

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| 久留米工業高等専門学校                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       | 開講年度                            | 令和05年度（2023年度）                     |                                    | 授業科目                                | 専門基礎（材料システム工学）                          |
| 科目基礎情報                                                                                       |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 科目番号                                                                                         | 3M19                                                                                                                                                                                                  |                                 | 科目区分                               | 専門 / 選択                            |                                     |                                         |
| 授業形態                                                                                         | 講義                                                                                                                                                                                                    |                                 | 単位の種別と単位数                          | 履修単位: 2                            |                                     |                                         |
| 開設学科                                                                                         | 材料システム工学科(2017年度以降入学生、但し、令和4年度は材料工学科を含む)                                                                                                                                                              |                                 | 対象学年                               | 3                                  |                                     |                                         |
| 開設期                                                                                          | 通年                                                                                                                                                                                                    |                                 | 週時間数                               | 2                                  |                                     |                                         |
| 教科書/教材                                                                                       | 教科書：2年生までの関連科目で使用する教科書，および配布物                                                                                                                                                                         |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 担当教員                                                                                         | 山本 郁,周 致霆,清長 友和                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 到達目標                                                                                         |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 1.パソコンを使った文書の作成，表計算ができる<br>2.化学式，化学反応式，熱化学方程式が書け，それらの基本的な計算ができる<br>3.製図記号を理解し，簡単な製図を書くことができる |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 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                                                                                        | パソコンを使った文書の作成，表計算ができ，それをレポート等に応用できる                                                                                                                                                                   |                                 | パソコンを使った文書の作成，表計算ができる              |                                    | パソコンを使った文書の作成，表計算ができない              |                                         |
| 評価項目2                                                                                        | 化学式，化学反応式，熱化学方程式が書け，それを応用した計算ができる．                                                                                                                                                                    |                                 | 化学式，化学反応式，熱化学方程式が書け，それらの基本的な計算ができる |                                    | 化学式，化学反応式，熱化学方程式が書け，それらの基本的な計算ができない |                                         |
| 評価項目3                                                                                        | 製図記号を理解し，装置の設計ができる                                                                                                                                                                                    |                                 | 製図記号を理解し，簡単な製図を書くことができる            |                                    | 製図記号を理解し，簡単な製図を書くことができない            |                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| ディプロマポリシー                                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 教育方法等                                                                                        |                                                                                                                                                                                                       |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 概要                                                                                           | 本科目は，外国人留学生を対象としたものである．