

|                                                                                               |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------|--|
| 仙台高等専門学校                                                                                      |            | 開講年度                                                                                                                                                       | 平成29年度 (2017年度)       |                                             | 授業科目    | マテリアル工作実習                                          |  |
| 科目基礎情報                                                                                        |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 科目番号                                                                                          | 0007       |                                                                                                                                                            |                       | 科目区分                                        | 専門 / 必修 |                                                    |  |
| 授業形態                                                                                          | 実験・実習      |                                                                                                                                                            |                       | 単位の種別と単位数                                   | 履修単位: 3 |                                                    |  |
| 開設学科                                                                                          | マテリアル環境工学科 |                                                                                                                                                            |                       | 対象学年                                        | 2       |                                                    |  |
| 開設期                                                                                           | 通年         |                                                                                                                                                            |                       | 週時間数                                        | 3       |                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                        | 教材は随時配布する  |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 担当教員                                                                                          | 関戸 大       |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 到達目標                                                                                          |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| マテリアル環境工学分野について研究事例を学び、専門科目を学習することへのモチベーションを高める<br>旋盤・鋳造・溶接・鍛造、仕上の工作プロセスを実習し、安全に工作作業を行うことができる |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 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                                          |  |
| マテリアル環境工学分野への理解と興味                                                                            |            | 研究事例を通し専門科目への興味を持ち、講義内容を元に自ら学習する                                                                                                                           |                       | 研究事例を通し専門科目への興味を持ち、講義内容を理解しているが、自ら更に学んではいない |         | 研究事例を通して専門分野への興味を持つことができない                         |  |
| 工作作業                                                                                          |            | 工作作業について安全に適切な作業を行うことができる                                                                                                                                  |                       | 工作作業について、指導教官の助力を得て、安全に適切な作業を行うことができる       |         | 工作作業について安全に適切な作業を行うことができない                         |  |
| 評価項目3                                                                                         |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                 |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                         |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 概要                                                                                            |            | 「ものづくり」には、専門知識の習得によるアイデアの創出と実際に機械・工具を用い製品を製作する実践的スキルが共に必要である。マテリアル工作実習では、前期に研究事例の紹介を聞き専門知識を習得し、後期は旋盤・鋳造・溶接・鍛造、仕上の各種工作機械を用いた実習を行い「ものづくり」に必要な知識とスキルの融合を目指す。  |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                     |            | 前期はマテリアル環境工学科教員から近年のマテリアル環境分野での研究事例を聞き、専門分野への興味を高める<br>後期は工場で旋盤・鋳造・溶接・鍛造、仕上の工作作業を行う<br>予習：授業トピックについて動画などのweb教材を用いた事前学習を行う。<br>復習：授業トピックについてレポートなどの事後課題を行う。 |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 注意点                                                                                           |            | 後期実習において、公欠などによる補講を希望する場合は担当教員の認印とともに第一技術班に補講申込書を提出する。<br>補講について、担当教員から促すことはないので、各自忘れずに申請のこと                                                               |                       |                                             |         |                                                    |  |
| 授業計画                                                                                          |            |                                                                                                                                                            |                       |                                             |         |                                                    |  |
|                                                                                               |            | 週                                                                                                                                                          | 授業内容                  |                                             |         | 週ごとの到達目標                                           |  |
| 前期                                                                                            | 1stQ       | 1週                                                                                                                                                         | ガイダンス                 |                                             |         | 実習日程を確認する<br>評価方法について確認する                          |  |
