

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|---------|
| 仙台高等専門学校                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                     | 開講年度  | 平成29年度 (2017年度) |                                    | 授業科目                       | 設計製図IVB |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 科目番号                                                                                                                                                                        | 0150                                                                                                                                                                                                |       | 科目区分            | 専門 / 必須                            |                            |         |
| 授業形態                                                                                                                                                                        | 実習                                                                                                                                                                                                  |       | 単位の種別と単位数       | 履修単位: 2                            |                            |         |
| 開設学科                                                                                                                                                                        | 機械システム工学科                                                                                                                                                                                           |       | 対象学年            | 4                                  |                            |         |
| 開設期                                                                                                                                                                         | 後期                                                                                                                                                                                                  |       | 週時間数            | 4                                  |                            |         |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                      | 渦巻ポンプの設計 (パワー社)                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 担当教員                                                                                                                                                                        | 永弘 進一郎                                                                                                                                                                                              |       |                 |                                    |                            |         |
| 到達目標                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| C A Dによる設計製図を通し、製品製作のための「はめあい」、「仕上げ」等々について理解できること。また、意思伝達のための図面の作成ができること。                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 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                  |         |
| はめ合いの正しい製図が出来る                                                                                                                                                              | 教員の助言無しにできる                                                                                                                                                                                         |       | 教員の助言があればできる    |                                    | 教員の助言があってもできない             |         |
| 動作条件を考慮し、適切な設計が出来る。                                                                                                                                                         | 教員の助言無しにできる                                                                                                                                                                                         |       | 教員の助言があればできる    |                                    | 教員の助言があってもできない             |         |
| 評価項目3                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 学科到達目標 1 機械工学に関する確かな基礎力を備えること。<br>学科到達目標 3 社会的課題の解決に向けて自ら考え取り組むための高いエンジニアリングデザイン能力を身に付けること。<br>学校教育目標 2 創造的で高度な実践的技術者の養成<br>JABEE 設計・企画・デザインする能力 D1 専門分野に関する工業技術を理解し、応用する能力 |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 教育方法等                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 概要                                                                                                                                                                          | 渦巻ポンプ本体部分について設計と製図を行う。ポンプの設計では流体力学で学んだ圧力と揚程の関係や、流れが物体におよぼす力の見積もりなどを理解し応用する力を身につける。また、動力部の設計においては、工業力学や材料力学の知識を応用する手法を身につける。C A Dによる設計製図を通し、製品製作のための「はめあい」、「仕上げ」等々についての基本的な復習を行う。また、意思伝達のための図面を作成する。 |       |                 |                                    |                            |         |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                   | 講義において、設計を行った後、cadでの製図に取り組む。各自が条件の異なったポンプを設計する。                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
| 注意点                                                                                                                                                                         | 材料力学、機械力学、流体力学、及び1～3年次の設計製図の復習を心掛けること。図面作成計画を立て、期限に遅れないようにすること。種々の図面を参考にし、特徴ある、機能性のある装置(部品)を考え、また、見易い図面の作成に心掛けること。毎回の授業前までに、授業で行う内容と意義を考えて整理しておくこと。毎回の授業後には、行った計算について確認すること。                        |       |                 |                                    |                            |         |
| 授業計画                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |       |                 |                                    |                            |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 週     | 授業内容            |                                    | 週ごとの到達目標                   |         |
| 後期                                                                                                                                                                          | 3rdQ                                                                                                                                                                                                | 1週    | うずまきポンプのガイダンス   |                                    | うずまきポンプの概要、図面作成計画の手法を身につける |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 2週    | 渦巻ポンプの基本設計 1    |                                    | 損失水頭、比速度を理解し計算             |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 3週    | 渦巻ポンプの基本設計 2    |                                    | 吸い込み口径、吐き出し口径の算出           |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 4週    | 渦巻ポンプの基本設計 3    |                                    | 全揚程の計算・ポンプ動力の決定            |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 5週    | 渦巻ポンプの製図        |                                    | 羽車の製図                      |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 6週    | 渦巻ポンプの製図        |                                    | 羽車の製図(つづき)                 |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 7週    | 渦巻ポンプの製図        |                                    | 羽車の製図(つづき)                 |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 8週    | 渦巻ポンプの基本設計 4    |                                    | 渦巻き室とポンプのサイズ               |         |
|                                                                                                                                                                             | 4thQ                                                                                                                                                                                                | 9週    | 渦巻ポンプの製図        |                                    | ポンプ本体の製図                   |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 10週   | 渦巻ポンプの製図        |                                    | ポンプ本体の製図                   |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 11週   | 渦巻ポンプの製図        |                                    | ポンプ本体の製図                   |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 12週   | 渦巻ポンプの製図        |                                    | ポンプ本体の製図                   |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 13週   | 渦巻ポンプの製図        |                                    | ポンプ本体の製図                   |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 14週   | 渦巻ポンプの製図        |                                    | 吸い込みカバーの製図                 |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 15週   | 渦巻ポンプの製図        |                                    | 吸い込みカバーの製図                 |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     | 16週   | 渦巻ポンプの製図        |                                    | 吸い込みカバーの製図                 |         |
| 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                          |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |       |                 | 図形を正しく描くことができる。                    | 3                          |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |       |                 | 図形に寸法を記入することができる。                  | 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                          |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |       |                 | C A Dシステムの役割と構成を説明できる。             | 4                          |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |       |                 | CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。         | 4                          |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |       |                 | 3次元CADをつかい、製図ができる。                 | 4                          |         |
|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                     |       |                 | 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。 | 4                          |         |

|  |  |  |      |                                                       |   |  |
|--|--|--|------|-------------------------------------------------------|---|--|
|  |  |  |      | 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。 | 4 |  |
|  |  |  |      | 歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプなどの部品図と組立図を作成できる。                | 4 |  |
|  |  |  | 機械設計 | 機械設計の方法を理解できる。                                        | 4 |  |
|  |  |  |      | 標準規格の意義を説明できる。                                        | 4 |  |
|  |  |  |      | 許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。                          | 4 |  |
|  |  |  |      | 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。                     | 4 |  |
|  |  |  |      | 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。                           | 4 |  |
|  |  |  |      | ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。                             | 4 |  |
|  |  |  | 熱流体  | 流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。                            | 3 |  |
|  |  |  |      | 流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。                        | 3 |  |
|  |  |  |      | 圧縮性流体と非圧縮性流体の違いを説明できる。                                | 3 |  |
|  |  |  |      | ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。                    | 3 |  |
|  |  |  |      | 絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。                                   | 3 |  |
|  |  |  |      | パスカルの原理を説明できる。                                        | 3 |  |
|  |  |  |      | 定常流と非定常流の違いを説明できる。                                    | 3 |  |
|  |  |  |      | 連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。                             | 3 |  |
|  |  |  |      | オイラーの運動方程式を説明できる。                                     | 3 |  |
|  |  |  |      | ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。                             | 3 |  |
|  |  |  |      | 運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。                          | 3 |  |
|  |  |  |      | 層流と乱流の違いを説明できる。                                       | 3 |  |
|  |  |  |      | レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。                      | 3 |  |
|  |  |  |      | 円管内層流および円管内乱流の速度分布を説明できる。                             | 3 |  |
|  |  |  |      | ハーゲン・ポアズイユの法則を説明できる。                                  | 3 |  |
|  |  |  |      | ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。                         | 3 |  |
|  |  |  |      | ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。                           | 3 |  |

#### 評価割合

|         | 図面評価 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|------|----|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 225  | 0  | 0    | 45 | 0       | 30  | 300 |
| 基礎的能力   | 75   | 0  | 0    | 15 | 0       | 10  | 100 |
| 専門的能力   | 75   | 0  | 0    | 15 | 0       | 10  | 100 |
| 分野横断的能力 | 75   | 0  | 0    | 15 | 0       | 10  | 100 |