

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 熊本高等専門学校                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)                            |                      | 授業科目                                | 機械設計製図I            |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                          | 0112                                                                                                                                                    |      | 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                                                                                                                                                                                                                          | 機械知能システム工学科                                                                                                                                             |      | 対象学年                                       | 3                    |                                     |                    |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                           | 通年                                                                                                                                                      |      | 週時間数                                       | 2                    |                                     |                    |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                        | 配布プリント                                                                                                                                                  |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                          | 柿ヶ原 拓哉,井山 裕文                                                                                                                                            |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 1. 機械の分解・組立を通して機構などについて理解し、空間的にイメージでき、それをスケッチによる図面に表すことにより、材料、寸法、精度記号などを含む機械の情報を伝達できる。<br>2. 簡単な3次元モデルのモデリングを通じて、3DCADの基本操作を行うことができる。<br>3. スケッチから3DCADにより部品のモデリングおよび部品のアセンブリができる。<br>4. 複雑な3次元モデルのモデリングを通じて、CAEの操作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                           |                    |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                         | 機械の分解・組立ができ、図面に表すことができる。                                                                                                                                |      | 機械の分解・組立ができる。                              |                      | 機械の分解・組立ができない。                      |                    |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                         | 簡単な3次元モデルのモデリングを通じて、3DCADの基本操作を行うことができる。                                                                                                                |      | 3DCADの基本操作を行うことができる。                       |                      | 3DCADの基本操作を行うことができない。               |                    |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                         | スケッチから3DCADにより部品のモデリングおよび部品のアセンブリができる。                                                                                                                  |      | スケッチから3DCADにより部品のモデリングができる。                |                      | スケッチから3DCADにより部品のモデリングができない。        |                    |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 学習・教育到達度目標 2-1 学習・教育到達度目標 3-3                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 概要                                                                                                                                                                                                                            | 本科目では、実際の製品設計での方法論の理解と習得を目指す。具体的には、機械製品の実物のスケッチと機能解析、および設計製図の演習を行う。本校のカリキュラムでは、社会の要求に応じて問題解決の方法を企画し、デザインするための総合科目と位置付けられた科目である。                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                     | 本演習は、実際の実物品（ギアポンプ）の分解・組立・スケッチを通して製図基礎の応用と機構等の理解力および3DCADの基本操作の修得を目指す。さらに、3DCADによるギアポンプのモデリングおよび3DCADの応用操作の修得を目指し、現在主流になりつつある3DCADによるモノづくりの方法論を習得を目標とする。 |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                           | 与えられた課題に対して積極的に自分で考えて取り組むこと。<br>提出期限までに必ず課題を提出するように心掛けること。                                                                                              |      |                                            |                      |                                     |                    |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |      |                                            |                      |                                     |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 週    | 授業内容                                       |                      | 週ごとの到達目標                            |                    |
| 前期                                                                                                                                                                                                                            | 1stQ                                                                                                                                                    | 1週   | ガイダンス                                      |                      | 科目の概要を理解する。<br>なぜ学ぶのかを理解する。         |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 2週   | 「標準合致」を用いたアセンブリモデルの作成                      |                      | 「標準合致」を用いてアセンブリモデルを作成できる。           |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 3週   | 「機械的な合致」を用いたアセンブリモデルの作成（ギア合致の操作）           |                      | 「ギア合致」を用いてアセンブリモデルを作成できる。           |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 4週   | 「機械的な合致」を用いたアセンブリモデルの作成（ねじ合致、ラックピニオン合致の操作） |                      | 「ねじ合致、ラックピニオン合致」を用いてアセンブリモデルを作成できる。 |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 5週   | 「詳細設定合致」を用いたアセンブリモデルの作成                    |                      | 部品同士の位置関係を整えることができる。                |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 6週   | 応用技術を用いたアセンブリモデルの作成                        |                      | 複数の機械部品からアセンブリを作成できる。               |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 7週   | CAE解析1<br>部品の構造解析                          |                      | CAEを用いて、部品の構造解析を行うことができる。           |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 8週   | CAE解析2<br>アセンブリの構造解析                       |                      | CAEを用いて、アセンブリモデルの構造解析を行うことができる。     |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               | 2ndQ                                                                                                                                                    | 9週   | CAE解析3<br>熱流体解析                            |                      | CAEを用いて、熱流体解析を行うことができる。             |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 10週  | CAE解析4<br>落下試験とモーション解析                     |                      | CAEを用いて、落下試験を行うことができる。              |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 11週  | ギアポンプのスケッチ1<br>駆動軸、受動軸のスケッチ                |                      | フリーハンドスケッチの方法を修得する。                 |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 12週  | ギアポンプのスケッチ2<br>ボルト、軸受、プーリのスケッチ             |                      | 測定器を用いて寸法を測定できる。                    |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 13週  | ギアポンプのスケッチ3<br>プーリ、ギアカバーのスケッチ              |                      | 型取法を用いてスケッチすることができる。                |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 14週  | ギアポンプのスケッチ4<br>ギアカバー、ギアケースのスケッチ            |                      | フリーハンドスケッチの方法を修得する。                 |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 15週  | 課題の提出チェック                                  |                      | 期限内に課題を仕上げ、締め切りを厳守することができる。         |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                         | 16週  |                                            |                      |                                     |                    |
|                                                                                                                                                                                                                               | 後期                                                                                                                                                      | 3rdQ | 1週                                         | ギアポンプのスケッチ5<br>寸法の記入 |                                     | 寸法補助記号を使用することができる。 |
| 2週                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         |      | ギアポンプの部品図1<br>駆動軸、受動軸の作図                   |                      | 第三角法で図面を描くことができる。                   |                    |
| 3週                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         |      | ギアポンプの部品図2<br>ボルト、軸受の作図                    |                      | 全断面図、片側断面図で部品図を描くことができる。            |                    |

|  |      |     |                                   |                                |
|--|------|-----|-----------------------------------|--------------------------------|
|  |      | 4週  | ギアポンプの部品図3<br>ブーリの作図              | 寸法補助記号を用いてわかりやすく寸法を記入することができる。 |
|  |      | 5週  | ギアポンプの部品図4<br>ギアカバーの作図            | 図面に誤りがないか検査することができる。           |
|  |      | 6週  | ギアポンプの部品図5<br>ギアカバー、ギアケースの作図      | 図面に誤りがないか検査することができる。           |
|  |      | 7週  | ギアポンプの部品図6<br>ギアケースの作図            | 期限内に課題を仕上げ、締め切りを厳守することができる。    |
|  |      | 8週  | ギアポンプのモデリング1<br>ボルト、駆動軸、受動軸のモデリング | 3DCADのライブラリ機能を使用できる。           |
|  | 4thQ | 9週  | ギアポンプのモデリング2<br>軸受、ブーリのモデリング      | 回転機能を用いて、平面図から3Dモデルを作成できる。     |
|  |      | 10週 | ギアポンプのモデリング3<br>ギアカバーのモデリング       | 押し出し機能を用いて、平面図から3Dモデルを作成できる。   |
|  |      | 11週 | ギアポンプのモデリング4<br>ギアカバーのモデリング       | 押し出し機能を用いて、平面図から3Dモデルを作成できる。   |
|  |      | 12週 | ギアポンプのモデリング5<br>ギアケースのモデリング       | 押し出し機能を用いて、平面図から3Dモデルを作成できる。   |
|  |      | 13週 | ギアポンプのモデリング6<br>ギアケースのモデリング       | 押し出し機能を用いて、平面図から3Dモデルを作成できる。   |
|  |      | 14週 | ギアポンプのアセンブリ                       | 押し出し機能を用いて、平面図から3Dモデルを作成できる。   |
|  |      | 15週 | 課題の提出チェック                         | 期限内に課題を仕上げ、締め切りを厳守することができる。    |
|  |      | 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 |
|-------|----------|-------|------|------------------------------------|-------|-----|
| 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。                  | 4     |     |
|       |          |       |      | 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。         | 3     |     |
|       |          |       |      | 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。 | 3     |     |
|       |          | 機械設計  |      | 標準規格の意義を説明できる。                     | 2     |     |
|       |          |       |      | 許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。       | 2     |     |
|       |          |       |      | 標準規格を機械設計に適用できる。                   | 2     |     |
|       |          |       |      | 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。                 | 2     |     |
|       |          |       |      | 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     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 課題 | 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  | 90 | 0    | 10 | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 40 | 0    | 10 | 0       | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 0  | 50 | 0    | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |