

|                                                                                                                                                    |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 旭川工業高等専門学校                                                                                                                                         |                        | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 平成30年度 (2018年度)                                     |                                                                | 授業科目    | 機械設計演習Ⅱ                                                                                            |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                             |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 科目番号                                                                                                                                               | 0119                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     | 科目区分                                                           | 専門 / 必修 |                                                                                                    |  |
| 授業形態                                                                                                                                               | 演習                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     | 単位の種別と単位数                                                      | 学修単位: 1 |                                                                                                    |  |
| 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                                                           | 後期:2    |                                                                                                    |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                             | プリント（設計方針，計算式，図表，資料など） |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 担当教員                                                                                                                                               | 宇野 直嗣                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 到達目標                                                                                                                                               |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 1. 歯車ポンプの仕組みを理解し，仕様にに基づいた主要部の設計ができる。<br>2. 機械部品の規格を理解し，汎用機械部品を活用した設計ができる。<br>3. 三次元CAD システムのCAD データベースを活用し，三次元CAD システムにより歯車ポンプの三次元モデルや組立図などを作成できる。 |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 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 (A-2, D-1, D-2)                                                                                                                              |                        | 歯車ポンプの仕組みを理解し，仕様にに基づいた主要部の設計ができ，ポンプ内部の流動現象，加工方法およびポンプ全体の機能性にも配慮した設計ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     | 歯車ポンプの仕組みを理解し，仕様にに基づいた主要部の設計ができる。                              |         | 歯車ポンプの仕組みを理解できず，仕様にに基づいた主要部の設計ができない。                                                               |  |
| 評価項目2 (A-2, D-1, D-2)                                                                                                                              |                        | 機械部品の規格を理解し，汎用機械部品だけでなく，市販の機械部品を積極的に活用した迅速かつ合理的な設計ができる。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     | 機械部品の規格を理解し，汎用機械部品を活用した設計ができる。                                 |         | 機械部品の規格を理解できず，汎用機械部品を活用した設計ができない。                                                                  |  |
| 評価項目3 (A-2, D-1, D-2)                                                                                                                              |                        | 三次元CAD システムのデータベースだけでなく，機械部品メーカーのデータベースも活用し，三次元CAD システムにより歯車ポンプの三次元モデルや組立図などを作成できる。                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     | 三次元CAD システムのデータベースを活用し，三次元CAD システムにより歯車ポンプの三次元モデルや組立図などを作成できる。 |         | 三次元CADシステムのデータベースを活用できず，三次元CADシステムにより歯車ポンプの三次元モデルや組立図などを作成できない。                                    |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                      |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 学習・教育到達度目標 機械システム工学科の教育目標② 学習・教育到達度目標 本科の教育目標③<br>JABEE A-2 JABEE D-1 JABEE D-2<br>JABEE基準 (d)                                                     |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 教育方法等                                                                                                                                              |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 概要                                                                                                                                                 |                        | 機械設計演習Ⅰに引き続き，平歯車を用いた機械として，外接かみあい歯車ポンプ（以下，歯車ポンプ）の設計を行い，三次元CAD により，部品のモデリングとそれらのアセンブリを行なう。                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                          |                        | 歯車ポンプの設計を行う。各自に与えられた設計仕様に基づき，設計計算と製図作成（モデリング）とを交互に行い，強さ（材料力学など），動き（機構学など），製作方法（機械加工学など）を検討しながら，形状・寸法・材質・製作工程を決定する。また，JISなどの規格，標準品などを適切に使用することが求められる。なお，設計図面の作成は三次元CADで行う。<br>各自が自宅学習にて設計活動を随時進めていかなければ，授業時間のみで課題をこなすことは厳しい。自学自習の時間を含め各自の自主性，計画性および積極性が強く求められる。設計計算書および図面の提出期限を厳守すること。                                                                                   |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 注意点                                                                                                                                                |                        | ・教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目の割合は，A-2(30%)，D-1(40%)，D-2(30%)とする。<br>・総時間数45時間（自学自習15時間）<br>・自学自習時間（15時間）は，日常の授業（30時間）に係わる理論についての予習復習時間，解析結果を検討しレポートにまとめる時間などを総合したものとする。<br>・評価については，合計点数が60点以上で単位修得となる。その場合，各到達目標項目の到達レベルが標準以上であること，教育プログラムの学習・教育到達目標の各項目を満たしたことが認められる。<br>・「地域・社会の要求への対応力（A-2）」，「基礎工学・専門工学知識活用力（D-1）」および「分析力（D-2）」の各項目全てを，「設計計算書と設計図面」と「設計計算と製図の取組」の両方から評価する。 |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
| 授業計画                                                                                                                                               |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                                                |         |                                                                                                    |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 授業内容                                                |                                                                |         | 週ごとの到達目標                                                                                           |  |
| 後期                                                                                                                                                 | 3rdQ                   | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ⅰ. 歯車ポンプの設計製図<br>(1)課題説明<br>(2)性能についての計算            |                                                                |         | ・ 授業の概要と評価方法が理解できる。<br>・ 設計課題について理解することができる。                                                       |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (3)軸の強度計算<br>(4)ケースの強度計算                            |                                                                |         | ・ 資料に基づいて主要部品の設計計算ができる。                                                                            |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (5)カバー取付けボルトの強度計算<br>(6)リリーフ弁ばねの諸元計算                |                                                                |         | ・ 資料に基づいて主要部品の設計計算ができる。                                                                            |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (7)歯車の諸元計算<br>(8)その他の部品の選定①                         |                                                                |         | ・ 資料に基づいて主要部品の設計計算ができる。                                                                            |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (8)その他の部品の選定②<br>(9)ケースおよびカバーのモデリング①                |                                                                |         | ・ 資料に基づいて主要部品の設計計算ができる。<br>・ 三次元CADにより主要部品および関連部品のモデリングができる。                                       |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (9)ケースおよびカバーのモデリング②                                 |                                                                |         | ・ 三次元CADにより主要部品および関連部品のモデリングができる。                                                                  |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (9)ケースおよびカバーのモデリング③                                 |                                                                |         | ・ 三次元CADにより主要部品および関連部品のモデリングができる。                                                                  |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (10)作業状況の中間チェック<br>(11)ケースおよびカバーを除いた部品のモデリングとアセンブリ① |                                                                |         | ・ 設計計算書の中間提出により，担当教員へ課題の進行状況を報告し，訂正が必要な箇所を明らかにすることができる。<br>・ 三次元CAD により，部品のモデリング，アセンブリおよび図面作成ができる。 |  |
|                                                                                                                                                    | 4thQ                   | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (11)ケースおよびカバーを除いた部品のモデリングとアセンブリ②                    |                                                                |         | ・ 三次元CAD により，部品のモデリング，アセンブリおよび図面作成ができる。                                                            |  |
|                                                                                                                                                    |                        | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (11)ケースおよびカバーを除いた部品のモデリングとアセンブリ③                    |                                                                |         | ・ 三次元CAD により，部品のモデリング，アセンブリおよび図面作成ができる。                                                            |  |

|  |  |     |                                  |                                                 |
|--|--|-----|----------------------------------|-------------------------------------------------|
|  |  | 11週 | (11)ケースおよびカバーを除いた部品のモデリングとアセンブリ④ | ・三次元CAD により、部品のモデリング、アセンブリおよび図面作成ができる。          |
|  |  | 12週 | (11)ケースおよびカバーを除いた部品のモデリングとアセンブリ⑤ | ・三次元CAD により、部品のモデリング、アセンブリおよび図面作成ができる。          |
|  |  | 13週 | (12)アセンブリの完成                     | ・三次元CAD により、部品のモデリング、アセンブリおよび図面作成ができる。          |
|  |  | 14週 | (13)全体組立図の作成と完成                  | ・線種の区別、切断、はめあい記号、仕上げ記号など JIS の製図法に基づき、図面を作成できる。 |
|  |  | 15週 | (14)設計計算書の完成                     | ・設計計算書と設計図面などを期日までに完成させることができる。                 |
|  |  | 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   | 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     |     |
|       |          |       | 機械設計 | 軸の強度、変形、危険速度を計算できる。                                   | 4     |     |
|       |          |       |      | 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。                        | 4     |     |
|       |          |       |      | 歯車列の速度伝達比を計算できる。                                      | 4     |     |

#### 評価割合

|         | 設計計算書・設計図面 | 設計計算と製図取組 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|------------|-----------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 70         | 30        | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 49         | 24        | 0    | 0  | 0       | 0   | 73  |
| 専門的能力   | 0          | 0         | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 分野横断的能力 | 21         | 6         | 0    | 0  | 0       | 0   | 27  |