |                            | 科目区分                                             |                                              | 専門 / 必修                                  |     |
| 授業形態                                                                                                                                      |      | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 単位の種別と単位数                                        |                                              | 学修単位: 1                                  |     |
| 開設学科                                                                                                                                      |      | 産業システム工学科マテリアル・バイオ工学コース                                                                                                                                                                                                                                             |                            | 対象学年                                             |                                              | 5                                        |     |
| 開設期                                                                                                                                       |      | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            | 週時間数                                             |                                              | 1                                        |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                    |      | はじめての材料力学/小山信次・鈴木幸三著/森北出版                                                                                                                                                                                                                                           |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 担当教員                                                                                                                                      |      | 武尾 文雄                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 到達目標                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| ○応力、ひずみ、フックの法則の意味を理解し使えること。<br>○安全率や応力集中について理解し、引張・圧縮の簡単な強度設計ができること。<br>○熱膨張する材料や、内圧を受ける容器などに生じる応力を計算できること。<br>○基本的なテクニカルタームの和訳・英訳ができること。 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 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                                                                                                                                     |      | 応力、ひずみ、フックの法則の意味を十分理解し、応用的な問題にも使える。                                                                                                                                                                                                                                 |                            | 応力、ひずみ、フックの法則の意味を理解し、単純な問題に対して使える。               |                                              | 応力、ひずみ、フックの法則の意味を理解しておらず、それらを表す式も記述できない。 |     |
| 評価項目2                                                                                                                                     |      | 安全率や応力集中について十分理解し、引張・圧縮の簡単な強度設計が適切にできる。                                                                                                                                                                                                                             |                            | 安全率や応力集中について理解し、引張・圧縮の簡単な強度設計ができる。               |                                              | 安全率や応力集中について理解しておらず、それらを表す式も記述できない。      |     |
| 評価項目3                                                                                                                                     |      | 熱膨張する材料や、内圧を受ける容器などに生じる応力を計算でき、複雑な材料の強度設計にも応用できる。                                                                                                                                                                                                                   |                            | 熱膨張する材料や、内圧を受ける容器などに生じる応力を計算でき、単純な材料の強度設計に応用できる。 |                                              | 熱膨張する材料や、内圧を受ける容器などに生じる応力を計算できない。        |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 学習・教育到達度目標 DP3 専門知識の修得                                                                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 教育方法等                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 概要                                                                                                                                        |      | 【開講学期】夏学期週2時間<br>機械や構造物の設計にあたり、部材が破壊や変形に対して十分な強さを持つことはもちろんであるが、同時に機能的、経済的であることが求められる。このような強度設計に関わる機械工学の主要な学問に「材料力学」がある。ここでは、様々な外力を受ける部材内部に生じる力や変形を求め、材料自体の強さと合わせて、合理的な寸法を決定する「材料力学」の基礎を身に付けることを目的とする。                                                               |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                 |      | まず応力とひずみの定義およびフックの法則について学ぶ。これを基に、温度変化による応力と薄肉かくに生じる応力を求める方法について学ぶ。授業では、新たな事項に関する考え方の説明に続き、例題を解いて導かれた式の意味を理解する。さらに自分で演習問題を解くことによって理解を深める。<br>到達度試験（80％）、演習課題・小テスト（10％）、授業への取り組み（10％）を総合評価し、60点以上を合格とする。                                                              |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 注意点                                                                                                                                       |      | 公式や解法を暗記するのではなく、式の意味や考え方を実際の現象と結び付けて理解すること。身近な場面で材料の変形・破壊などの現象に遭遇することは少なくない。その際、講義で学んだ考え方や式などに当てはめ考えてみる姿勢を持ってほしい。自分で一つでも多くの演習問題を解いてみること。到達度試験前に具体的な項目に対する達成度調査を行うので、自分の達成度を素直に評価し、学習に役立ててほしい。未達成部分についてはオフィスアワーなども活用し、質問や自己学習によって解決しておくこと。自学・自習の成果は課題・小テスト及び試験で評価する。 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 授業計画                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 週                                                                                                                                                                                                                                                                   | 授業内容                       |                                                  | 週ごとの到達目標                                     |                                          |     |
| 前期                                                                                                                                        | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                  | 序論、垂直応力と垂直ひずみ              |                                                  | 垂直応力・垂直ひずみの定義を説明できる。                         |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                  | せん断応力とせん断ひずみ、断面の位置による応力の変化 |                                                  | せん断応力・せん断ひずみの定義を説明できる。                       |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                  | 引張試験、応力ひずみ線図               |                                                  | 応力－ひずみ線図を説明できる。                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                  | フックの法則、許容応力と安全率            |                                                  | フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。許容応力と安全率を考慮した強度計算ができる。 |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                  | 熱応力、応力集中                   |                                                  | 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。応力集中を考慮した強度計算ができる。    |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                  | 薄肉かく                       |                                                  | 内圧を受ける薄肉円筒、薄肉球かくの応力を計算できる。                   |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                  | 硬さ試験                       |                                                  | 各硬さ試験法の原理を簡単に説明できる。                          |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                  | 到達度試験                      |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           | 2ndQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
|                                                                                                                                           |      | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |                                                  |                                              |                                          |     |
| 分類                                                                                                                                        |      | 分野                                                                                                                                                                                                                                                                  | 学習内容                       | 学習内容の到達目標                                        |                                              | 到達レベル                                    | 授業週 |
| 基礎的能力                                                                                                                                     | 自然科学 | 物理                                                                                                                                                                                                                                                                  | 力学                         | 物体に作用する力を図示することができる。                             |                                              | 3                                        |     |
|                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | 力の合成と分解をすることができる。                                |                                              | 3                                        |     |
|                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。                            |                                              | 3                                        |     |

|  |  |  |                               |   |  |
|--|--|--|-------------------------------|---|--|
|  |  |  | フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。 | 3 |  |
|  |  |  | 質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。    | 3 |  |

|         |       |         |      |     |  |
|---------|-------|---------|------|-----|--|
| 評価割合    |       |         |      |     |  |
|         | 到達度試験 | 課題・小テスト | 取り組み | 合計  |  |
| 総合評価割合  | 80    | 10      | 10   | 100 |  |
| 基礎的能力   | 0     | 0       | 0    | 0   |  |
| 専門的能力   | 0     | 0       | 0    | 0   |  |
| 分野横断的能力 | 80    | 10      | 10   | 100 |  |