

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|----------------------------------------|-----------|--------------------------------|-------------|
| 呉工業高等専門学校                                                                                                |                                                                                                                                                                          | 開講年度  | 令和02年度 (2020年度) |                                        | 授業科目      | 材料学 I                          |             |
| 科目基礎情報                                                                                                   |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 科目番号                                                                                                     | 0149                                                                                                                                                                     |       |                 | 科目区分                                   | 専門 / 選択必修 |                                |             |
| 授業形態                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                                       |       |                 | 単位の種別と単位数                              | 履修単位: 1   |                                |             |
| 開設学科                                                                                                     | 機械工学科                                                                                                                                                                    |       |                 | 対象学年                                   | 2         |                                |             |
| 開設期                                                                                                      | 前期                                                                                                                                                                       |       |                 | 週時間数                                   | 2         |                                |             |
| 教科書/教材                                                                                                   | 小原嗣朗著「基礎から学ぶ金属材料」 (朝倉書店)                                                                                                                                                 |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 担当教員                                                                                                     | 水村 正昭                                                                                                                                                                    |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 到達目標                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 1. 工業材料としての金属がどのように使用されているか説明出来ること。<br>2. 金属の結晶構造と弾性変形, 塑性変形について説明が出来ること。<br>3. 金属の変態と合金の構造について説明が出来ること。 |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 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                                                                                                    | 工業材料としての金属がどのように使用されている説明を適切に出来る                                                                                                                                         |       |                 | 工業材料としての金属がどのように使用されている説明が出来る          |           | 工業材料としての金属がどのように使用されている説明が出来ない |             |
| 評価項目2                                                                                                    | 金属の結晶構造と弾性変形, 塑性変形について説明が適切に出来る                                                                                                                                          |       |                 | 金属の結晶構造と弾性変形, 塑性変形について説明が出来る           |           | 金属の結晶構造と弾性変形, 塑性変形について説明が出来ない  |             |
| 評価項目3                                                                                                    | 金属の変態と合金の構造について説明が適切に出来る                                                                                                                                                 |       |                 | 金属の変態と合金の構造について説明が出来る                  |           | 金属の変態と合金の構造について説明が出来ない         |             |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                            |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HC)                                                                               |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 教育方法等                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 概要                                                                                                       | 材料学 (2 学年～4 学年) では, 各種工業用材料の機械的・電氣的・化学的特性を理解するとともに, 適切な材料設計能力を有する機械技術者を養成することを目的とする。2 学年の材料学は金属材料の基礎を中心に学習する。本授業は, 就職, 進学および資格取得に関連する。                                   |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 授業の進め方・方法                                                                                                | 講義を基本とする。なお、新型コロナウイルスの影響により、今期はオンラインにて授業を実施する。                                                                                                                           |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 注意点                                                                                                      | 材料学は材料力学や加工学の関連し, 技術者として必要不可欠な学問であるため, 十分な理解が必要とされる。したがって, 疑問点があれば, 授業中またはオフィスアワーを利用して個別に質問することが大切である。材料技術は日々進歩を遂げ, 現在も材料開発が推進されている。このような材料学に興味をもち, 積極的に材料学の基礎を学んでもらいたい。 |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 授業計画                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |       |                 |                                        |           |                                |             |
| 前期                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                                     | 週     | 授業内容            |                                        |           | 週ごとの到達目標                       |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 1週    | 講義 工業材料としての金属   |                                        |           | 工業材料の基礎                        |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 2週    | 講義 金属材料の製造法     |                                        |           | 工業材料の基礎                        |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 3週    | 講義 原子の構造        |                                        |           | 工業材料の基礎                        |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 4週    | 講義 金属の構造        |                                        |           | 金属の結晶構造                        |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 5週    | 講義 金属の結晶        |                                        |           | 金属の結晶構造                        |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 6週    | 講義 ミラー指数        |                                        |           | 金属の結晶構造                        |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 7週    | 中間試験            |                                        |           | 工業材料の基礎, 金属の結晶構造               |             |
|                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                                     | 8週    | 講義 中間試験模範解答     |                                        |           | 工業材料の基礎, 金属の結晶構造               |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 9週    | 講義 応力-ひずみ曲線     |                                        |           | 金属の変形                          |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 10週   | 講義 弾性変形・塑性変形    |                                        |           | 金属の変形                          |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 11週   | 講義 転位           |                                        |           | 金属の変形                          |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 12週   | 講義 拡散           |                                        |           | 金属の変態と合金の構造                    |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 13週   | 講義 浸炭・窒化        |                                        |           | 金属の変態と合金の構造                    |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 14週   | 講義 時効・析出        |                                        |           | 金属の変態と合金の構造                    |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 15週   | 期末試験            |                                        |           | 金属の変形, 変態と合金の構造                |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          | 16週   | 講義 期末試験模範解答     |                                        |           | 金属の変形, 変態と合金の構造                |             |
| 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3          |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |       |                 | 硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。                |           | 4                              | 前3,前4       |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |       |                 | 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4,前5       |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |       |                 | 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                              |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |       |                 | 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                              |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |       |                 | 金属と合金の結晶構造を説明できる。                      |           | 4                              | 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                              |             |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |       |                 | 塑性変形の起り方を説明できる。                        |           | 4                              | 前10,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12,前13,前14 |

|  |  |  |  |                        |   |  |
|--|--|--|--|------------------------|---|--|
|  |  |  |  | 鉄鋼の製法を説明できる。           | 4 |  |
|  |  |  |  | 炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。 | 4 |  |
|  |  |  |  | Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。   | 4 |  |
|  |  |  |  | 焼きなましの目的と操作を説明できる。     | 4 |  |
|  |  |  |  | 焼きならしの目的と操作を説明できる。     | 4 |  |
|  |  |  |  | 焼入れの目的と操作を説明できる。       | 4 |  |
|  |  |  |  | 焼戻しの目的と操作を説明できる。       | 4 |  |

#### 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    | 10 | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 45 | 0  | 0    | 5  | 0       | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 45 | 0  | 0    | 5  | 0       | 0   | 50  |