

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 鶴岡工業高等専門学校                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度)                                                                                                                                 |         | 授業科目                                                                                                 | 専攻科実験 |
| 科目基礎情報                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 科目番号                                                                                                                             | 0036                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 科目区分                                                                                                                                            | 専門 / 必修 |                                                                                                      |       |
| 授業形態                                                                                                                             | 実験・実習                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      | 単位の種別と単位数                                                                                                                                       | 学修単位: 2 |                                                                                                      |       |
| 開設学科                                                                                                                             | 専攻科一般科目・共通専門科目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 対象学年                                                                                                                                            | 1       |                                                                                                      |       |
| 開設期                                                                                                                              | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | 週時間数                                                                                                                                            | 2       |                                                                                                      |       |
| 教科書/教材                                                                                                                           | 教員作成資料                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 担当教員                                                                                                                             | 飯島 政雄,佐藤 淳,武市 義弘,本橋 元,佐々木 裕之,小寺 喬之                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 到達目標                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 前半の融合複合実験では、機械、電気電子、化学系の各分野に関する基礎実験を通じて各分野の基礎技術を幅広く体験し、知識の幅を広めて生産技術に関わる問題解決能力を身につける。後半では各コースの専門に関わる実験を行って専門技術を体得し、専攻科研究にも活かしていく。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 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                                                                                                                            | 融合複合テーマの内容を説明することができ、他分野の基礎的技術が身についている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 融合複合テーマの内容を理解し、他分野の基礎的技術が身についている。                                                                                                               |         | 融合複合分野の基礎的技術が身についていない。                                                                               |       |
| 評価項目2                                                                                                                            | テーマの内容を説明することができ、専門分野の実践的技術が身についている。                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | テーマの内容を理解し、専門分野の実践的技術が身についている。                                                                                                                  |         | 専門分野の実践的技術が身についていない。                                                                                 |       |
| 評価項目3                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| (C) 数学、自然科学の基礎学力と実験・実習による実践力を身につける。 C-2 (E) 一つの得意専門分野をもち、生産技術に関する幅広い対応能力を身につける。 E-2                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 教育方法等                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 概要                                                                                                                               | 前半の6回は融合複合実験（機械実験Ⅰ～Ⅲ、電気実験Ⅰ～Ⅲ、化学実験Ⅰ、Ⅱ）として、6テーマを行う。後半9回は専門のコース実験として所属コースに分かれ、複数担当あるいはオムニバス方式で専門の実験を行う。                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                        | 前半の融合複合実験は出身学科によるクラス分け方式で行い、後半のコース実験ではそれぞれの所属コース（機械・制御MC、電気電子・情報EI、応用化学AC）に分かれて行う。各コースでの実施内容は以下の通りである。<br>（融合・複合実験）【出身学科によるクラス分け方式】<br>MCコース：電気実験Ⅰ～Ⅲ、化学実験Ⅰ,Ⅱ<br>EIコース：化学実験Ⅰ,Ⅱ、機械実験Ⅰ～Ⅲ<br>ACコース：電気実験Ⅰ,Ⅱ、機械実験Ⅱ,Ⅲ<br>（コース実験）【所属コースによるクラス分け方式またはオムニバス方式】<br>MCコース：ロボットアームの運動制御<br>EIコース：レゴNXTロボットを使用したソフトウェア設計とプログラム開発<br>ACコース：先端機器分析9テーマ |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 注意点                                                                                                                              | 本科の出身学科によってテーマが異なることがあるので、注意すること。<br>詳細については初回のガイダンスで説明する。                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 事前・事後学習、オフィスアワー                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
| 授業計画                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                 |         |                                                                                                      |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 週    | 授業内容                                                                                                                                            |         | 週ごとの到達目標                                                                                             |       |
| 前期                                                                                                                               | 1stQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1週   | 実験のスケジュールおよび融合複合実験の目的等についてガイダンスを行う。                                                                                                             |         |                                                                                                      |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2週   | 融合複合実験（以下のテーマで並列実施）、6週<br>【出身学科によるクラス分け方式】                                                                                                      |         |                                                                                                      |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3週   | ・機械実験Ⅰ（本橋）：三次元測定機やノギス、マイクロメータにより三次元工作物の寸法測定を行う。<br>・機械実験Ⅱ（和田）：旋盤を用いて加工した品物の加工品質を評価し、不具合の原因を考察する。<br>・機械実験Ⅲ（増山）：鋼材の引張試験とはり構造物のたわみ計測およびたわみの計算をする。 |         | ・測定方法および測定誤差、幾何公差を理解できる。<br>・切削の原理、方法を理解できる。<br>・材料力学の基礎的事項を理解し、マイクロメータやダイヤルゲージ、ひずみゲージなどの計測機器を使用できる。 |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4週   | ・電気実験Ⅰ（高橋淳）：直流、交流モータを用いた回転数制御の実験を行う。<br>・電気実験Ⅱ（高橋淳）：整流回路および増幅回路を製作し、その特性試験を行う。<br>・電気実験Ⅲ（高橋淳）：変圧器の極性試験、変圧比の実験、実負荷試験およびシーケンス回路の基礎的実習を行う。         |         | ・直流と交流の回路それぞれの特徴を理解できる。<br>・基礎的な電子回路を理解できる。<br>・変圧器の特性およびシーケンス制御の基礎を理解できる。                           |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5週   | ・化学実験Ⅰ（粟野、小寺）：塩化ナトリウムのX線回折測定を行い、格子定数を解析する。<br>・化学実験Ⅱ（松浦）：重力沈降式粒度分布測定装置であるアンドレアセン・ピペットにより、炭酸カルシウムの粒度分布を実測する。                                     |         | ・X線回折分析の基本原理を理解し、結晶の定性分析ができること。<br>・粒子径および分布決定に関する原理を理解し、基本的な化学操作ができること。                             |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6週   | 同上                                                                                                                                              |         | 同上                                                                                                   |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7週   | 同上                                                                                                                                              |         | 同上                                                                                                   |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8週   | コース実験（並列実施）、8～16週<br>【所属コースによるクラス分け方式】                                                                                                          |         |                                                                                                      |       |
|                                                                                                                                  | 2ndQ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9週   | MCコース実験（佐々木、小野寺）：FA実験装置のロボットアームを用いて、運動学を利用した運動制御を行う。                                                                                            |         | 3自由度と6自由度の場合での順運動学問題と逆運動学問題を理解できる。                                                                   |       |
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10週  | EIコース実験（佐藤淳、武市）：LEGO Mindstorms NXTロボットを使用したソフトウェア設計とプログラム開発を行う。<br>アジャイル開発手法をベースとして、モデルベース設計によるソフトウェア開発ができる。                                   |         | アジャイル開発手法をベースとして、モデルベース設計によるソフトウェア開発ができる。                                                            |       |

