

|      |                                                                                                                                                                        |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|------|
| 科目名  | 機械材料学 I<br>Engineering Materials I                                                                                                                                     |                                          |    | 担当教員                                                                                                                                       | 吹田義一     |      |      |
| 学年   | 4                                                                                                                                                                      | 学期                                       | 通年 | 履修条件                                                                                                                                       | 必修       | 単位数  | 2    |
| 分野   | 専門                                                                                                                                                                     | 授業形式                                     | 講義 | 科目番号                                                                                                                                       | 13133016 | 単位区分 | 履修単位 |
| 学習目標 | 金属の凝固過程，変態点，結晶構造の特徴を説明できる．ミラー指数を用いて方向，面指数を表示できる．次に，2元合金，鋼の平衡状態図，変態と徐冷組織，組成と組織の関係を説明できる．そして，金属の塑性変形と転位の関係，加工硬化と再結晶，主な強化機構を説明できる．また，焼ならし及び焼なましの熱処理，オーステナイトの連続冷却変態を説明できる． |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
| 進め方  | 下記の項目ごとに教科書を参考にして解説する．その後にてできるだけ例題・演習を取り入れる．                                                                                                                           |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
| 学習内容 | 学習項目（時間数）                                                                                                                                                              |                                          |    | 学習到達目標                                                                                                                                     |          |      |      |
|      | 1. 金属および合金の結晶構造(6)<br>(1) 金属の特徴，凝固過程と多結晶体<br>(2) 結晶構造の特徴とミラー指数表示法<br>2. 平衡状態図の基礎 1 (8)<br>(1) 2元合金の平衡状態図の基礎的事項<br>(2) 2元合金の平衡状態図（その1）                                  |                                          |    | ・金属の凝固過程，純鉄の変態点，結晶構造の特徴を説明できる．<br><br>・教材を使用して2元合金の状態図の基礎的事項，変態と徐冷組織（模式図）を説明できる．<br><br>B(4)，E(1)                                          |          |      |      |
|      | [前期中間試験](2)<br>前期中間試験答案の返却および解説(1)<br>3. 平衡状態図の基礎 2 (4)<br>(3) 2元合金の平衡状態図（その2）<br>4. 平衡状態における鉄鋼の変態と組織(9)<br>(1) Fe-C系平衡状態図<br>(2) 鋼を徐冷したときの変態と組織<br>(3) 平衡状態図への合金元素の影響 |                                          |    | ・2元合金の平衡状態図，変態と徐冷組織（模式図）を説明できる．<br><br>・鋼の低温部の平衡状態図を表示でき，鋼の変態と徐冷組織（模式図）の関係，炭素量と徐冷組織の関係を説明できる．<br><br>B(4)，E(1)                             |          |      |      |
|      | 前期末試験<br>前期末試験答案の返却および解説(1)<br>5. 金属の塑性変形と格子欠陥(6)<br>(1) 塑性変形と格子欠陥・転位<br>(2) 転位の応力場，コットレル効果<br>6. 金属の機械的性質（その1）(7)<br>(1) 金属の強さと靱性<br>(2) 加工硬化と回復，再結晶<br>(3) 冷間加工と熱間加工 |                                          |    | ・刃状転位，塑性変形と転位の関係，コットレル効果を説明できる．<br><br>・教材を使用して回復，再結晶過程を説明できる．また，冷間加工と熱間加工の特徴を説明できる．<br><br>B(4)，E(1)                                      |          |      |      |
|      | [後期中間試験](2)<br>後期中間試験答案の返却および解説(1)<br>7. 金属の機械的性質（その2）(6)<br>(4) 固溶硬化，析出硬化などの強靱化<br>(5) 材料学と技術者倫理<br>8. 鉄鋼の熱処理と機械的性質（その1）(7)<br>(1) 鋼の焼ならしと焼なまし<br>(2) オーステナイトの連続冷却    |                                          |    | ・強化の種類と強化機構のいくつかを説明できる．<br>・材料学分野で必要な技術者としての倫理感を持てるかを定期試験によって判定する．<br>・鋼の焼ならし，焼なましが説明でき，教材を使用してオーステナイトの連続冷却変態を説明できる．<br><br>A(3)，B(4)，E(1) |          |      |      |
|      | 後期末試験<br>後期末試験答案の返却および解説(1)                                                                                                                                            |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
|      |                                                                                                                                                                        |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
|      | 評価方法                                                                                                                                                                   | 学習内容の項目別に年4回の定期試験を行い，学習到達目標に達しているかを判定する． |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
| 履修要件 | 特になし                                                                                                                                                                   |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
| 関連科目 | 材料力学基礎 I（3年）→材料力学基礎 I（4年）→材料学 II（5年）→接合工学（5年）                                                                                                                          |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
| 教材   | 教科書：宮川大海 「金属材料工学」，森北出版株式会社，ISBN978-4-627-62151-0                                                                                                                       |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |
| 備考   | プログラム指定科目<br>専門書で講義内容に関連する自学・自習が必要です．                                                                                                                                  |                                          |    |                                                                                                                                            |          |      |      |