|                                                                                               |            | 2週                                                                                                                                                         | 調べる                   |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 3週                                                                                                                                                         | 構造材料について              |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 4週                                                                                                                                                         | レアメタルについて             |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 5週                                                                                                                                                         | 磁性材料について              |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 6週                                                                                                                                                         | 前半テーマの振り返り            |                                             |         | 1～5週で紹介された研究事例の内、興味のあるものについて調査しまとめることができる          |  |
|                                                                                               |            | 7週                                                                                                                                                         | 液晶ディスプレイのマテリアルと環境への影響 |                                             |         | マテリアル環境分野について必要な基礎知識を計画的に学ぶことができる                  |  |
|                                                                                               |            | 8週                                                                                                                                                         | 身近な合金材料               |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               | 2ndQ       | 9週                                                                                                                                                         | ナノ材料について              |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 10週                                                                                                                                                        | 材料と環境                 |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 11週                                                                                                                                                        | プラスチックの化学             |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 12週                                                                                                                                                        | モノを分ける材料              |                                             |         | マテリアル環境分野について必要な基礎知識を計画的に学ぶことができる                  |  |
|                                                                                               |            | 13週                                                                                                                                                        | 後半テーマの振り返り            |                                             |         | 7～12週で紹介された研究事例の内、興味のあるものについて調査しまとめることができる         |  |
|                                                                                               |            | 14週                                                                                                                                                        | 原子の結びつき               |                                             |         | 研究事例の紹介を聞きマテリアル環境分野への興味を高める<br>紹介された事例について要約し説明できる |  |
|                                                                                               |            | 15週                                                                                                                                                        | 前期の振り返り               |                                             |         | 2～14週で紹介された研究事例の内、興味のあるものについて調査しまとめることができる         |  |
|                                                                                               |            | 16週                                                                                                                                                        |                       |                                             |         |                                                    |  |

|    |      |     |               |                                                                                                  |
|----|------|-----|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 後期 | 3rdQ | 1週  | ガイダンス<br>危険予知 | 作業中に起こり得る危険を複数挙げることができる<br>作業中に起こり得る危険への対策を挙げることができる                                             |
|    |      | 2週  | 仕上            | 精密旋盤主要部の構造、機能と基本操作について説明できる<br>端面削り、段付削り、溝入れができる<br>ねじ立て工具によりねじ立てを行うことができる                       |
|    |      | 3週  | 仕上            | 精密旋盤主要部の構造、機能と基本操作について説明できる<br>端面削り、段付削り、溝入れができる<br>ねじ立て工具によりねじ立てを行うことができる                       |
|    |      | 4週  | 仕上            | 精密旋盤主要部の構造、機能と基本操作について説明できる<br>端面削り、段付削り、溝入れができる<br>ねじ立て工具によりねじ立てを行うことができる                       |
|    |      | 5週  | 旋盤            | 精密旋盤主要部の構造、機能と基本操作について説明できる<br>旋盤を用いた基本作業を行うことができる<br>ダイスによるねじ立てを行うことができる                        |
|    |      | 6週  | 旋盤            | 精密旋盤主要部の構造、機能と基本操作について説明できる<br>旋盤を用いた基本作業を行うことができる<br>ダイスによるねじ立てを行うことができる                        |
|    |      | 7週  | 旋盤            | 精密旋盤主要部の構造、機能と基本操作について説明できる<br>旋盤を用いた基本作業を行うことができる<br>ダイスによるねじ立てを行うことができる                        |
|    |      | 8週  | 鋳造            | 溶解温度と平行状態図の関係を説明することができる<br>砂型製作、砂処理、溶解、鋳込み、鋳放し、鋳仕上などの鋳造の基本作業を行うことができる                           |
|    | 4thQ | 9週  | 鋳造            | 溶解温度と平行状態図の関係を説明することができる<br>砂型製作、砂処理、溶解、鋳込み、鋳放し、鋳仕上などの鋳造の基本作業を行うことができる                           |
|    |      | 10週 | 鋳造            | 溶解温度と平行状態図の関係を説明することができる<br>砂型製作、砂処理、溶解、鋳込み、鋳放し、鋳仕上などの鋳造の基本作業を行うことができる                           |
|    |      | 11週 | 溶接・鍛造         | ガス・交流アーク溶接機の扱い方が説明できる<br>ガス・交流アーク溶接機を用いた溶接作業を行うことができる<br>鍛造工具の名称と使用法を説明できる<br>自由鍛造の基本作業を行うことができる |
|    |      | 12週 | 溶接・鍛造         | ガス・交流アーク溶接機の扱い方が説明できる<br>ガス・交流アーク溶接機を用いた溶接作業を行うことができる<br>鍛造工具の名称と使用法を説明できる<br>自由鍛造の基本作業を行うことができる |
|    |      | 13週 | 溶接・鍛造         | ガス・交流アーク溶接機の扱い方が説明できる<br>ガス・交流アーク溶接機を用いた溶接作業を行うことができる<br>鍛造工具の名称と使用法を説明できる<br>自由鍛造の基本作業を行うことができる |
|    |      | 14週 | 裁断機・測定器       | 切断機の基本作業を行うことができる<br>マイクロメーターの使用法を説明できる                                                          |
|    |      | 15週 | 後期の振り返り       | 1～14週で学んだ操作について説明することができる                                                                        |
|    |      | 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     | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法) | 物理、化学、情報、工学についての基礎的原理や現象を、実験を通じて理解できる。                | 2     | 後2,後5,後11    |
|                       |          |                           |                           | 物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。 | 2     | 後4,後7,後8,後13 |
|                       |          |                           |                           | 実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。         | 2     | 後4,後7,後8,後13 |
|                       |          |                           |                           | 実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。         | 2     | 後4,後7,後8,後13 |
|                       |          |                           |                           | 実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。         | 2     | 後4,後7,後8,後13 |
|                       |          |                           |                           | 実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。                    | 2     | 後4,後7,後8,後13 |
| 専門的能力                 | 分野別の専門工学 | 材料系分野                     | 工作                        | 鋳物のつくりかたを説明できる。                                       | 2     | 後8,後9,後10    |
|                       |          |                           |                           | 鋳型の要件、構造および種類を説明できる。                                  | 2     | 後8,後9,後10    |
|                       |          |                           |                           | 鋳物砂の成分および必要な性質を説明できる。                                 | 2     | 後8,後9,後10    |
|                       |          |                           |                           | 溶解炉の種類および鋳込みの方法を説明できる。                                | 2     | 後8,後9,後10    |
|                       |          |                           |                           | 精密鋳造法、ダイカスト法およびその他の鋳造法における鋳物のつくりかたを説明できる。             | 2     | 後8,後9,後10    |
|                       |          |                           |                           | 鋳物の欠陥とその検査方法を説明できる。                                   | 2     | 後8,後9,後10    |

|  |               |                |           |                                                        |   |             |
|--|---------------|----------------|-----------|--------------------------------------------------------|---|-------------|
|  |               |                |           | 溶接法を分類できる。                                             | 2 | 後11,後12,後13 |
|  |               |                |           | ガス溶接やアーク溶接の接合方法とその特徴を説明できる。                            | 2 | 後11,後12,後13 |
|  |               |                |           | アーク溶接の接合方法とその特徴、アーク溶接の種類、アーク溶接棒を説明できる。                 | 2 | 後11,後12,後13 |
|  |               |                |           | サブマージアーク溶接、イナートガスアーク溶接、炭酸ガスアーク溶接で用いられる装置と溶接のしくみを理解できる。 | 2 | 後11,後12,後13 |
|  |               |                |           | 塑性加工法の種類を説明できる。                                        | 2 |             |
|  |               |                |           | 鍛造とその特徴を説明できる。                                         | 2 |             |
|  |               |                |           | プレス加工とその特徴を説明できる。                                      | 2 |             |
|  |               |                |           | 転造、押出し、圧延、引抜きなどの加工法を説明できる。                             | 2 |             |
|  | 分野別の工学実験・実習能力 | 材料系分野【実験・実習能力】 | 材料系【実験実習】 | ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し計測できる。                     | 3 | 後2,後5,後8    |
|  |               |                |           | マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し計測できる。                 | 3 | 後14         |
|  |               |                |           | ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方がわかる。                       | 3 | 後14         |
|  |               |                |           | けがき工具を用いて、けがき線を描くことができる。                               | 3 | 後2,後3,後4    |
|  |               |                |           | ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。                                 | 3 | 後2,後3,後4    |
|  |               |                |           | 鋳造作業の手順がわかる。                                           | 3 | 後11,後12,後13 |
|  |               |                |           | 鋳型の構造と各部の名称がわかる。                                       | 3 | 後11,後12,後13 |
|  |               |                |           | 鋳型を製作し、鋳込むことができる。                                      | 3 | 後11,後12,後13 |
|  |               |                |           | 旋盤主要部の構造と機能がわかる。                                       | 3 | 後5,後6,後7    |
|  |               |                |           | 旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削りなどの作業ができる。                        | 3 | 後5,後6,後7    |
|  |               |                |           | フライス盤主要部の構造と機能がわかる。                                    | 3 | 後5,後6,後7    |
|  |               |                |           | フライス盤の基本操作を習得し、平面削りや側面削りなどの作業ができる。                     | 3 | 後5,後6,後7    |
|  |               |                |           | ボール盤の基本操作を習得し、穴あけなどの作業ができる。                            | 3 | 後5,後6,後7    |

| 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    | 0  | 100     | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 20      | 0   | 20  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 40  |