

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 鈴鹿工業高等専門学校                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                                                                                                                       | 授業科目                                                 | 機械工作実習                                                                                                                                |
| 科目基礎情報                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 科目番号                                                                                        | 0040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 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: 2                                              |                                                                                                                                       |
| 開設学科                                                                                        | 機械工学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 対象学年                                                                                                                                  | 2                                                    |                                                                                                                                       |
| 開設期                                                                                         | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 週時間数                                                                                                                                  | 4                                                    |                                                                                                                                       |
| 教科書/教材                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 担当教員                                                                                        | 打田 正樹,陳 妍                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 到達目標                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 機械工作実習は、機械技術者にとって重要なものづくりを実際に体験し、その経験をもとに機械工学での授業とともに実社会での生産技術および研究・開発の各分野において活用することを目的とする。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 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                                                                                      | 旋盤やシェーバ、フライスの構造や操作、加工方法を十分理解し、加工ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 旋盤やシェーバ、フライスの構造や操作、加工方法を理解し、加工ができる。                                                                                                   |                                                      | 旋盤やシェーバ、フライスの構造や操作、加工方法を理解できず、加工ができない。                                                                                                |
| 評価項目 2                                                                                      | ヤスリがけ、ボール盤、ねじ切り溶接、鋳造等の基本的な作業や原理、操作を十分理解し、加工ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | ヤスリがけ、ボール盤、ねじ切り溶接、鋳造等の基本的な作業や原理、操作を理解し、加工ができる。                                                                                        |                                                      | ヤスリがけ、ボール盤、ねじ切り溶接、鋳造等の基本的な作業や原理、操作を理解できず、加工ができない。                                                                                     |
| 評価項目 3                                                                                      | 3DCADの利用方法が十分理解でき設計することができる。さらに、NC旋盤やワイヤー放電加工機等の特徴や種類や原理、プログラミングの流れを十分理解することができる。与えられた課題に対するNCプログラムを完成させ、そのプログラムを加工機に読み込ませ、実際に加工作業ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 3DCADの利用方法が理解でき設計することができる。さらに、NC旋盤やワイヤー放電加工機等の特徴や種類や原理、プログラミングの流れを十分理解することができる。与えられた課題に対するNCプログラムを完成させ、そのプログラムを加工機に読み込ませ、実際に加工作業ができる。 |                                                      | 3DCADの利用方法が理解できず設計することができない。また、NC旋盤やワイヤー放電加工機等の特徴や種類や原理、プログラミングの流れを十分理解することができ、与えられた課題に対するNCプログラムを完成させ、そのプログラムを加工機に読み込ませ、実際に加工作業ができる。 |
| 評価項目 4                                                                                      | 基本的なロボットの構造を十分理解し、それを応用することができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 基本的なロボットの構造を理解し、ロボットを製作することができる。                                                                                                      |                                                      | 基本的なロボットの構造を理解できず、ロボットを製作することができない。                                                                                                   |
| 評価項目 5                                                                                      | ガソリンエンジンの原理と構造を十分理解しており、エンジンの分解と組立を円滑に行うことができる。また、3D計測を十分理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | ガソリンエンジンの原理と構造を理解しており、エンジンの分解と組立を行うことができる。また、3D計測を理解できる。                                                                              |                                                      | ガソリンエンジンの原理と構造を理解しておらず、エンジンの分解と組立を行うことができない。また、3D計測を十分理解できない。                                                                         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 教育方法等                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 概要                                                                                          | 機械工作実習は、機械技術者にとって重要なものづくりを実際に体験し、その経験をもとに機械工学での授業とともに実社会での生産技術および研究・開発の各分野において活用することを目的とする。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 授業の進め方・方法                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>・本科目の内容は、すべて学習・教育到達目標(B)＜専門＞に相当する。</li><li>・「授業計画」における「到達目標」はこの授業で習得する「知識・能力」に相当するものとする。</li><li>・前期はクラスを6班に分け、それぞれの班が以下の1～6のテーマについて、機械加工等の基礎的な知識とそれらの作業方法を習得する。ただし、第1週目は、クラス全体での機械工作実習における目標と心構え、災害防止と安全確保のためにすべきこと、レポートの作成方法等の学習を行った後、第1学年の機械工作実習で受講した残りの3テーマを実施する。</li><li>・後期は、7のテーマを行う。またクラスを2班に分け、8と9のテーマを実施する。</li><li>○前期実施（以下の内3テーマ）</li><li>1. 旋盤：旋盤の基本操作を習得するとともに、技能検定3級課題の加工を行う。</li><li>2. 機械仕上げ：シェーバとフライス盤の基本操作を習得するとともに、アルミ材サイコロの製作を行う。</li><li>3. 手仕上げ：アルミ材を用いた容器を製作することにより、ヤスリがけ、ボール盤、ねじ切り等の基本的な作業を習得する。</li><li>4. 溶接：ガス、アークおよびTIG溶接の基本操作を習得し、溶接部材の強度について理解を深める。</li><li>5. 鋳造：鋳物の鍋敷きを製作することにより、鋳型の作製と鋳込みの基本的な作業を習得する。</li><li>6. NC加工：NC旋盤やワイヤー放電加工機等を用いたNC加工を行うことにより、NC加工機の言語、構造と原理等を習得する。</li><li>○後期実施</li><li>7. リモコン操縦小型ロボットの製作</li><li>8. 3次元CADの基礎と使い方</li><li>9. エンジンの分解と組立、電気回路の製作、3次元計測の基礎</li></ul> |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 注意点                                                                                         | <p>&lt;到達目標の評価方法と基準&gt;</p> <p>授業計画における「到達目標」1～6のうち実施した3項目、7～9についての実習報告書の内容により評価する。満点の60%の得点で、目標の達成を確認する。</p> <p>&lt;学業成績の評価方法および評価基準&gt;</p> <p>実習報告書の内容を100%（100点）として評価する。実習報告書の未提出分がある場合には、学年末評価を59点以下とする。</p> <p>&lt;単位修得要件&gt;</p> <p>与えられた実習テーマの報告書を全て提出し、学業成績で60点以上を取得すること。</p> <p>&lt;あらかじめ要求される基礎知識の範囲&gt;</p> <p>テキストおよび機械工作の教科書で勉強しておくこと。</p> <p>&lt;レポート等&gt;</p> <p>毎週の実習内容を報告書にまとめ提出する。疑問点、参考書で調べた内容を記述する。</p> <p>&lt;備考&gt;</p> <p>最初の時間に行う実習に対する安全教育の講義を理解しておくこと。対象が工学全分野にわたるため、積極的な取り組みを期待する。疑問が生じたら直ちに質問すること。本教科は後に学ぶ各種の実習科目の基礎となる教科である。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
| 授業計画                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                       |
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                                                                                                                  | 週ごとの到達目標                                             |                                                                                                                                       |
| 前期                                                                                          | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1週   | クラスを6班に分け、それぞれの班が以下の1～6のテーマ中3テーマを実施する。                                                                                                | 1. 旋盤：旋盤の構造を操作を理解し、技能検定3級レベルの課題の加工ができる。特に、外丸削り等ができる。 |                                                                                                                                       |

|  |      |     |                                                                                              |                                                                                                                  |
|--|------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |      | 2週  | 1テーマあたりの授業期間は5週とする。                                                                          | 2. 機械仕上げ：シェーパやフライス盤を理解できる。<br>また、それらを用いて平面削りや側面削りができ、さらに、アルミ材サイコロの製作ができる。                                        |
|  |      | 3週  | 残りの3テーマについては、第2学年前期に実施する。                                                                    | 3. 手仕上げ：ヤスリがけ、ボール盤、ねじ切り、けがき等の基本的な作業ができ、アルミ材を用いた容器を製作することができる。また、ドリルの種類やボール盤の種類についても理解できる。                        |
|  |      | 4週  | 1. 旋盤：旋盤の構造と基本操作を学習する。さらに、技能検定3級課題の加工を行う。特に、外丸削り、ねじ切り等の作業を行う。                                | 4. 溶接：溶接の種類や特徴、溶接棒等について理解できる。簡単なガス、あるいはアーク溶接ができる。                                                                |
|  |      | 5週  | 2. 機械仕上げ：シェーパとフライス盤等の構造を学習する。それらを用いた加工（平面削り、側面削り等）を行う。アルミ材サイコロの製作を行う。                        | 5. 鋳造：鋳物の鋳敷きを製作することにより、鋳型の作製と鋳込みの基本的な作業ができる。                                                                     |
|  |      | 6週  | 3. 手仕上げ：アルミ材を用いた容器を製作することにより、ヤスリがけ、ボール盤、ねじ切り、けがき等の基本的な作業を行う。また、ドリルの種類やボール盤の種類についても学習する。      | 6. NC加工：NC旋盤やワイヤー放電加工機等の特徴や種類や原理、プログラミングの流れを理解することができる。また、与えられた課題に対するNCプログラムを完成させ、そのプログラムを加工機に読み込ませ、実際に加工作業ができる。 |
