

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                 |              |                                                  |       |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------|-------|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                                 |              | 授業科目                                             | 組織制御学 |
| 科目基礎情報                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 科目番号                                                                   | 0031                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 科目区分                                            | 専門 / コース選択必修 |                                                  |       |
| 授業形態                                                                   | 授業                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数                                       | 学修単位: 2      |                                                  |       |
| 開設学科                                                                   | 総合イノベーション工学専攻（環境・資源コース）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 対象学年                                            | 専1           |                                                  |       |
| 開設期                                                                    | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 週時間数                                            | 2            |                                                  |       |
| 教科書/教材                                                                 | 教科書：「入門・金属材料の組織と性質」日本熱処理技術協会（大河出版）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 担当教員                                                                   | 南部 智憲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 到達目標                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 金属材料の物性を支配する結晶組織の制御に関する学術知識を理解し、実用材料で実際に行われている組織制御法について理論的に説明することができる。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 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                                                                  | 金属の結晶構造ならびに状態図を理解し、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 金属の結晶構造ならびに状態図を理解し、説明できる。                       |              | 金属の結晶構造ならびに状態図を理解できず、説明できない。                     |       |
| 評価項目2                                                                  | 状態図に基いて、鉄鋼材料の相変態を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 状態図に基いて、鉄鋼材料の相変態を説明できる。                         |              | 状態図に基いて、鉄鋼材料の相変態を説明できない。                         |       |
| 評価項目3                                                                  | 熱処理による結晶組織の制御方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      | 熱処理による結晶組織の制御方法を説明できる。                          |              | 熱処理による結晶組織の制御方法を説明できない。                          |       |
| 評価項目4                                                                  | 材料の静的な機械的性質と結晶組織との関係を理解し、性質改善に有効な組織制御の方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 材料の静的な機械的性質と結晶組織との関係を理解し、性質改善に有効な組織制御の方法を説明できる。 |              | 材料の静的な機械的性質と結晶組織との関係を理解し、性質改善に有効な組織制御の方法を説明できない。 |       |
| 評価項目5                                                                  | 材料の靱性と結晶組織との関係を理解し、靱性改善に有効な組織制御の方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 材料の靱性と結晶組織との関係を理解し、靱性改善に有効な組織制御の方法を説明できる。       |              | 材料の靱性と結晶組織との関係を理解し、靱性改善に有効な組織制御の方法を説明できない。       |       |
| 評価項目6                                                                  | 材料の疲労現象を理解し、疲労強度改善に有効な組織制御の方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 材料の疲労現象を理解し、疲労強度改善に有効な組織制御の方法を説明できる。            |              | 材料の疲労現象を理解し、疲労強度改善に有効な組織制御の方法を説明できない。            |       |
| 評価項目7                                                                  | 材料の摩耗現象を理解し、対摩耗性改善に有効な組織制御の方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 材料の摩耗現象を理解し、対摩耗性改善に有効な組織制御の方法を説明できる。            |              | 材料の摩耗現象を理解し、対摩耗性改善に有効な組織制御の方法を説明できない。            |       |
| 評価項目8                                                                  | 高温環境下での結晶組織の変化を理解し、耐熱特性改善に有効な組織制御の方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 高温環境下での結晶組織の変化を理解し、耐熱特性改善に有効な組織制御の方法を説明できる。     |              | 高温環境下での結晶組織の変化を理解し、耐熱特性改善に有効な組織制御の方法を説明できない。     |       |
| 評価項目9                                                                  | 材料の腐食現象を理解し、耐食性改善に有効な組織制御の方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 材料の腐食現象を理解し、耐食性改善に有効な組織制御の方法を説明できる。             |              | 材料の腐食現象を理解し、耐食性改善に有効な組織制御の方法を説明できない。             |       |
| 評価項目10                                                                 | 材料のヒートチェックおよび溶損現象を理解し、改善するための組織制御法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      | 材料のヒートチェックおよび溶損現象を理解し、改善するための組織制御法を説明できる。       |              | 材料のヒートチェックおよび溶損現象を理解し、改善するための組織制御法を説明できない。       |       |
| 評価項目11                                                                 | 加工による組織変化を理解し、加工性改善に有効な組織制御の方法を説明でき、実用材料の組織制御に応用できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 加工による組織変化を理解し、加工性改善に有効な組織制御の方法を説明できる。           |              | 加工による組織変化を理解し、加工性改善に有効な組織制御の方法を説明できない。           |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 教育方法等                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 概要                                                                     | 金属材料の結晶組織は物性に大きな影響を及ぼすことから、熱処理や加工によって結晶組織の状態を制御することによって、目的とする物性を得ることができる。金属材料の物性値と結晶組織との関係を理解するとともに、組織制御に関する学術知識を修得する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 授業の進め方・方法                                                              | ・すべての内容は、学習・教育目標(B)〈専門〉に、またJABEE 基準1(2)の(d)(1)に対応する。<br>・授業はスライドを用いて講義形式で行う。<br>・「授業計画」における各週の「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                 |              |                                                  |       |
| 注意点                                                                    | <到達目標の評価方法と基準><br>授業計画の「到達目標」を網羅した問題を中間試験および期末試験で出題し、目標の達成度を評価する。各項目の重みは概ね均等とする。中間試験、期末試験の合計点が満点の60%以上を得点した場合に目標の達成とする。<br><学業成績の評価方法および評価基準><br>中間試験・期末試験の2回の試験(100点満点)の平均点を最終評価点とする。中間試験ならびに期末試験ともに再試験は行わない。<br><単位修得要件><br>学業成績で60点以上を取得すること。<br><あらかじめ要求される基礎知識の範囲><br>鉄鋼材料、非鉄金属材料、材料組織学、状態図、結晶解析学等、金属材料の結晶組織に関する基礎知識が必要である。<br>・二成分系および三成分系状態図の見方、無機材料の結晶構造を理解しているとして授業を進行する。<br><自己学習><br>授業で保証する学習時間と、予習・復習（中間試験、期末試験のための学習も含む）に必要な標準的な学習時間の総計が45時間に相当する学習内容である。<br><備考><br>物性工学の基礎となる教科である。 |      |                                                 |              |                                                  |       |

| 授業計画                  |      |      |                               |                                                    |     |     |     |
|-----------------------|------|------|-------------------------------|----------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 前期                    | 1stQ | 週    | 授業内容                          | 週ごとの到達目標                                           |     |     |     |
|                       |      | 1週   | 状態図と結晶組織                      | 1. 金属の結晶構造ならびに状態図を理解し，説明できる.                       |     |     |     |
|                       |      | 2週   | 鉄鋼材料の相変態                      | 2. 状態図に基いて，鉄鋼材料の相変態を説明できる.                         |     |     |     |
|                       |      | 3週   | 熱処理による結晶組織の変化 1（焼きなまし，焼きならし）  | 3. 熱処理による結晶組織の制御方法を説明できる.                          |     |     |     |
|                       |      | 4週   | 熱処理による結晶組織の変化 2（焼入れ，焼戻し）      | 上記 3                                               |     |     |     |
|                       |      | 5週   | 静的強度を改善するための組織制御              | 4. 材料の静的な機械的性質と結晶組織との関係を理解し，性質改善に有効な組織制御の方法を説明できる. |     |     |     |
|                       |      | 6週   | 靱性を改善するための組織制御 1（熱処理，化学成分の効果） | 5. 材料の靱性と結晶組織との関係を理解し，靱性改善に有効な組織制御の方法を説明できる.       |     |     |     |
|                       |      | 7週   | 靱性を改善するための組織制御 2（加工，表面処理の効果）  | 上記 5                                               |     |     |     |
|                       | 2ndQ | 8週   | 中間試験                          |                                                    |     |     |     |
|                       |      | 9週   | 中間試験の解説および復習                  | 上記 1～5                                             |     |     |     |
|                       |      | 10週  | 疲労強度を改善するための組織制御              | 6. 材料の疲労現象を理解し，疲労強度改善に有効な組織制御の方法を説明できる.            |     |     |     |
|                       |      | 11週  | 耐摩耗性を改善するための組織制御              | 7. 材料の摩耗現象を理解し，対摩耗性改善に有効な組織制御の方法を説明できる.            |     |     |     |
|                       |      | 12週  | 耐熱特性を改善するための組織制御              | 8. 高温環境下での結晶組織の変化を理解し，耐熱特性改善に有効な組織制御の方法を説明できる.     |     |     |     |
|                       |      | 13週  | 耐食性を改善するための組織制御               | 9. 材料の腐食現象を理解し，耐食性改善に有効な組織制御の方法を説明できる.             |     |     |     |
|                       |      | 14週  | ヒートチェックおよび溶損を改善するための組織制御      | 10. 材料のヒートチェックおよび溶損現象を理解し，改善するための組織制御法を説明できる.      |     |     |     |
|                       |      | 15週  | 加工性を改善するための組織制御               | 11. 加工による組織変化を理解し，加工性改善に有効な組織制御の方法を説明できる.          |     |     |     |
| 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 |     |     |
| 評価割合                  |      |      |                               |                                                    |     |     |     |
|                       | 試験   | 課題   | 相互評価                          | 態度                                                 | 発表  | その他 | 合計  |
| 総合評価割合                | 100  | 0    | 0                             | 0                                                  | 0   | 0   | 100 |
| 配点                    | 100  | 0    | 0                             | 0                                                  | 0   | 0   | 100 |