

|                                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-----|
| 阿南工業高等専門学校                                                                                                                                                                                     |      | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                 | 令和06年度 (2024年度) |                                                 | 授業科目                                 | 無機材料学                                         |       |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                           |      | 1555502                                                                                                                                                                                                                                              |                 | 科目区分                                            |                                      | 専門 / 選択                                       |       |     |
| 授業形態                                                                                                                                                                                           |      | 授業                                                                                                                                                                                                                                                   |                 | 単位の種別と単位数                                       |                                      | 学修単位: 2                                       |       |     |
| 開設学科                                                                                                                                                                                           |      | 専門共通科目 (本科)                                                                                                                                                                                                                                          |                 | 対象学年                                            |                                      | 5                                             |       |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                            |      | 後期                                                                                                                                                                                                                                                   |                 | 週時間数                                            |                                      | 後期:2                                          |       |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                         |      | 教科書：なし、参考書：足立吟也・南努「現代無機材料科学」 化学同人、(社)日本セラミックス協会「これだけは知っておきたいファインセラミックスのすべて」日刊工業新聞社                                                                                                                                                                   |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 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、社会における材料の役割について説明できる。<br>2. 各種無機材料の特徴とその発現原理について説明できる。<br>3. 各種無機材料の機能性とそれを引き出すための加工方法について説明できる。<br>4. エネルギー問題について討論し、その解決に向けた無機材料の活用について説明できる。<br>5. 新しい材料の開発や活用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                                                                                                                                                                                          |      | 物質に与えられた形態とそれによって発現する機能性について具体例を挙げて説明できる。                                                                                                                                                                                                            |                 | 物質を加工し、形態を付与することで材料が得られることを説明できる。               |                                      | 物質と材料の違いを説明できない。                              |       |     |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                          |      | 各種無機材料の機能性を向上する方法について説明できる。                                                                                                                                                                                                                          |                 | 各種無機材料の形態と機能性について説明できる。                         |                                      | 無機材料の種類と機能性について具体例を挙げることができない。                |       |     |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                          |      | 材料の観点から社会問題を解決する方法と、それを実現するための無機材料の活用について提言できる。                                                                                                                                                                                                      |                 | 材料の観点から社会問題を解決する方法と、それを実現するための無機材料の活用について説明できる。 |                                      | 材料の観点から社会問題を解決する方法と、それを実現するための材料開発について説明できない。 |       |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 概要                                                                                                                                                                                             |      | セラミックス材料を代表とする無機材料は多種多様な利点と機能性を持ち合わせており、身の回りで広く使われている。本講では無機材料が持つ形態に着目し、このような利点と機能性の起源を探るとともに、最先端の用途について学習する。無機材料の機能性は、形態を付与する加工方法と密接に関係していることから、「材料加工学」で取り扱う内容も一部含む。無機材料の機能性と活用を検討するにあたり、これまでの知識をどのように活かせばよいのかを考えながら、実践的技術者としての基礎的素養を身につけることを目標とする。 |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                      |      | 講義は主にスライドと書き込み式のワークシートを使って進めていくので、ノート等はとくに準備しなくてもよい。なるべく実例や具体例を示しながら進める。<br>【授業時間30時間＋自学自習時間60時間】                                                                                                                                                    |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                            |      | 本講は副専門対応科目であり、一般教養の化学・物理・数学で学習した基礎知識・基礎概念を使って各種材料の機能性や現象の本質を理解していくので、必要に応じて苦手分野を復習しておくこと。また、講義の振り返り・課題提出にmanabaを使用するので、PCまたは携帯端末によるインターネット接続環境を確保しておくこと。                                                                                             |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                            |      | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                                                                                      |                 | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応                 |                                      | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業       |       |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                 |                                      |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 週                                                                                                                                                                                                                                                    | 授業内容            |                                                 | 週ごとの到達目標                             |                                               |       |     |
| 後期                                                                                                                                                                                             | 3rdQ | 1週                                                                                                                                                                                                                                                   | 材料とは何か？         |                                                 | 物質と材料の違い、材料の形態と機能について説明できる。          |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 2週                                                                                                                                                                                                                                                   | セラミックス材料概論      |                                                 | セラミックス材料の特長、ファインセラミックスについて説明できる。     |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 3週                                                                                                                                                                                                                                                   | 結晶の基礎と相転移       |                                                 | 結晶の種類と物性、相転移について説明できる。               |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 4週                                                                                                                                                                                                                                                   | ジルコニア材料(I)      |                                                 | ジルコニアの安定化、部分安定化ジルコニア材料の靱性について説明できる。  |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 5週                                                                                                                                                                                                                                                   | ジルコニア材料(II)     |                                                 | 安定化ジルコニアの機能性について説明できる。               |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 6週                                                                                                                                                                                                                                                   | ファインセラミックスの加工方法 |                                                 | 錯体による原料高純度化プロセスと各種焼結法について説明できる。      |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 7週                                                                                                                                                                                                                                                   | ソフト溶液化学法        |                                                 | 溶液プロセスによりファインセラミックスを合成する方法を説明できる。    |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 8週                                                                                                                                                                                                                                                   | 【中間試験】          |                                                 | これまでの学習内容に関する問題を解くことができる。            |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                | 4thQ | 9週                                                                                                                                                                                                                                                   | 誘電体材料           |                                                 | 誘電体材料の構造と物性、種類と用途について説明できる。          |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 10週                                                                                                                                                                                                                                                  | 無機蛍光材料          |                                                 | 希土類イオンの蛍光発光特性、無機蛍光材料の特徴と用途について説明できる。 |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 11週                                                                                                                                                                                                                                                  | 磁性材料            |                                                 | 磁性材料の特徴と用途について説明できる。                 |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 12週                                                                                                                                                                                                                                                  | ガラス材料           |                                                 | ガラス材料の特長を理解し、加工方法・強化方法・機能化方法を説明できる。  |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 13週                                                                                                                                                                                                                                                  | ナノ材料            |                                                 | 触媒材料を例にナノサイズに加工する方法と機能化について説明できる。    |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 14週                                                                                                                                                                                                                                                  | エネルギー材料(I)      |                                                 | 燃料電池の構造と材料について説明できる。                 |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 15週                                                                                                                                                                                                                                                  | エネルギー材料(II)     |                                                 | 色素増感太陽電池の構造と材料について説明できる。             |                                               |       |     |
|                                                                                                                                                                                                |      | 16週                                                                                                                                                                                                                                                  | 【期末試験返却】        |                                                 |                                      |                                               |       |     |
| 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   | 30 | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 60  |
| 専門的能力   | 40 | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |