

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |      |                                     |         |                                                |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------|---------|------------------------------------------------|--------|
| 秋田工業高等専門学校                                                                                                                                                 |                                                                                                                                              | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                     |         | 授業科目                                           | 設計製図 I |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |      |                                     |         |                                                |        |
| 科目番号                                                                                                                                                       | 0031                                                                                                                                         |      | 科目区分                                | 専門 / 必修 |                                                |        |
| 授業形態                                                                                                                                                       | 演習                                                                                                                                           |      | 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                                | 4       |                                                |        |
| 開設期                                                                                                                                                        | 通年                                                                                                                                           |      | 週時間数                                | 2       |                                                |        |
| 教科書/教材                                                                                                                                                     | 前期 必要に応じプリント配布 後期 「渦巻ポンプ・歯車ポンプ・遠心ファン」押田良輝 他 著 オーム社                                                                                           |      |                                     |         |                                                |        |
| 担当教員                                                                                                                                                       | 渡部 英昭                                                                                                                                        |      |                                     |         |                                                |        |
| 到達目標                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |      |                                     |         |                                                |        |
| 1. 機械工学の最も重要な基礎事項について理解できる。<br>2. 機械の定義について理解できる。<br>3. 器械, 器具, 工具, 道具の厳密な定義と, 具体的特徴を理解できる。<br>4. 渦巻ポンプの設計の最終段階までを理解することができる。<br>5. 設計値を元に渦巻ポンプの部品図を作成できる。 |                                                                                                                                              |      |                                     |         |                                                |        |
| 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                                                                                                                                                      | 機械工学の最も重要な基礎事項を確実に理解し, 駆使することができる。                                                                                                           |      | 機械工学の基礎事項を理解することができる。               |         | 機械工学の基礎事項を理解できない。                              |        |
| 評価項目2                                                                                                                                                      | 機械の定義について確実に理解することができる。                                                                                                                      |      | 機械の定義について理解することができる。                |         | 機械の定義について理解することができない。                          |        |
| 評価項目3                                                                                                                                                      | 器械, 器具, 工具, 道具の厳密な定義と, 具体的特徴を確実に理解できる。                                                                                                       |      | 器械, 器具, 工具, 道具の厳密な定義と, 具体的特徴を理解できる。 |         | 器械, 器具, 工具, 道具の厳密な定義と, 具体的特徴を理解できない。           |        |
| 評価項目4                                                                                                                                                      | 渦巻ポンプの設計の最終段階まで確実に理解することができる。                                                                                                                |      | 渦巻ポンプの設計の最終段階まで理解することができる。          |         | 渦巻ポンプの設計の最終段階まで理解することができない。                    |        |
| 評価項目5                                                                                                                                                      | 設計値を元に渦巻ポンプの部品図を正確に効率良く描くことができる。                                                                                                             |      | 設計値を元に渦巻ポンプの部品図を描くことができる。           |         | 設計値を元に渦巻ポンプの部品図を描くことができない。                     |        |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                              |                                                                                                                                              |      |                                     |         |                                                |        |
| 教育方法等                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |      |                                     |         |                                                |        |
| 概要                                                                                                                                                         | 「機械とは何か?」という本質を理解した上で, 「ものづくり」に必要となる論理的思考プロセスの基礎を修得する。                                                                                       |      |                                     |         |                                                |        |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                  | 講義形式であるが「言語力・コミュニケーション能力」向上の為, 授業中に与える課題に関して教員対学生, あるいは学生相互のディスカッション演習を適宜行う場合がある。定期試験の代わりに授業時間中に抜き打ち試験を複数回実施する。試験結果が合格点に達しない場合, 再試験を行うことがある。 |      |                                     |         |                                                |        |
| 注意点                                                                                                                                                        | (講義を受ける前) 機械工学の基礎を確実に理解しておくこと。<br>(講義を受けた後) ノート整理等を行い, 内容を確実に理解すること。                                                                         |      |                                     |         |                                                |        |
| 授業計画                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |      |                                     |         |                                                |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 週    | 授業内容                                |         | 週ごとの到達目標                                       |        |
| 前期                                                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                         | 1週   | 授業ガイダンス<br>機械工学の基礎 I                |         | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。<br>機械工学の基礎 I について再確認できる。 |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 2週   | 機械工学の基礎 II                          |         | 機械工学の基礎 II について再確認できる。                         |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 3週   | 機械工学の基礎 III                         |         | 機械工学の基礎 III について再確認できる。                        |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 4週   | 機械工学の基礎 IV                          |         | 機械工学の基礎 IV について再確認できる。                         |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 5週   | 機械の定義 I                             |         | 機械の定義 I について確実に理解できる。                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 6週   | 機械の定義 II                            |         | 機械の定義 II について確実に理解できる。                         |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 7週   | 機械の定義 III                           |         | 機械の定義 III について確実に理解できる。                        |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 8週   | 器械の定義 I                             |         | 器械の定義 I について確実に理解できる。                          |        |
|                                                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                         | 9週   | 器械の定義 II                            |         | 器具の定義 II について確実に理解できる                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 10週  | 器械の定義 III                           |         | 工具の定義 III について確実に理解できる                         |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 11週  | 器具の定義 I                             |         | 器具の定義 I について確実に理解できる                           |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 12週  | 器具の定義 II                            |         | 器具の定義 II について確実に理解できる                          |        |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              | 13週  | 工具の定義 I                             |         | 工具の定義 I について確実に理解できる                           |        |

|    |      |     |                                         |                                                              |
|----|------|-----|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 後期 |      | 14週 | 工具の定義Ⅱ                                  | 工具の定義Ⅱについて確実に理解できる                                           |
|    |      | 15週 | 渦巻ポンプの設計・製図Ⅰ<br>(1)スペックについて<br>(2)設計計算Ⅰ | スペックが持つ意味を確実に理解できる。<br>各自に与えられたスペックに基づき、簡単な設計計算ができる。         |
|    |      | 16週 |                                         |                                                              |
|    | 3rdQ | 1週  | 渦巻ポンプの設計・製図Ⅱ<br>(1) 設計計算Ⅱ①              | ポンプの設計に必要な詳細な設計計算ができる。                                       |
|    |      | 2週  | (2) 設計計算Ⅱ②                              | ポンプの設計に必要な詳細な設計計算ができる。                                       |
|    |      | 3週  | (3) 設計計算Ⅱ③                              | ポンプの設計に必要な詳細な設計計算ができる。                                       |
|    |      | 4週  | (4) 設計計算Ⅱ④                              | ポンプの設計に必要な詳細な設計計算ができる。                                       |
|    |      | 5週  | (5) 設計計算Ⅱ⑤                              | ポンプの設計に必要な詳細な設計計算ができる。                                       |
|    |      | 6週  | (6) 設計計算Ⅱ⑥                              | ポンプの設計に必要な詳細な設計計算ができる。                                       |
|    |      | 7週  | 寸法決定時の必要事項①                             | 設計計算で得られた数値を元に、設計値を決定できる。                                    |
|    |      | 8週  | 寸法決定時の必要事項②                             | 設計計算で得られた数値を元に、設計値を決定できる。                                    |
|    | 4thQ | 9週  | 作図の段取り①                                 | 効率よく作図を行うための段取りを修得できる。                                       |
|    |      | 10週 | 作図の段取り②                                 | 効率よく作図を行うための段取りを修得できる。                                       |
|    |      | 11週 | 作図の段取り③                                 | 効率よく作図を行うための段取りを修得できる。                                       |
|    |      | 12週 | 作図①                                     | 自身で決定した段取りに従い、自身の設計値に基づく図面を効率よく作成できる。                        |
|    |      | 13週 | 作図②                                     | 自身で決定した段取りに従い、自身の設計値に基づく図面を効率よく作成できる。                        |
|    |      | 14週 | 作図③                                     | 自身で決定した段取りに従い、自身の設計値に基づく図面を効率よく作成できる。                        |
|    |      | 15週 | 作図④<br>本授業のまとめ                          | 自身で決定した段取りに従い、自身の設計値に基づく図面を効率よく作成できる。<br>本授業のまとめ、および授業アンケート。 |
|    |      | 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 | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 製図   | 図面の役割と種類を適用できる。                                       | 3     |     |
|       |          |       |      | 製図用具を正しく使うことができる。                                     | 3     |     |
|       |          |       |      | 線の種類と用途を説明できる。                                        | 3     |     |
|       |          |       |      | 物体の投影図を正確にかくことができる。                                   | 3     |     |
|       |          |       |      | 製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。                           | 3     |     |
|       |          |       |      | 公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。                            | 3     |     |
|       |          |       |      | 部品のスケッチ図を書くことができる。                                    | 3     |     |
|       |          |       |      | CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。                            | 1     |     |
|       |          |       |      | ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。                    | 2     |     |
|       |          |       |      | 歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。 | 3     |     |
|       |          | 機械系分野 | 機械設計 | 標準規格の意義を説明できる。                                        | 3     |     |
|       |          |       |      | 許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。                          | 3     |     |
|       |          |       |      | 標準規格を機械設計に適用できる。                                      | 3     |     |
|       |          |       |      | ねじ、ボルト・ナットの種類、特徴、用途、規格を理解し、適用できる。                     | 2     |     |
|       |          |       |      | ボルト・ナット結合における締め付けトルクを計算できる。                           | 2     |     |
|       |          |       |      | ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。                             | 2     |     |
|       |          |       |      | 軸の種類と用途を理解し、適用できる。                                    | 3     |     |
|       |          |       |      | 軸の強度、変形、危険速度を計算できる。                                   | 2     |     |
|       |          |       |      | キーの強度を計算できる。                                          | 2     |     |
