

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| 明石工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)                                                       |                                            | 授業科目                                                     | 工業材料                                        |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |                                                                       | 科目区分                                       | 専門 / 必修                                                  |                                             |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                                       | 単位の種別と単位数                                  | 学修単位: 2                                                  |                                             |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 建築・都市システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                 |                                                                       | 対象学年                                       | 専1                                                       |                                             |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |                                                                       | 週時間数                                       | 2                                                        |                                             |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 適宜レジュメを配布する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 境田 彰芳,梶村 好宏,武田 字浦,平石 年弘                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| (1) 金属材料に関する基礎事項を理解し、強度特性の評価法や特徴について習得する。(D、H) (境田担当)。<br>(2)コンクリート建造物の建設・維持管理に際し、異分野の融合による技術の革新について考えられるようになる。(D、H)(武田担当)。<br>(3)材料の環境負荷に配慮した選択をするにはどのような点を考慮すれば良いかを理解すると共に、興味のある材料について各自調べ、相互に説明することで理解を深める。(D、H)(平石担当)。<br>(4)磁気に関する物理量を単位とともに理解し、各種磁性材料の特性について理解し説明できること目標にする。(D、H) (梶村担当) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 金属材料に関する基礎事項を理解し、強度特性の評価法や特徴について具体的に説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                                                                       | 金属材料に関する基礎事項を理解し、強度特性の評価法や特徴について説明できる。     |                                                          | 金属材料に関する基礎事項を理解し、強度特性の評価法や特徴について説明できない。     |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 自身の専門分野とコンクリート工学との関わりについて説明ができ、新しい提案ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                                       | 自身の専門分野とコンクリート工学との関わりについて説明ができる。           |                                                          | 自身の専門分野とコンクリート工学との関わりについて説明できない。            |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 環境負荷を配慮し工業材料を選択するためのLCA分析ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                                                       | 環境負荷を配慮し工業材料を選択するために考慮すべき項目を理解している。        |                                                          | 環境負荷を配慮し工業材料を選択する必要性を理解していない。               |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 磁気に関する物理量を単位とともに理解し、各種磁性材料の特性や応用例について理解し説明できる。                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |                                                                       | 磁気に関する物理量を単位とともに理解し、各種磁性材料の特性について理解し説明できる。 |                                                          | 磁気に関する物理量を単位とともに理解し、各種磁性材料の特性について理解し説明できない。 |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 学習・教育目標 (D) 学習・教育目標 (H)                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                             | (1) 鉄鋼材料を中心に金属材料の特徴、種類、強化法について説明するとともに、各種条件下での破壊現象について説明する。(境田担当8時間) (2)都市を構成する代表的な材料であるコンクリートの力学的性質や補強方法および維持・管理技術、環境問題への配慮について説明する(武田担当6時間)。(3) 材料の環境影響と各種工業材料が持つ特性を各自しらべ説明するとで理解を深める (平石担当8時間) (4)各種磁性材料の特徴や性質を理解し、応用例を説明する。(梶村担当8時間)                                                                               |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4名の教員のオムニバス形式で授業が行われる。<br>第1週から第4週の授業は境田が講義形式で行う。<br>5～7週 (武田) : コンクリートの力学的性質や補強方法および維持・管理技術、環境問題への配慮について理解する。<br>8週～11週 (平石) 工業材料の選択と環境負荷の違いについてライフサイクルアセスメント (LCA) によって説明した後、専攻科特別研究に関連する工業材料を1つ選び、その長所、短所、環境負荷についてパワーポイントを使って発表する。<br>12週～15週 (梶村) 磁気に関する物理量を単位とともに理解し、各種磁性材料の特性について理解し説明できるようにする。またその応用例について調査を行う。 |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 本科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習及び課題レポート作成に必要な標準的な自己学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。<br>合格の対象としない欠席条件(割合) 1/3以上の欠課                                                                                                                                                                                                                    |                                 |                                                                       |                                            |                                                          |                                             |  |
| 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 checked="" 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                                                 |                                             |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1週                              | 金属材料概論 (境田)<br>金属材料の結晶構造や塑性変形機構について学ぶ。                                |                                            | 金属材料の結晶構造や塑性変形機構について説明できる。                               |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2週                              | 金属材料の種類と特徴 (境田)<br>機械・構造用材料として用いられる金属材料の種類と特徴について学ぶ。                  |                                            | 機械・構造用材料として用いられる金属材料の種類や特徴について説明できる。                     |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3週                              | 金属材料の強化法 (境田)<br>鉄鋼材料の熱処理や強化法、強化機構について学ぶ。                             |                                            | 鉄鋼材料の熱処理や強化法、強化機構について説明できる。                              |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4週                              | 金属材料の機械的性質 (境田)<br>金属材料の機械的性質とその評価法について学ぶ。                            |                                            | 金属材料の機械的性質とその評価法について説明できる。                               |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5週                              | コンクリート概論(武田)<br>都市を構成する代表的な材料であるコンクリートについて、その構成材料、力学的性質について学ぶ。        |                                            | コンクリートを構成する材料と力学的性質について説明できる。                            |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6週                              | コンクリート建造物の耐久性と維持・管理技術(武田)<br>コンクリートの建造物の補強方法、耐久性に影響を及ぼす劣化と対策方法について学ぶ。 |                                            | コンクリート建造物の維持管理技術について説明できる。                               |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7週                              | 建設材料による環境負荷低減技術(武田)<br>コンクリートの構成材料や使用方法による環境負荷低減技術について学ぶ。             |                                            | 建設材料による環境負荷低減技術について説明できる。                                |                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8週                              | 材料と環境負荷(平石)<br>各種工業材料が環境に与える負荷をLCA(ライフサイクルアセスメント)の手法を使って分析した結果について学ぶ。 |                                            | 各種工業材料の違いによってLCA(ライフサイクルアセスメント)によって分析し材料によって異なることが分析できる。 |                                             |  |