|  |      | 7週  | 4. 溶接：溶接の種類や特徴、溶接棒等について学習する。さらに、ガス、アークおよびTIG溶接の基本操作を学習し、溶接部材の強度について理解を深める。                   |                                                                                                                  |
|  |      | 8週  | 5. 鋳造：鋳物の鋳敷きを製作することにより、鋳型の作製と鋳込みの基本的な作業を行う。                                                  |                                                                                                                  |
|  | 2ndQ | 9週  | 6. NC加工：NC旋盤やワイヤー放電加工機等の特徴や種類や原理、プログラミングの流れを学習する。また、NC加工を行うことにより、NC加工機においてプログラミングと基本作業を学習する。 |                                                                                                                  |
|  |      | 10週 | 各テーマの実施                                                                                      |                                                                                                                  |
|  |      | 11週 | 各テーマの実施                                                                                      |                                                                                                                  |
|  |      | 12週 | 各テーマの実施                                                                                      |                                                                                                                  |
|  |      | 13週 | 各テーマの実施                                                                                      |                                                                                                                  |
|  |      | 14週 | 各テーマの実施                                                                                      |                                                                                                                  |
|  |      | 15週 | 各テーマの実施                                                                                      |                                                                                                                  |
|  |      | 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 |
|-------|---------------|----------------|-----------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の工学実験・実習能力 | 機械系分野【実験・実習能力】 | 機械系【実験実習】 | 実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。                                        | 3   |
|       |               |                |           | 災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。                                  | 3   |
|       |               |                |           | レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。                                          | 3   |
|       |               |                |           | 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   |
|       |               |                |           | 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   |
|       |               |                |           | 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を理解し、計測できる。                         | 3   |
|       |               |                |           | けがき工具を用いてけがき線にかくことができる。                                        | 3   |
|       |               |                |           | やすりをを用いて平面仕上げができる。                                             | 3   |
|       |               |                |           | ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。                                         | 3   |
|       |               |                |           | アーク溶接の原理を理解し、アーク溶接機、アーク溶接器具、アーク溶接棒の扱い方を理解し、実践できる。              | 3   |
|       |               |                |           | アーク溶接の基本作業ができる。                                                | 3   |
|       |               |                |           | 旋盤主要部の構造と機能を説明できる。                                             | 3   |
|       |               |                |           | 旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削り、段付削り、ねじ切り、テーパ削り、穴あけ、中ぐりなどの作業ができる。        | 3   |
|       |               |                |           | フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。                                          | 3   |
|       |               |                |           | 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   |
|       |               |                |           | 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   |
|       |               |                |           | NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。                     | 3   |
|       |               |                |           | 少なくとも一つのNC工作機械について、各部の名称と機能、作業の基本的な流れと操作を理解し、プログラミングと基本作業ができる。 | 3   |

#### 評価割合

|        |       |     |
|--------|-------|-----|
|        | 実習報告書 | 合計  |
| 総合評価割合 | 100   | 100 |
| 配点     | 100   | 100 |