

|                          |  |  |                                |   |                                 |                         |         |
|--------------------------|--|--|--------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------|---------|
| 科目名                      | 材料学特論  |  | 英文表記                           | Advanced Materials Science              | 2017年4月10日                      |                         |         |
| 科目コード                    | 6104   |  |                                |   |                                 |                         |         |
| 教員名: 眞喜志隆                |  |  |                                |   | 修正                              |                         |         |
| 技術職員名:                   |  |  |                                |   |                                 |                         |         |
| 対象学科/専攻コース               |  | 学年   | 必・選                            | 履修・学修                                   | 単位数                             | 授業形態                    | 授業期間    |
| 創造システム工学専攻・機械システム工学コース   |  | 専1   | 選                              | 学修                                      | 2単位                             | 講義                      | 前期      |
| 科目目標【MCC目標】              | 金属材料を中心として、機械材料の種類・製法・用途・加工性・処理技術等の知識を習得し、機械の設計・製作に必要な材料評価・材料の選択・扱い能力を養う。<br>【V-A-6】機械で用いられる材料の基礎的な事柄を学び、機械の設計・製作に必要な材料の選択、取り扱い能力を養う |  |                                |   |                                 |                         |         |
| 総合評価                     | 中間試験・期末試験を60%、毎回の小レポートを40%と評価し、60%以上を合格とする   |  |                                |   |                                 |                         |         |
| 科目達成度目標                  | 目標割合   | 科目達成度目標  | 達成度目標の評価方法                     | ルーブリック                                  |                                 |                         |         |
|                          |  |  |                                | 理想的な到達レベル(優)                            | 標準的な到達レベル(良)                    | 最低限必要な到達レベル(可)          | セルフチェック |
|                          | 40%  | ① 鉄鋼材料を中心とした金属の結晶構造と、状態図を利用した相変化の説明ができる(A-1,A-2,A-3,B-1,B-2) | 正しく説明できるか定期試験および講義での小テストで評価する。 | 状態図を利用した相変化の説明と、結晶構造・材料組織の変化を関連させて説明できる | 状態図を利用した相変化と結晶構造野関連について説明できる    | 金属の結晶構造と状態図に概要が説明できる    |         |
|                          | 30%  | ② 炭素鋼の熱処理について説明できる(A-1,A-2,A-3,B-1,B-2)                      | 正しく説明できるか定期試験および講義での小テストで評価する。 | 連続冷却曲線および恒温変態曲線を利用して熱処理と相変化について説明できる    | 連続冷却を利用した熱処理についての概要を説明できる       | 炭素鋼の熱処理について、目的を方法を説明できる |         |
|                          | 30%  | ③ 機械材料の性質を理解し、目的に応じ分類・選択することができる(A-1,A-2,A-3,B-1,B-2)        | 正しく説明できるか定期試験および講義での小テストで評価する。 | 各種機械材料の性質を説明でき、目的に応じて選択することができる         | 各種機械材料の性質を説明でき、目的に応じて分類できる      | 各種機械材料の性質について、概要を説明できる  |         |
| 本科・専攻科教育目標               | 1  | 2  | 3                              | 4                                       | (1)技術者に必要な基礎知識を備え、実践力のある人材を育成する |                         |         |
|                          | ○  |  |                                |   |                                 |                         |         |
| 評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合 |  |  |                                |   |                                 |                         |         |
| 評価項目                     | 目標との関連   | 定期試験   | 小テスト                           | レポート                                    | その他(演習課題・発表・実技・成果物)             | 総合評価                    | セルフチェック |
| 基礎的理解                    | ①②   | 30   | 0                              | 40                                      | 0                               | 100                     |         |
| 応用力(実践・専門・融合)            | ③  | 30   |                                |   |                                 | 30                      |         |
| 社会的(プレゼン・コミュニケーション・PBL)  |  |  |                                |   |                                 | 0                       |         |
| 主体的・継続的学修意欲              | ①②③  |  |                                | 20                                      |                                 | 20                      |         |
| 授業概要、方針、履修上の注意           | 主に金属材料の物理的性質および化学的性質をもとに、機械材料に用いられる各種材料の性質を解説する。本科で学んだ基礎的な内容をもとに、金属材料の結晶構造・状態変化について講義する。材料の評価・選択技術について解説し、材料特性を具体的に評価・選択できる技術を学習する。  |  |                                |   |                                 |                         |         |
| 教科書・教材                   | 教員制作パワーポイント資料参考として、機械技術者のための機械金属材料(丸善)、JSMEテキストシリーズ機械材料学(日本機械学会)、機械材料入門(理工学社)、金属便覧(日本金属学会編)、金属組織学序論(コロナ社)、X線回折要論(アグネ)など              |  |                                |   |                                 |                         |         |