|      |     |                                                                                                          |                                                                                       |
|------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2ndQ | 9週  | 材料の特性を調べる(平石)<br>興味のある工業材料についてその特性をプレゼンテーションする。                                                          | 専攻科特別研究に関連する工業材料についてその用途、長所、短所について説明できる。                                              |
|      | 10週 | 材料の特性を調べる(平石)<br>興味のある工業材料についてその特性をプレゼンテーションする。明できる資料を作る。                                                | 専攻科特別研究に関連する工業材料についてその用途、長所、短所について説明できる。                                              |
|      | 11週 | 材料の特性を調べる(平石)<br>興味のある工業材料についてその特性をプレゼンテーションする。                                                          | 専攻科特別研究に関連する工業材料についてその用途、長所、短所について説明できる。                                              |
|      | 12週 | 磁性材料概説(梶村)<br>磁性材料開発の歴史とこれらの特徴やその性質について概説する。また、今日広く多分野で利用されている具体的な事例について学ぶ。                              | 磁性材料開発の歴史とこれらの特徴やその性質について概説する。また、今日広く多分野で利用されている具体的な事例を説明できる。                         |
|      | 13週 | 磁性材料の物理的性質(梶村)<br>電気分野などで学ぶ磁気の基本と磁性材料の物理的性質について学ぶ。ここで、各自の専門分野において興味ある利用、応用事例について調査を行うとともにその原理について理解を深める。 | 電気分野などで学ぶ磁気の基本と磁性材料の物理的性質について学ぶ。ここで、各自の専門分野において興味ある利用、応用事例について調査を行うとともにその原理について説明できる。 |
|      | 14週 | 磁性体を用いた磁気センサの原理と利用例(梶村)<br>磁性体を用いた磁気センサの原理と利用例を紹介し、インテリジェント材料とインテリジェント磁性材料についても紹介する。                     | 磁性体を用いた磁気センサの原理と利用例について説明でき、インテリジェント材料とインテリジェント磁性材料について説明できる。                         |
|      | 15週 | 様々な分野での利用例(梶村)<br>各自の専門分野の磁性材料について調査した結果を報告書にまとめる。                                                       | 各自の専門分野の磁性材料について調査した結果を報告書にまとめ、説明できる。                                                 |
|      | 16週 | 期末試験                                                                                                     |                                                                                       |

#### 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

|         | 到達目標(1) 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  | 100        | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 50         | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 50         | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0          | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |