

|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|--|
| 八戸工業高等専門学校                                               |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                               | 平成30年度 (2018年度)     |                                        | 授業科目                                         | 機械材料学ⅠA(1087)                 |  |
| 科目基礎情報                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 科目番号                                                     |          | 0318                                                                                                                                                                                                                                               |                     | 科目区分                                   | 専門 / 必修                                      |                               |  |
| 授業形態                                                     |          | 講義                                                                                                                                                                                                                                                 |                     | 単位の種別と単位数                              | 履修単位: 1                                      |                               |  |
| 開設学科                                                     |          | 産業システム工学科機械システムデザインコース                                                                                                                                                                                                                             |                     | 対象学年                                   | 3                                            |                               |  |
| 開設期                                                      |          | 前期                                                                                                                                                                                                                                                 |                     | 週時間数                                   | 2                                            |                               |  |
| 教科書/教材                                                   |          | よくわかる材料学／宮川大海ほか / 森北出版                                                                                                                                                                                                                             |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 担当教員                                                     |          | 古谷 一幸                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 到達目標                                                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 機械材料としての金属材料を基礎から学び、性質・特性を理解し、設計条件を満足する材料の選択ができるようになること。 |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 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                                                    |          | 機械材料としての金属材料の基礎的性質・特性を理解し、応用できる                                                                                                                                                                                                                    |                     | 機械材料としての金属材料の基礎的性質・特性を理解できる。           |                                              | 機械材料としての金属材料の基礎的性質・特性を理解できない。 |  |
| 評価項目2                                                    |          | 設計条件を満足する最適材料の選択ができる。                                                                                                                                                                                                                              |                     | 設計条件を満足する候補材料の選択ができる。                  |                                              | 材料の選択ができない。                   |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 学習・教育到達度目標 DP2 学習・教育到達度目標 DP3                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 教育方法等                                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 概要                                                       |          | 機械システムに使用する材料は、システムの寸法や形状だけでなく、機械システムの性能にも多大な影響を与える。適切な材料の選択が、高精度・高性能な機械システムを製作するためには必要不可欠である。従って、本講義は、機械工学を専攻する学生にとって重要な科目で必修科目である。本講義は学習教育目標の『得意とする専門分野の知識と技術の修得』を目指している。具体的には、金属材料の一般的な性質、冶金的特性、機械的特性、熱処理、鉄鋼材料、非鉄材料について学び、材料の適切な選択ができることを目標とする。 |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 授業の進め方・方法                                                |          | 金属材料の一般的な性質を学ぶとともに、基本的な平衡状態図及び各種機械的特性等について学ぶ。講義は週2回、全部で14回実施する。学期末に到達度試験を1回実施する。                                                                                                                                                                   |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 注意点                                                      |          | 本科目は必修科目である。その旨十分に留意しながら授業に臨むこと。化学や物理学の基礎知識は材料を理解する上で必須であることから、関連科目と連動しながら学習すること。                                                                                                                                                                  |                     |                                        |                                              |                               |  |
| 授業計画                                                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |                                              |                               |  |
|                                                          |          | 週                                                                                                                                                                                                                                                  | 授業内容                |                                        | 週ごとの到達目標                                     |                               |  |
| 前期                                                       | 1stQ     | 1週                                                                                                                                                                                                                                                 | 金属の結晶構造             |                                        | 機械材料に求められる性質を説明できる。                          |                               |  |
|                                                          |          | 2週                                                                                                                                                                                                                                                 | 合金の結晶構造             |                                        | 金属と合金の結晶構造を説明できる。<br>塑性変形の起りかたを説明できる。        |                               |  |
|                                                          |          | 3週                                                                                                                                                                                                                                                 | 二元合金の平衡状態図          |                                        | 合金の状態図の見方を理解できる。<br>金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。 |                               |  |
|                                                          |          | 4週                                                                                                                                                                                                                                                 | 代表的な平衡状態図の例         |                                        | 合金の状態図の見方を理解できる。                             |                               |  |
|                                                          |          | 5週                                                                                                                                                                                                                                                 | 引張り特性               |                                        | 引張試験の方法を理解し、応力ひずみ線図を説明できる。                   |                               |  |
|                                                          |          | 6週                                                                                                                                                                                                                                                 | 硬さ                  |                                        | 硬さの表しかたおよび硬さ試験の原理を説明できる。                     |                               |  |
|                                                          |          | 7週                                                                                                                                                                                                                                                 | 衝撃値と吸収エネルギー         |                                        | 衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。                      |                               |  |
|                                                          |          | 8週                                                                                                                                                                                                                                                 | 強靱性とその改善法           |                                        | 脆性および靱性の意味を理解し説明できる。                         |                               |  |
|                                                          | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                                                 | 疲れ破壊                |                                        | 疲労の意味を理解し説明できる。                              |                               |  |
|                                                          |          | 10週                                                                                                                                                                                                                                                | 疲れ強さとその試験法          |                                        | 疲労試験とS-N曲線を説明できる。                            |                               |  |
|                                                          |          | 11週                                                                                                                                                                                                                                                | 疲れ強さへの各種因子の影響       |                                        | 疲れ強さへの各種因子の影響について説明できる。                      |                               |  |
|                                                          |          | 12週                                                                                                                                                                                                                                                | 低温脆性                |                                        | 低温脆性について説明できる。                               |                               |  |
|                                                          |          | 13週                                                                                                                                                                                                                                                | 冷間加工による硬化と高温加熱による軟化 |                                        | 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。                   |                               |  |
|                                                          |          | 14週                                                                                                                                                                                                                                                | クリープ                |                                        | 機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。                  |                               |  |
|                                                          |          | 15週                                                                                                                                                                                                                                                | 到達度試験               |                                        | 60点以上。                                       |                               |  |
|                                                          |          | 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                                                                                                                                                                                                                                              | 材料                  | 機械材料に求められる性質を説明できる。                    | 4                                            | 前1                            |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。     | 4                                            | 前1,前2                         |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。            | 4                                            | 前5                            |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。                | 4                                            | 前6                            |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。 | 4                                            | 前7,前8,前12                     |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。            | 4                                            | 前9,前10,前11                    |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。            | 4                                            | 前14                           |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 金属と合金の結晶構造を説明できる。                      | 4                                            | 前2                            |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。               | 4                                            | 前3                            |  |
|                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                     | 合金の状態図の見方を説明できる。                       | 4                                            | 前3,前4                         |  |

|  |  |  |  |                            |   |     |
|--|--|--|--|----------------------------|---|-----|
|  |  |  |  | 塑性変形の起り方を説明できる。            | 4 | 前2  |
|  |  |  |  | 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。 | 4 | 前13 |

|         |     |    |      |    |         |     |     |
|---------|-----|----|------|----|---------|-----|-----|
| 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  | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 100 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0   | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |