

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 舞鶴工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                      |         | 授業科目                                                                                          | 材料力学Ⅰ A |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0173                                                                                                                                                                                                                                            |      | 科目区分                                                 | 専門 / 必修 |                                                                                               |         |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                | 授業                                                                                                                                                                                                                                              |      | 単位の種別と単位数                                            | 履修単位: 1 |                                                                                               |         |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                           |      | 対象学年                                                 | 3       |                                                                                               |         |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 前期                                                                                                                                                                                                                                              |      | 週時間数                                                 | 2       |                                                                                               |         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                              | 【教科書・教材等】 黒木剛司郎著「材料力学 第3版 新装版」森北出版                                                                                                                                                                                                              |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                | 谷川 博哉                                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 1 荷重の種類および応力とひずみを説明できる。<br>2 フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。<br>3 応力-ひずみ線図を説明できる。<br>4 許容応力と安全率を説明できる。<br>5 断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。<br>6 棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。<br>7 両端固定棒などの不静定問題について、応力を計算できる。<br>8 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。<br>9 丸棒などの極断面係数を計算ができ、ねじりを受ける丸棒のせん断応力、ねじり剛性、軸のねじれ角等を計算できる。 |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                               | 荷重の種類および応力とひずみを詳しく説明できる。                                                                                                                                                                                                                        |      | 荷重の種類および応力とひずみを説明できる。                                |         | 荷重の種類および応力とひずみを説明できない。                                                                        |         |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                               | フックの法則を十分に理解し、弾性係数を詳しく説明できる。                                                                                                                                                                                                                    |      | フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。                               |         | フックの法則を理解できず、弾性係数も説明できない。                                                                     |         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                               | 応力-ひずみ線図を詳しく説明できる。                                                                                                                                                                                                                              |      | 応力-ひずみ線図を説明できる。                                      |         | 応力-ひずみ線図を説明できない。                                                                              |         |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                               | 許容応力と安全率を詳しく説明できる。                                                                                                                                                                                                                              |      | 許容応力と安全率を説明できる。                                      |         | 許容応力と安全率を説明できない。                                                                              |         |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                               | 断面が変化する棒について、応力と伸びを精細に計算できる。                                                                                                                                                                                                                    |      | 断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。                            |         | 断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できない。                                                                    |         |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                               | 棒の自重によって生じる応力とひずみを精細に計算できる。                                                                                                                                                                                                                     |      | 棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。                             |         | 棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できない。                                                                     |         |
| 評価項目7                                                                                                                                                                                                                                                                               | 両端固定棒などの不静定問題について、応力を精細に計算できる。                                                                                                                                                                                                                  |      | 両端固定棒などの不静定問題について、応力を計算できる。                          |         | 両端固定棒などの不静定問題について、応力を計算できない。                                                                  |         |
| 評価項目8                                                                                                                                                                                                                                                                               | 線膨張係数の意味を十分に理解し、熱応力を精細に計算できる。                                                                                                                                                                                                                   |      | 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。                              |         | 線膨張係数の意味を理解できず、熱応力も計算できない。                                                                    |         |
| 評価項目9                                                                                                                                                                                                                                                                               | 丸棒などの極断面係数を精細に計算でき、ねじりを受ける丸棒のせん断応力、ねじり剛性、軸のねじれ角等を精細に計算できる。                                                                                                                                                                                      |      | 丸棒などの極断面係数を計算でき、ねじりを受ける丸棒のせん断応力、ねじり剛性、軸のねじれ角等を計算できる。 |         | 丸棒などの極断面係数を計算できず、ねじりを受ける丸棒のせん断応力、ねじり剛性、軸のねじれ角等も計算できない。                                        |         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 学習・教育到達度目標 (A)                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 材料力学は、材料に力が働く時に生ずる抵抗力や変形の状態を解析し明らかにする学問であり、機械を設計する時にその知識が是非必要である。従って、強度計算や変形量の計算が正しくでき基礎と少々応用問題の計算ができるように講義と演習を並行して進める。                                                                                                                         |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義を中心として、講義の最後に演習を適時行い、学習の達成度をチェックする。                                                                                                                                                                                                           |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 【成績の評価方法・評価基準】<br>中間、期末の定期試験（90％）を行い、これ以外に、演習や宿題の提出状況とその内容（10％）などを考慮し評価する。到達目標に掲げる各内容を評価基準とする。<br>【備考】<br>授業中、演習問題を度々解かせるので、電卓を持ってくること。<br>【教員の連絡先】<br>研究室 A棟3階 (A-304)<br>内線番号 8938<br>e-mail: tanigawaアットマークmaizuru-ct.ac.jp（アットマークは@に変えること。） |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                      |         |                                                                                               |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 週    | 授業内容                                                 |         | 週ごとの到達目標                                                                                      |         |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                            | 1週   | シラバス内容の説明、材料力学概説、引張応力                                |         | 1 荷重の種類および応力とひずみを説明できる。                                                                       |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 2週   | せん断応力、ひずみ                                            |         | 1 荷重の種類および応力とひずみを説明できる。                                                                       |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 3週   | フックの法則と弾性係数                                          |         | 2 フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。                                                                      |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 4週   | フックの法則と弾性係数                                          |         | 2 フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる                                                                       |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 5週   | 材料試験                                                 |         | 3 応力-ひずみ線図を説明できる。                                                                             |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 6週   | 材料試験、許容応力と安全率                                        |         | 3 応力-ひずみ線図を説明できる。<br>4 許容応力と安全率を説明できる。                                                        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 7週   | 演習問題                                                 |         | 1 荷重の種類および応力とひずみを説明できる。<br>2 フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。<br>3 応力-ひずみ線図を説明できる。<br>4 許容応力と安全率を説明できる。 |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 8週   | 前期中間試験                                               |         |                                                                                               |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                            | 9週   | 棒の自重による応力と変形                                         |         | 5 断面が変化する棒について、応力と伸びを計算できる。<br>6 棒の自重によって生じる応力とひずみを計算できる。                                     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | 10週  | 引張または圧縮の不静定問題                                        |         | 7 両端固定棒などの不静定問題について、応力を計算できる。                                                                 |         |

|  |  |     |                  |                                                         |
|--|--|-----|------------------|---------------------------------------------------------|
|  |  | 11週 | 引張または圧縮の不静定問題    | 7 両端固定棒などの不静定問題について、応力を計算できる。                           |
|  |  | 12週 | 熱応力、残留応力、応力集中、演習 | 8 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。                               |
|  |  | 13週 | 円断面棒のねじり         | 9 丸棒などの極断面係数を計算ができ、ねじりを受ける丸棒のせん断応力、ねじり剛性、軸のねじれ角等を計算できる。 |
|  |  | 14週 | 円断面棒のねじり         | 9 丸棒などの極断面係数を計算ができ、ねじりを受ける丸棒のせん断応力、ねじり剛性、軸のねじれ角等を計算できる。 |
|  |  | 15週 | 中空断面の丸棒のねじり      | 9 丸棒などの極断面係数を計算ができ、ねじりを受ける丸棒のせん断応力、ねじり剛性、軸のねじれ角等を計算できる。 |
|  |  | 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            |
|-------|----------|-------|------|---------------------------------------|-------|----------------|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 機械設計 | 許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。          | 3     | 前6,前7          |
|       |          |       | 力学   | 荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。                 | 4     | 前1,前2,前7       |
|       |          |       |      | 応力とひずみを説明できる。                         | 4     | 前1,前2,前5,前7    |
|       |          |       |      | フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。                | 4     | 前3,前4,前7       |
|       |          |       |      | 許容応力と安全率を説明できる。                       | 4     | 前6,前7          |
|       |          |       |      | 両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。      | 4     | 前9,前10,前11     |
|       |          |       |      | 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。               | 4     | 前12            |
|       |          |       |      | 引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。          | 4     | 前1,前2,前3,前4,前9 |
|       |          |       |      | ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。         | 4     | 前13,前14,前15    |
|       |          |       |      | 丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。 | 4     | 前13,前14,前15    |
|       |          |       |      | 軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。          | 4     | 前13,前14,前15    |
|       |          |       | 材料   | 引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。           | 3     | 前5             |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 90 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 90 | 0  | 0    | 0  | 10      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |