

| 科目名  |   | 無機機能材料工学(Inorganic Functional Materials Engineering) |         |      |              |      |         |     |     |
|--|---|--|---------|------|--------------|------|---------|-----|-----|
| 学年   | 専攻  | 単位数  | 必修/選択   | 授業形態 | 開講時期         | 総時間数 |         |     |     |
| 第2学年   | 物質工学専攻  | 2単位  | 選択      | 講義   | 前期<br>100分/週 | 90時間 |         |     |     |
| 担当教員   |   | 【常勤】茂野交市   |         |      |              |      |         |     |     |
| 学習到達目標   |   |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 科目の到達目標レベル   | (1)無機材料工学の基本事項である化学結合・固体構造・平衡状態図に関する知識を習得する。<br>(2)無機材料の基本的な合成プロセスに関する知識を習得し、合成プロセスと材料の性質との関係を分析できる。<br>(3)各種無機材料の製造方法・性質に関する知識を習得し、製造方法や構造と性質との関係を分析し、性質向上のために必要な方策を提案できる。 |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 学習・教育目標  | (D)①  | JABEE基準1(2)  | (d)-(4) |      |              |      |         |     |     |
| 関連科目, 教科書および補助教材   |   |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 関連科目   | 無機材料工学Ⅰ、Ⅱ、無機化学、物理化学   |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 教科書  | なし  |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 補助教材等  | 「はじめて学ぶセラミック化学」日本セラミックス協会編、「機能性セラミックス化学」掛川一幸ら著(朝倉書店)  |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 達成度評価(%)   |   |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 評価方法<br>指標と評価割合  | 中間試験  | 期末・学年末試験   | 小テスト    | レポート | 口頭発表         | 成果品  | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合   | 40  | 40   |         | 20   |              |      |         |     | 100 |
| 知識の基本的な理解<br>【知識の基本的な理解】   | ○   | ○  |         | ○    |              |      |         |     | /   |
| 思考・推論・創造への適用力<br>【適用、分析レベル】  | ○   | ○  |         | ○    |              |      |         |     |     |
| 汎用的技能<br>【論理的思考力】  | ○   | ○  |         | ○    |              |      |         |     |     |
| 態度・志向性(人間力)<br>【 】   |   |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 総合的な学習経験と創造的思考力<br>【 】   |   |  |         |      |              |      |         |     |     |
| 学習上の留意点および学習上の助言   |   |  |         |      |              |      |         |     |     |
| <p>無機機能材料(金属材料・半導体材料・セラミックス材料)は生活・産業に使用されているさまざまな機器や生産設備に組み込まれ快適で効率的な社会を支えている。本科目では、主としてセラミックス材料に焦点を当てる。まずセラミックスの構造の概要について学習する。次に、セラミックスの合成プロセスについて、そして合成されたセラミックスの分析手法について学習する。さらに、身近で重要なものや話題性のある機能性セラミックス材料をいくつか選びその機能を電子・原子レベルで理解し、材料の製造および応用製品の概要について学習する。ここまでの内容を習得すると、簡単な無機機能材料に関する文献を理解し、要約できることが期待される。また、無機材料分野における研究開発の基本的な内容を自ら理解し、自ら深掘するための基礎ができるものと期待される。</p> <p>本科目は本科の無機材料工学Ⅰ、Ⅱとの関連が強いため、復習しておくことが望ましい。上述のように無機機能材料は金属・半導体・セラミックスと広範囲にわたっており、講義ではその一端を学習するにすぎない。関連書物をしっかり読み、授業を受け、レポートを作成する過程で、無機機能材料のみならず物質工学各分野における研究開発のヒントをつかんでもらえれば幸いである。</p> |   |  |         |      |              |      |         |     |     |

| 授業の明細  |                             |  |                          |
|--------|-----------------------------|--|--------------------------|
| 回      | 授業内容                        | 到達目標   | 自学自習の内容<br>(予習・復習)       |
| 1      | ガイダンス<br>「無機機能材料の導入」        | 身の回りの製品の中に用いられている無機機能材料の種類と応用分野について概要を習得し、興味ある分野の調査ができる。                     | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 2      | セラミックスの構造                   | セラミックスの微細構造とそれが特性に及ぼす影響についての概要を習得する。   | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 3      | セラミックスの合成プロセス(1)            | 機能性セラミックス原料粉末の種々の合成プロセスとそれらが物性に及ぼす影響について習得する。                                | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 4      | セラミックスの合成プロセス(2)            | 機能性セラミックスの種々の成形プロセスとそれらが物性に及ぼす影響について習得する。                                    | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 5      | セラミックスの合成プロセス(3)            | 機能性セラミックスの種々の焼結プロセスとそれらが物性に及ぼす影響について習得する。                                    | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 6      | セラミックスの分析手法(1)              | セラミックスの結晶構造の解析に利用されるX線回折の原理および測定方法を習得する。                                     | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 7      | セラミックスの分析手法(2)              | セラミックスの微細構造観察に利用される電子顕微鏡の原理および測定方法を習得する。                                     | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 8      | 中間まとめ<br>「中間テスト」            | 中間まとめとして試験を実施する。   | 授業内容および演習問題を復習しておくこと。    |
| 9      | (中間テスト返却)<br>セラミックスの分析手法(3) | 試験問題の解説を通じて重要部分、誤答が多かった部分を解説し、理解できる。セラミックスの熱的安定性の評価に利用される熱分析の原理および測定方法を習得する。 | テストの間違い直しをすること。          |
| 10     | 機能性セラミックスの特性(1)             | セラミックスの電磁氣的性質と用途について習得する。  | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 11     | 機能性セラミックスの特性(2)             | セラミックスの電磁氣的性質と用途について習得する。  | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 12     | 機能性セラミックスの特性(3)             | セラミックスの電磁氣的性質と用途について習得する。  | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 13     | 機能性セラミックスの特性(4)             | バイオ・環境・エネルギー分野のセラミックスとその用途について習得する。  | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 14     | 機能性セラミックスの特性(5)             | バイオ・環境・エネルギー分野のセラミックスとその用途について習得する。  | 配布プリントの対応ページを予習復習しておくこと。 |
| 15     | (期末テスト返却)<br>全体のまとめ         | 試験問題の解説を通じて重要部分、誤答が多かった部分を解説し、理解できる。全体の学習事項のまとめと授業評価アンケート調査を行う。              | テストの間違い直しをすること。          |
| 総学習時間数 |                             |  | 90 時間                    |
| 講義     |                             |  | 25 時間                    |
| 自学自習   |                             |  | 65 時間                    |