

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                    | 開講年度                            | 令和05年度 (2023年度)                                  |                                 | 授業科目                                          | 材料学 I                                   |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                              | 0082                                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                  | 科目区分                            | 専門 / 必修                                       |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  | 単位の種別と単位数                       | 履修単位: 1                                       |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                              | 生産デザイン工学科（機械創造システムコース）                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                  | 対象学年                            | 3                                             |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                               | 前期                                                                                                                                                                                                                 |                                 |                                                  | 週時間数                            | 2                                             |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                            | 絵解きでわかる機械材料、オーム社、門田和雄ほか著                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                              | 種 健                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| ・ 機械材料に求められる性質を説明できる。<br>・ 基礎的な合金の状態図の見方を理解できる。<br>・ 鉄鋼の製法を説明できる。                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 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                                                                                                                                                                                                             | 機械材料に求められる性質を理解し、材料試験法を説明できる。                                                                                                                                                                                      |                                 |                                                  | 機械材料に求められる性質を説明できる。             |                                               | 機械材料に求められる性質を説明できない。                    |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                             | 二元系合金の状態図の見方を理解でき、てこの原理を用いて計算できる。                                                                                                                                                                                  |                                 |                                                  | 二元系合金の状態図の見方を理解できる。             |                                               | 二元系合金の状態図の見方を理解できない。                    |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                             | 鉄鋼の製法を十分に理解し、説明できることができる。                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                  | 鉄鋼の製法を理解できる。                    |                                               | 鉄鋼の製法を説明できない。                           |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。<br>学習・教育到達度目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。<br>JABEE SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。<br>JABEE SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。 |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                | 機械技術者にとって、機械部品の要求性能に応じた材料選定を行うことが重要である。そのためには、材料の性質と限界を十分に理解しておく必要がある。本講義では、主に金属材料の本質を理解するための基礎事項を解説し、既存の材料の中から適切に選択・活用できる能力を育成することを目的とする。また、材料の性質の中でも、とくに機械的性質は材料の組織と密接な関係があるため、材料組織の成り立ちについて教授し、機械的性質との関連を理解させる。 |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                         | 教科書をベースに授業を進めるが、授業の理解を深めるために補助資料を配布する。授業内容の理解度の把握、応用力の涵養のために演習を行うとともに、知識定着のための課題の提出を求める。                                                                                                                           |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                               | 材料学IIでは、本科目の内容をしっかりと理解しておくことが必要である。                                                                                                                                                                                |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                                  | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                                               | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                  |                                 |                                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 週                               | 授業内容                                             |                                 | 週ごとの到達目標                                      |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                | 1stQ                                                                                                                                                                                                               | 1週                              | 機械材料の機械的性質(1)<br>機械的性質、弾性と塑性<br>硬さ試験、衝撃試験        |                                 | 機械材料に求められる機械的性質を説明できる。                        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 2週                              | 機械材料の機械的性質(2)<br>曲げ試験、疲労試験、クリープ試験<br>機械的性質と温度の関係 |                                 | 曲げ試験、疲労試験、クリープ試験の方法、機械的性質と温度の関係を説明できる。        |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 3週                              | 機械材料の機械的性質(3)<br>金属顕微鏡による組織観察<br>その他の検査方法        |                                 | 金属顕微鏡による組織観察の方法、その他の検査方法を説明できる。               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 4週                              | 機械材料の化学と金属学(1)<br>原子の構造、周期表                      |                                 | 原子の構造、周期表について説明できる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 5週                              | 機械材料の化学と金属学(2)<br>イオン結合と共有結合<br>金属結合、結晶構造        |                                 | 結合方式、結晶構造について説明できる。                           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 6週                              | 機械材料の化学と金属学(3)<br>充填率、理論密度<br>ミラー指数              |                                 | 立方晶の充填率および理論密度を計算できる。<br>位置、方位、面のミラー指数を計算できる。 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 7週                              | 機械材料の化学と金属学(4)<br>面間距離、X線回折                      |                                 | 立方晶について面間距離を計算することができ、X線回折に応用できる。             |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 8週                              | 中間試験                                             |                                 |                                               |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   | 2ndQ                                                                                                                                                                                                               | 9週                              | 機械材料の化学と金属学(5)<br>物質の状態変化、相律                     |                                 | 相律を説明でき、自由度を計算できる。<br>溶液および固溶体について説明できる。      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 10週                             | 機械材料の化学と金属学(6)<br>全率固溶型状態図                       |                                 | 全率固溶型状態図の見方を理解できる。                            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 11週                             | 機械材料の化学と金属学(7)<br>共晶型状態図<br>金属の格子欠陥、変形           |                                 | 共結型状態図の見方を理解できる。<br>金属の格子欠陥、変形について説明できる。      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 12週                             | 炭素鋼(1)<br>鉄鋼ができるまで                               |                                 | 鉄鋼材料の製造方法を説明できる。                              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 13週                             | 炭素鋼(2)<br>純鉄と炭素鋼<br>純鉄の性質、純鉄の磁気変態                |                                 | 純鉄の性質を説明できる。<br>炭素鋼の基礎を説明できる。                 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                    | 14週                             | 炭素鋼(3)<br>炭素鋼の平衡状態図                              |                                 | 鉄－炭素系平衡状態図の見方、ミクロ組織との関連が理解できる。                |                                         |  |

|                       |          |       |                         |                                        |                        |             |
|-----------------------|----------|-------|-------------------------|----------------------------------------|------------------------|-------------|
|                       |          | 15週   | 炭素鋼(3)<br>炭素鋼の平衡状態図【復習】 |                                        | てこの原理を用いて、各相の割合を計算できる。 |             |
|                       |          | 16週   | 定期試験                    |                                        |                        |             |
| 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          |
|                       |          |       |                         | 硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。                | 4                      | 前1          |
|                       |          |       |                         | 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1          |
|                       |          |       |                         | 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2          |
|                       |          |       |                         | 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2          |
|                       |          |       |                         | 金属と合金の結晶構造を説明できる。                      | 4                      | 前4,前5,前6,前7 |
|                       |          |       |                         | 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9          |
|                       |          |       |                         | 合金の状態図の見方を説明できる。                       | 4                      | 前10,前11     |
|                       |          |       |                         | 塑性変形の起り方を説明できる。                        | 4                      | 前11         |
|                       |          |       |                         | 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11         |
|                       |          |       |                         | 鉄鋼の製法を説明できる。                           | 4                      | 前12         |
|                       |          |       |                         | 炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。                 | 4                      | 前13         |
|                       |          |       |                         | Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。                   | 4                      | 前14,前15     |
| 評価割合                  |          |       |                         |                                        |                        |             |
|                       | 試験       | 小テスト等 | 演習・レポート                 | 発表                                     | 相互評価                   | 合計          |
| 総合評価割合                | 70       | 0     | 30                      | 0                                      | 0                      | 100         |
| 基礎的能力                 | 0        | 0     | 0                       | 0                                      | 0                      | 0           |
| 専門的能力                 | 70       | 0     | 30                      | 0                                      | 0                      | 100         |
| 分野横断的能力               | 0        | 0     | 0                       | 0                                      | 0                      | 0           |