

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 阿南工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                | 開講年度 | 平成24年度 (2012年度)                                  |           | 授業科目                                                             | 材料工学      |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                           | 0033                                                                                                                                                           |      |                                                  | 科目区分      | 専門 / 選択                                                          |           |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                           | 授業                                                                                                                                                             |      |                                                  | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 1                                                          |           |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                           | 制御情報工学科 (平成25年度以前入学生)                                                                                                                                          |      |                                                  | 対象学年      | 4                                                                |           |
| 開設期                                                                                                                                                                                                            | 後期                                                                                                                                                             |      |                                                  | 週時間数      | 2                                                                |           |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                           | 小西 智也                                                                                                                                                          |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 1. 物質から材料を得る方法を理解し、社会における材料工学の目的について説明できる。<br>2. 結晶の構造と物性について理解し、各種材料の特長とその発現原理について説明できる。<br>3. 様々な社会問題について討論し、様々な材料の特長を活用して解決する方法について説明できる。<br>4. 各種材料の機能的物性それを引き出すための加工方法について説明できる。<br>5. 新しい材料の開発について提言できる。 |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 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                                                                                                                                                                                                          | 材料を高機能化するためには、加工方法におけるイノベーションが重要であることを理解する。                                                                                                                    |      | 物質を加工することで材料が得られることを理解でき、材料開発の流れを説明できる。          |           | 物質と材料の違いがわからない。材料工学の目的がわからない。                                    |           |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                          | セラミックス材料の機能化方法とその原理について、結晶構造制御の観点から説明・提案できる。                                                                                                                   |      | ポーリングの法則によりイオン結晶の性質を理解し、材料開発にどのように生かされているか説明できる。 |           | 結晶の基本的な種類と構造、それによる性質について説明できない。                                  |           |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                          | セラミックス材料の特長を用いて、既存デバイスを改良し、環境問題も解決できることを理解する。                                                                                                                  |      | 次世代のエネルギーデバイスにおけるセラミックス材料の役割とエネルギー問題の解決法を説明できる。  |           | 我々が直面している社会問題を理解していない。問題解決における材料工学の役割がわからない。                     |           |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 概要                                                                                                                                                                                                             | 半導体・セラミックス・高分子材料・合金など種々の新しい機能性の材料が広範な産業を発展させてきた。「材料工学」では、種々の機能を有する材料について、その原理から加工方法までの基礎知識を学ぶ。実践的技術者としての基礎的素養を身につけるとともに、将来の材料開発にも資する基礎知識を身につけることを目標とする。        |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 注意点                                                                                                                                                                                                            | 講義では、これまでに習った化学・物理・数学に関する基礎知識・基礎概念を使って、各種材料に機能的物性や現象の本質を理解していくので、各自十分復習しておくこと。講義は主にスライドと書き込み式の配布資料を使って進めていくので、ノートを準備する必要はない。なるべく実例や具体例を挙げながら、講義を進めて行きたいと考えている。 |      |                                                  |           |                                                                  |           |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                |      |                                                  |           |                                                                  |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 週    | 授業内容                                             |           | 週ごとの到達目標                                                         |           |
| 後期                                                                                                                                                                                                             | 3rdQ                                                                                                                                                           | 1週   | 1. 材料工学とは                                        |           | 物質を加工して材料にすること、材料工学について説明できる。                                    |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 2週   | 2. セラミックス材料概論                                    |           | セラミックス材料の特長を理解し、ファインセラミックスを説明できる。                                |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 3週   | 3. 結晶の種類と構造                                      |           | 結晶の種類・構造によって、物質にどのような性質が現れるか説明できる。                               |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 4週   | 4. ポーリングの法則                                      |           | ポーリングの法則によりイオン結晶の性質について説明できる。                                    |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 5週   | 5. ジルコニア材料(Ⅰ)                                    |           | ジルコニア材料の安定化と相転移についてポーリングの法則から説明できる。                              |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 6週   | 6. ジルコニア材料(Ⅱ)<br>後期中間試験                          |           | (部分)安定化ジルコニアの特長と用途について説明できる。                                     |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 7週   | 7. セラミックス材料の分析方法                                 |           | 粉末X線回折法について、原理と方法について理解する。                                       |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 8週   | 8. ファインセラミックス加工法                                 |           | セラミックス高機能化のための原料高純度化法・焼結法について説明できる。                              |           |
|                                                                                                                                                                                                                | 4thQ                                                                                                                                                           | 9週   | 9. エネルギー問題と材料工学                                  |           | 色素増感太陽電池・熱電変換素子・燃料電池におけるセラミックス材料の役割と高機能化方法・環境へ負荷を減らす方法について説明できる。 |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 10週  | 10. ナノ材料と触媒                                      |           | 材料をナノ粒子に加工する方法と触媒への応用について理解する。                                   |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 11週  | 11. ガラス材料の特長と加工方法                                |           | ガラス材料の性質と特長を理解し、製造方法・強化方法・機能化方法について説明できる。                        |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 12週  | 12. 蛍光発光材料                                       |           | 蛍光発光の原理を理解し、様々な用途に向けた材料加工方法を説明できる。                               |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 13週  | 13. 表示デバイスに使う有機材料                                |           | 液晶ディスプレイと有機ELディスプレイについて、使われている有機材料の種類と役割の違いを含めて動作原理を説明できる。       |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 14週  | 14. 金属材料の変形と相転移                                  |           | 金属材料の塑性変形と弾性変形、マルテンサイト変態について理解し、強化方法や形状記憶合金への応用について説明できる。        |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 15週  | 後期期末試験<br>答案返却時間                                 |           |                                                                  |           |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 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 | 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  | 70 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 30  |
| 専門的能力   | 50 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 20 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 20  |