|       |          |       |      | 軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。                                  | 2     |     |
|       |          |       |      | 滑り軸受の構造と種類を説明できる。                                     | 2     |     |
|       |          |       |      | 転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。                                 | 2     |     |
|       |          |       |      | 歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。                     | 2     |     |
|       |          |       |      | すべり率、歯の切下げ、かみあい率を説明できる。                               | 2     |     |
|       |          |       |      | 標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる。                                  | 2     |     |
|       |          |       |      | 標準平歯車について、歯の曲げ強さおよび歯面強さを計算できる。                        | 2     |     |
|       |          |       |      | 歯車列の速度伝達比を計算できる。                                      | 2     |     |
|       |          |       |      | リンク装置の機構を理解し、その運動を説明できる。                              | 2     |     |
|       |          |       |      | 代表的なリンク装置の、変位、速度、加速度を求めることができる。                       | 2     |     |
|       |          |       |      | カム装置の機構を理解し、その運動を説明できる。                               | 2     |     |
|       |          |       |      | 主な基礎曲線のカム線図を求めることができる。                                | 2     |     |

|         |             |        |        |                                                                                    |   |  |
|---------|-------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 分野横断的能力 | 態度・志向性(人間力) | 態度・志向性 | 態度・志向性 | 周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。                                                    | 3 |  |
|         |             |        |        | 自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。                                                       | 3 |  |
|         |             |        |        | 目標の実現に向けて計画ができる。                                                                   | 3 |  |
|         |             |        |        | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。                                                              | 3 |  |
|         |             |        |        | 日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。                                                      | 3 |  |
|         |             |        |        | 社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。                                                    | 3 |  |
|         |             |        |        | チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。                                                        | 3 |  |
|         |             |        |        | チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。                       | 3 |  |
|         |             |        |        | 当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。                                                     | 3 |  |
|         |             |        |        | チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。                                                         | 3 |  |
|         |             |        |        | リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。                                                          | 3 |  |
|         |             |        |        | 適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。                                                           | 3 |  |
|         |             |        |        | リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている                                   | 3 |  |
|         |             |        |        | 法令やルールを遵守した行動をとれる。                                                                 | 3 |  |
|         |             |        |        | 他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。                                                            | 3 |  |
|         |             |        |        | 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。                                    | 3 |  |
|         |             |        |        | 自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。                                                      | 3 |  |
|         |             |        |        | その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状で必要な学習や活動を考えることができる。                            | 3 |  |
|         |             |        |        | キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。                                                | 3 |  |
|         |             |        |        | これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。 | 3 |  |
|         |             |        |        | 高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でのように活用・応用されるかを説明できる。                                    | 3 |  |
|         |             |        |        | 企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。                                                         | 3 |  |
|         |             |        |        | 企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。                                              | 3 |  |
|         |             |        |        | 企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。                          | 3 |  |
|         |             |        |        | 企業には社会的責任があることを認識している。                                                             | 3 |  |
|         |             |        |        | 企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。                                             | 3 |  |
|         |             |        |        | 調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。                                         | 3 |  |
|         |             |        |        | 企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。                                            | 3 |  |
|         |             |        |        | 社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。                                                 | 3 |  |
|         |             |        |        | 技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。                                        | 3 |  |
|         |             |        |        | 技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。                                     | 3 |  |
|         |             |        |        | 高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でのどのように活用・応用されているかを認識できる。                                   | 3 |  |
|         |             |        |        | 企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。                                                   | 3 |  |
|         |             |        |        | コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。                                       | 3 |  |

| 評価割合    |    |    |        |      |         |     |     |
|---------|----|----|--------|------|---------|-----|-----|
|         | 試験 | 課題 | 成果品・実技 | 口頭発表 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 40 | 20 | 20     | 20   | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 30 | 15 | 15     | 10   | 0       | 0   | 70  |
| 専門的能力   | 10 | 5  | 5      | 10   | 0       | 0   | 30  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0      | 0    | 0       | 0   | 0   |