高学年で材料工学に関する教科を履修していく上で必要となる本科2年生時までの専門基礎科目（情報処理，無機化学，基礎設計製図）について学習する．                                                                                                         |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 授業の進め方・方法                                                                                    | 学生の知識ならびに技能に合わせた内容を厳選して講義ならびに実習を実施する．各内容で課されるレポートや実習課題に対して積極的に取り組み，提出期限を守ること．                                                                                                                         |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 注意点                                                                                          | それぞれ課されるレポートや実習課題をもとに，無機化学に関する内容について30％，情報処理30％，基礎設計製図30％，課題への取り組み姿勢10％として評価する．<br>再試験は，必要に応じて行う．<br>評価基準は，到達目標に記載した項目の基礎的な内容と理解度とその基本的活用度を評価基準とし100点満点で60点以上を合格とする．<br>次回の授業範囲を予習し，専門用語の意味等を理解しておくこと |                                 |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 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                           |                                     |                                         |
| 前期                                                                                           | 1stQ                                                                                                                                                                                                  | 1週                              | 無機化学に関する基礎事項1                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | 無機化学に関する基礎事項2                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | 無機化学に関する基礎事項3                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 無機化学に関する基礎事項4                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | 無機化学に関する基礎事項5                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | 無機化学に関する基礎事項6                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 7週                              | 無機化学に関する基礎事項7                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 8週                              | 無機化学に関する基礎事項8                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              | 2ndQ                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | 無機化学に関する基礎事項9                      | 無機化学に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 10週                             | 無機化学に関する基礎事項10                     | 化学式，化学反応式，熱化学方程式が書け，それらの基本的な計算ができる |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 11週                             | 情報処理に関する基礎事項1                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 12週                             | 情報処理に関する基礎事項2                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 13週                             | 情報処理に関する基礎事項3                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 14週                             | 情報処理に関する基礎事項4                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 15週                             | 情報処理に関する基礎事項5                      | パソコンを使った文書の作成，表計算ができる              |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 16週                             |                                    |                                    |                                     |                                         |
| 後期                                                                                           | 3rdQ                                                                                                                                                                                                  | 1週                              | 情報処理に関する基礎事項6                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 2週                              | 情報処理に関する基礎事項7                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 3週                              | 情報処理に関する基礎事項8                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 4週                              | 情報処理に関する基礎事項9                      | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 5週                              | 情報処理に関する基礎事項10                     | 情報処理に関する基礎事項を理解できる                 |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 6週                              | 基礎設計製図に関する基礎事項1                    | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる               |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 7週                              | 基礎設計製図に関する基礎事項2                    | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる               |                                     |                                         |