| 授 業 計 画  |                                  |     |  |                   |             |
|--|----------------------------------|-----|--|-------------------|-------------|
| 週  | 授 業 項 目                          | 時間  | 授 業 内 容  | 自学自習<br>(予習・復習)内容 | セルフ<br>チェック |
| 1  | ミラー指数と結晶構造                       | 2   | ミラー指数を利用した結晶構造の表記法を学習する  | 演習レポートを課す         |             |
| 2  | 鉄炭素系状態図と共析反応                     | 2   | 鉄炭素系状態図を利用して、共析反応を学習する。【航】<br>【V-A-6.3-1.3-2.3-3】金属と合金の結晶構造、状態変化、状態図を説明できる           | 演習レポートを課す         |             |
| 3  | 炭素鋼の種類と特徴                        | 2   | 炭素鋼の性質を理解し、特性を説明することができる【航】<br>【V-A-6.5-1.5-2.5-3】鉄炭素系状態図の見方を説明することができ、炭素鋼の特徴を説明できる。 | 演習レポートを課す         |             |
| 4  | 熱処理                              | 2   | 熱処理とCCT線図・TTT線図の関連を学習する【航】<br>【V-A-6.6-1.6-2.6-3.6-4】熱処理の目的と操作を説明できる                 | 演習レポートを課す         |             |
| 5  | 熱処理・アルミ合金・時効処理                   | 2   | アルミニウム合金をもとに時効処理を解説する【航】   | 演習レポートを課す         |             |
| 6  | 非鉄金属材料                           | 2   | アルミニウム合金を中心に非鉄金属材料を解説する【航】   | 演習レポートを課す         |             |
| 7  | 実用金属材料の特徴と用途                     | 2   | 実用金属材料の特徴について解説する【航】   | 演習レポートを課す         |             |
| 8  | 前期中間試験(行事予定で変更可)                 | 2   |  |                   |             |
| 9  | 金属の変形と強化法                        | 2   | 金属の変形機構を転位を中心に解説し強化機構を説明する【航】<br>【V-A-6.4-1.4-2】塑性変形の起こり方と金属の強化方法を説明できる              | 演習レポートを課す         |             |
| 10   | 機械的性質と試験方法                       | 2   | 機械材料に対しての試験法について解説する<br>【V-A-6.2-1.2-2.2-3.2-4.2-5】材料試験から求められる機械的性質について説明できる         | 演習レポートを課す         |             |
| 11   | 拡散・アレニウスプロット                     | 2   | 金属の相変態や熱処理に関連する拡散現象の温度と時間の関連を学習する  | 演習レポートを課す         |             |
| 12   | 状態図と自由エネルギー                      | 2   | 金属の相変態に関連する自由エネルギーの変化と状態図の関係について解説する   | 演習レポートを課す         |             |
| 13   | 過冷と均一核生成                         | 2   | 相変態が起きる場合の古典的核生成理論と過冷現象について解説する  | 演習レポートを課す         |             |
| 14   | 不均一核生成                           | 2   | より一般的な核生成である界面からの不均一核生成について解説する  | 演習レポートを課す         |             |
| 15   | 炭素鋼での相変態                         | 2   | 炭素鋼での相変態と工業的な利用方法について説明する  | 演習レポートを課す         |             |
| 期末   | 期末試験                             | [2] |  |                   |             |
| 16   |                                  |     |  |                   |             |
| 17   |                                  |     |  |                   |             |
| 18   |                                  |     |  |                   |             |
| 19   |                                  |     |  |                   |             |
| 20   |                                  |     |  |                   |             |
| 21   |                                  |     |  |                   |             |
| 22   |                                  |     |  |                   |             |
| 23   |                                  |     |  |                   |             |
| 24   |                                  |     |  |                   |             |
| 25   |                                  |     |  |                   |             |
| 26   |                                  |     |  |                   |             |
| 27   |                                  |     |  |                   |             |
| 28   |                                  |     |  |                   |             |
| 29   |                                  |     |  |                   |             |
| 30   |                                  |     |  |                   |             |
| 期末   | 期末試験                             | [2] |  |                   |             |
| 学習時間合計   |                                  | 30  | 実時間  | 22.5              |             |
| 自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)   |                                  |     |  | 標準的所用時間           |             |
| ①  | 小レポート(その週に講義内容に沿った内容についてレポートを課す) |     |  | 各2時間×14回          |             |
| ②  |                                  |     |  |                   |             |
| ③  |                                  |     |  |                   |             |
| <b>備考欄</b>   |                                  |     |  |                   |             |
| (各科目個別記述)<br>・この科目の主たる関連科目は機械材料(機械3年)、材料加工システムⅢ(機械3年)、材料科学(機械4年)、機械システム工学実験Ⅰ(4年)<br>その他必要事項は各コースで決める。<br>(モデルコアカリキュラム)<br>・対応するモデルコアカリキュラムの学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。<br>(航空技術者プログラム)<br>・【航】は航空技術者プログラムの対応科目であることを示す<br>(学位審査基準の要件による分類)<br>科目区分 専門科目①②③④ A 機械材料・材料力学に関する科目 |                                  |     |  |                   |             |

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)