|  |  |     |                                                                    |                                        |
|--|--|-----|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|  |  | 11週 | ACコース実験（化学・生物コース教員）：<br>PCR、FT-IR、SEM、PAGE、AAS、ICP、HPLCなどによる分析を行う。 | 各機器分析の測定原理及び特徴を理解でき、測定操作およびデータの解析ができる。 |
|  |  | 12週 | 同上                                                                 | 同上                                     |
|  |  | 13週 | 同上                                                                 | 同上                                     |
|  |  | 14週 | 同上                                                                 | 同上                                     |
|  |  | 15週 | 同上                                                                 | 同上                                     |
|  |  | 16週 | 同上                                                                 | 同上                                     |

#### 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                                  | 工作                                                 | 切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。                    | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。                   | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。               | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。                 | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 切削工具材料の条件と種類を説明できる。                            | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。                     | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。           | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        | 材料                                                 | 引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。                    | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。                        | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。         | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。                    | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。                    | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 計測制御                                           | 計測の定義と種類を説明できる。           | 5                               | 前3 |
|       |          |                                        |                                                    |                                                | 測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。 | 5                               | 前3 |
|       |          | 情報系分野                                  | ソフトウェア                                             | 国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。               | 5                         | 前3                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | ソフトウェアを中心としたシステム開発のプロセスを説明できる。                 | 5                         | 前9,前10                          |    |
|       |          |                                        | その他の学習内容                                           | オームの法則、キルヒホッフの法則を利用し、直流回路の計算を行うことができる。         | 5                         | 前4                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | トランジスタなど、ディジタルシステムで利用される半導体素子の基本的な特徴について説明できる。 | 5                         | 前4                              |    |
|       |          |                                        |                                                    | 化学・生物系分野                                       | 無機化学                      | 結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。 | 5  |
|       |          | 無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。 | 5                                                  |                                                |                           | 前11                             |    |
|       |          | 分析化学                                   | クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。                      |                                                | 5                         | 前11                             |    |
|       |          |                                        | 特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。 |                                                | 5                         | 前11                             |    |
|       |          | 化学工学                                   | 分級や粒径分布について理解している。                                 |                                                | 5                         | 前5                              |    |

#### 評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | レポート | 合計  |
|---------|----|----|------|----|---------|------|-----|
| 総合評価割合  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 100  | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 100  | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0    | 0   |