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       | 8週                              | 基礎設計製図に関する基礎事項3                    | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる               |                                     |                                         |
|                                                                                              | 4thQ                                                                                                                                                                                                  | 9週                              | 基礎設計製図に関する基礎事項4                    | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる               |                                     |                                         |

|  |  |     |                  |                         |
|--|--|-----|------------------|-------------------------|
|  |  | 10週 | 基礎設計製図に関する基礎事項5  | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる    |
|  |  | 11週 | 基礎設計製図に関する基礎事項6  | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる    |
|  |  | 12週 | 基礎設計製図に関する基礎事項7  | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる    |
|  |  | 13週 | 基礎設計製図に関する基礎事項8  | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる    |
|  |  | 14週 | 基礎設計製図に関する基礎事項9  | 基礎設計製図に関する基礎事項を理解できる    |
|  |  | 15週 | 基礎設計製図に関する基礎事項10 | 製図記号を理解し、簡単な製図を書くことができる |
|  |  | 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 |
|-------|----------|---------|---------|---------------------------------------------------------|-------|-----|
| 基礎的能力 | 工学基礎     | 情報リテラシー | 情報リテラシー | 情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。                        | 1     | 前11 |
|       |          |         |         | 論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。                            | 1     | 前11 |
|       |          |         |         | コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。                          | 1     | 前11 |
|       |          |         |         | 情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。                        | 1     | 前12 |
|       |          |         |         | 同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在していることを知っている。              | 1     | 前13 |
|       |          |         |         | 与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。                  | 1     | 前13 |
|       |          |         |         | 任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。                      | 1     | 前13 |
|       |          |         |         | 情報セキュリティの必要性および守るべき情報を認識している。                           | 1     | 前14 |
|       |          |         |         | 個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。                       | 1     | 前14 |
|       |          |         |         | インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している               | 1     | 前14 |
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 材料系分野   | 材料物性    | 金属の一般的な性質について説明できる。                                     | 2     | 前1  |
|       |          |         |         | 原子の結合の種類および結合力や物質の例など特徴について説明できる。                       | 2     | 前1  |
|       |          |         |         | 結晶構造の特徴の観点から、純金属、合金や化合物の性質を説明できる。                       | 2     | 前1  |
|       |          |         |         | 結晶系の種類、14種のブラベー格子について説明できる。                             | 2     | 前2  |
|       |          |         |         | ミラー指数を用いて格子方位と格子面を記述できる。                                | 2     | 前2  |
|       |          |         |         | 代表的な結晶構造の原子配置を描き、充填率の計算ができる。                            | 2     | 前2  |
|       |          |         |         | X線回折法を用いて結晶構造の解析に応用することができる。                            | 1     | 前2  |
|       |          |         | 金属材料    | 製鉄および製鋼工程について、原料ならびに主設備、主な炉内反応を説明できる。                   | 1     | 前3  |
|       |          |         |         | 純鉄の組織と変態について、結晶構造を含めて説明できる。                             | 1     | 前3  |
|       |          |         |         | 炭素鋼の状態図を用いて標準組織および機械的性質を説明できる。                          | 1     | 前3  |
|       |          |         |         | 炭素鋼の焼なましと焼ならしについて冷却速度の違いに依存した機械的性質の変化を説明できる。            | 1     | 前4  |
|       |          |         |         | 炭素鋼の恒温変態(T.T.T.)曲線と連続冷却変態(C.C.T.)曲線の読み方とこれらの相違を説明できる。   | 1     | 前4  |
|       |          |         |         | 炭素鋼の焼入れの目的と得られる組織、焼入れによる機械的性質の変化を説明できる。                 | 1     | 前4  |
|       |          |         |         | 焼入れた炭素鋼の焼戻しの目的とその過程に関する知識を活用し、焼入れ焼き戻しによる機械的性質の変化を説明できる。 | 1     | 前4  |
|       |          |         |         | 合金鋼の状態図の読み方を利用して炭化物の種類や析出挙動を説明できる。                      | 1     | 前5  |
|       |          |         |         | 合金鋼の添加元素と機械的性質に関する知識を利用して、合金鋼の用途を選択できる。                 | 1     | 前5  |
|       |          |         |         | 状態図を用いて、鋳鉄の性質および組織について説明できる。                            | 1     | 前5  |
|       |          |         |         | 純銅の強度的特徴、物理的、化学的性質について説明できる。                            | 1     | 前6  |
|       |          |         |         | 黄銅や青銅について、その成分および特徴を理解し、適切な合金を応用できる。                    | 1     | 前6  |
|       |          |         |         | アルミニウムの強度的特徴、物理的・化学的性質について説明できる。                        | 1     | 前6  |
|       |          |         |         | 鋳造用・展伸用アルミニウムについて、その成分や熱処理による組織学的変化の観点から適切な合金を応用できる。    | 1     | 前6  |
|       |          |         | 無機材料    | 原子の構成粒子を理解し、原子番号、質量数、同位体について説明できる。                      | 1     | 前7  |
|       |          |         |         | パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。             | 1     | 前7  |
|       |          |         |         | 価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。                       | 1     | 前7  |
|       |          |         |         | 元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質について説明できる。                   | 1     | 前7  |
|       |          |         |         | イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。                         | 1     | 前7  |

|  |  |  |      |                                                 |   |     |
|--|--|--|------|-------------------------------------------------|---|-----|
|  |  |  |      | 化学結合の初期理論としてのオクテット則(八隅説)により電子配置をルイス構造で示すことができる。 | 1 | 前8  |
|  |  |  |      | 原子価結合法により、共有結合を説明できる。                           | 1 | 前8  |
|  |  |  |      | イオン結合の形成と特徴について理解できる。                           | 1 | 前8  |
|  |  |  |      | 金属結合の形成と特徴について理解できる。                            | 1 | 前8  |
|  |  |  |      | 結晶の充填構造・充填率・イオン半径比などの基本的な計算ができる。                | 1 | 前8  |
|  |  |  |      | 酸化還元の知識を用いて酸化還元の反応式から酸化剤、還元剤の濃度等の計算ができる。        | 1 | 前9  |
|  |  |  |      | イオン化傾向と電池の電極および代表的な電池について説明できる。                 | 1 | 前9  |
|  |  |  |      | 電気分解に関する知識を用いてファラデーの法則の計算ができる。                  | 1 | 前9  |
|  |  |  |      | 代表的な非金属元素の単体と化合物の性質を説明できる。                      | 1 | 前9  |
|  |  |  |      | 代表的な金属元素の単体と化合物の性質を説明できる。                       | 1 | 前9  |
|  |  |  |      | セラミックス、金属材料、炭素材料、複合材料等、無機材料の用途・製法・構造等について説明できる。 | 1 | 前10 |
|  |  |  | 複合材料 | 複合材料の発展や分類について説明できる。                            | 1 | 前10 |
|  |  |  | 材料組織 | 点欠陥である空孔、格子間原子、置換原子などを区別して説明できる。                | 1 | 前10 |
|  |  |  |      | 線欠陥である刃状転位とらせん転位を理解し、変形機構と関連して説明できる。            | 1 | 前10 |
|  |  |  |      | 面欠陥である積層欠陥について説明できる。                            | 1 | 前10 |
|  |  |  |      | 物質系の平衡状態について、安定状態、準安定状態、不安定状態を説明できる。            | 1 | 前10 |
|  |  |  |      | 純金属の凝固過程での過冷却状態、核生成、結晶粒成長の各段階について説明できる。         | 1 | 前10 |
|  |  |  |      | 弾性変形の変形様式の特徴、フックの法則について説明できる。                   | 1 | 前10 |
|  |  |  |      | 回復機構および回復に伴う諸特性の変化を説明できる。                       | 1 | 前10 |
|  |  |  | 物理化学 | エントロピーの定義を理解し、不可逆過程におけるエントロピー生成について説明できる。       | 1 | 前10 |
|  |  |  | 力学   | 荷重と応力、変形とひずみの関係について理解できる。                       | 1 | 後6  |
|  |  |  |      | 応力-ひずみ曲線について説明できる。                              | 1 | 後6  |
|  |  |  |      | フックの法則を用いて、縦弾性係数(ヤング率)、応力およびひずみを計算できる。          | 1 | 後6  |
|  |  |  |      | 荷重の方向、性質と物体の変形様式との関係について説明できる。                  | 1 | 後11 |
|  |  |  |      | 引張、圧縮応力(垂直応力)とひずみ、物体の変形量を計算できる。                 | 1 | 後11 |
|  |  |  |      | 縦ひずみと横ひずみを理解し、ポアソン比およびポアソン数を説明できる。              | 1 | 後11 |
|  |  |  |      | せん断応力(接面応力)とせん断ひずみ(せん断角)を計算できる。                 | 1 | 後11 |
|  |  |  |      | 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。                         | 1 | 後11 |
|  |  |  |      | はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。                     | 1 | 後12 |
|  |  |  |      | はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。             | 1 | 後12 |
|  |  |  |      | 各種の荷重が作用するはりのせん断力図と曲げモーメント図を作成できる。              | 1 | 後12 |
|  |  |  | 製図   | 図面の役割と種類を説明できる。                                 | 1 | 後13 |
|  |  |  |      | 線の種類と用途を説明できる。                                  | 1 | 後13 |
|  |  |  |      | 品物の投影図を正確にかくことができる。                             | 1 | 後13 |
|  |  |  |      | 製作図のかき方を理解できる。                                  | 1 | 後14 |
|  |  |  |      | 図形に寸法を記入することができる。                               | 1 | 後14 |
|  |  |  |      | 公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。                      | 1 | 後14 |
|  |  |  |      | 部品のスケッチ図をかくことができる。                              | 1 | 後14 |
|  |  |  |      | CADシステムの役割と構成を説明できる。                            | 1 | 後15 |
|  |  |  |      | CADシステムの基本機能を理解し、利用して作図できる。                     | 1 | 後15 |
|  |  |  |      | ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの図面を作成できる。                   | 1 | 後15 |
|  |  |  | 情報処理 | プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。                      | 1 | 前15 |
|  |  |  |      | 定数と変数を説明できる。                                    | 1 | 前15 |
|  |  |  |      | 演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。                          | 1 | 前15 |
|  |  |  |      | 算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。                        | 1 | 前15 |

| 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  | 0  | 0  | 0    | 10 | 0       | 90  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 10 | 0       | 30  | 40  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 30  | 30  |