

|   |  |                                 |                                     |                                 |       |
|---|--|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------|
| 舞鶴工業高等専門学校  |  | 開講年度                            | 令和05年度(2023年度)                      | 授業科目                            | 材料加工学 |
| 科目基礎情報  |  |                                 |                                     |                                 |       |
| 科目番号  | 0027   |                                 | 科目区分                                | 専門 / 必修                         |       |
| 授業形態  | 授業   |                                 | 単位の種別と単位数                           | 学修単位: 2                         |       |
| 開設学科  | 機械工学科  |                                 | 対象学年                                | 5                               |       |
| 開設期   | 前期   |                                 | 週時間数                                | 2                               |       |
| 教科書/教材  | 教科書: 小林輝夫 著「機械工作入門」(理工学社)/教材: 適宜プリントを配付する。   |                                 |                                     |                                 |       |
| 担当教員  | 山田 耕一郎   |                                 |                                     |                                 |       |
| 到達目標  |  |                                 |                                     |                                 |       |
| 1 塑性加工の応力ひずみ関係について説明できる。<br>2 塑性加工法の種類を説明できる。<br>3 鍛造とその特徴を説明できる。<br>4 プレス加工とその特徴を説明できる。<br>5 転造, 押出し, 圧延, 引抜きなどの加工法を説明できる。<br>6 フライス切削およびその加工法について説明できる。<br>7 砥粒切削およびその加工法について説明できる。<br>8 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。 |  |                                 |                                     |                                 |       |
| 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   | 塑性加工の応力ひずみ関係について, 数式を用いて説明できる。   | 塑性加工の応力ひずみ関係について説明できる。          | 塑性加工の応力ひずみ関係について説明できない。             |                                 |       |
| 評価項目2   | 塑性加工法の種類とその特徴を説明できる。   | 塑性加工法の種類を説明できる。                 | 塑性加工法の種類を説明できない。                    |                                 |       |
| 評価項目3   | 鍛造とその特徴を図を用いて説明できる。  | 鍛造とその特徴を説明できる。                  | 鍛造とその特徴を説明できない。                     |                                 |       |
| 評価項目4   | プレス加工とその特徴を図式化して説明できる。   | プレス加工とその特徴を説明できる。               | プレス加工とその特徴を説明できない。                  |                                 |       |
| 評価項目5   | 転造, 押出し, 圧延, 引抜きなどの加工法を図を用いて説明できる。   | 転造, 押出し, 圧延, 引抜きなどの加工法を説明できる。   | 転造, 押出し, 圧延, 引抜きなどの加工法を説明できない。      |                                 |       |
| 評価項目6   | フライス切削およびその加工法について, 図式化して説明できる。  | フライス切削について説明できる。                | フライス切削について説明できない。                   |                                 |       |
| 評価項目7   | 砥粒切削およびその加工法について, 図式化して説明できる。  | 砥粒切削およびその加工法について説明できる。          | 砥粒切削およびその加工法について説明できない。             |                                 |       |
| 評価項目8   | 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか, 図を用いて説明できる。  | 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。      | 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できない。         |                                 |       |
| 学科の到達目標項目との関係   |  |                                 |                                     |                                 |       |
| 教育方法等   |  |                                 |                                     |                                 |       |
| 概要  | 塑性力学の基礎を学ぶとともに塑性変形を利用した成形法について学習する。またフライス加工および砥粒加工について学習する。<br>1. 材料の塑性を利用した加工法について理解する。<br>2. 塑性変形を利用した成形について理解する。<br>3. フライス加工および砥粒加工について理解する。   |                                 |                                     |                                 |       |
| 授業の進め方・方法   | 【授業方法】<br>講義を中心に授業を進める。理解度を高めるため, 2週に1回程度小テストを行う。<br>【学習方法】<br>1. 事前にシラバスを見て教科書の該当箇所を読み不明な点を明確しておく。<br>2. 板書はノートにとるとともに与えられた演習問題は毎時間必ずノートに解く。<br>3. 復習を行うとともに, 小テストの為に勉強を行う。   |                                 |                                     |                                 |       |
| 注意点   | 【成績の評価方法・評価基準】<br>2回の定期試験を行う。時間は各50分とする。持ち込みは電卓のみとする。定期試験の成績(40%, 電卓持込可)および小テスト(60%)により判断して評価する。到達目標に掲げる各項目の到達度を評価基準とする。<br>【備考】<br>毎回, 電卓を持参すること。<br>【学生へのメッセージ】<br>塑性加工技術は周辺技術の進歩により, CAD/CAM/CAE, CIM等の技術が取り入れられている。しかし, これらの技術がどのように進歩しても, 塑性加工の基礎的事項は変わらない。工業材料の塑性的性質を利用した加工原理および技術を身につけてほしい。<br>【教員の連絡先】<br>研究室 A棟3階(A-307)<br>内線電話 8934<br>e-mail: kyamada@maizuru-ct.ac.jp (アットマークは@に変えること。) |                                 |                                     |                                 |       |
| 授業の属性・履修上の区分  |  |                                 |                                     |                                 |       |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング   |  | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                                     | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |       |
| <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業   |  |                                 |                                     |                                 |       |
| 授業計画  |  |                                 |                                     |                                 |       |
|   |  | 週                               | 授業内容                                | 週ごとの到達目標                        |       |
| 前期  | 1stQ   | 1週                              | シラバス内容の説明, 応力とひずみ(1)(応力, モーメントの釣合い) | 1                               |       |

|      |     |                                  |         |
|------|-----|----------------------------------|---------|
| 2ndQ | 2週  | 応力とひずみ（2）（モーメントの釣合い, 力の釣合い方程式）   | 1       |
|      | 3週  | 塑性加工の原理と方法（1）（塑性と弾性）             | 1       |
|      | 4週  | 塑性加工の原理と方法（2）（加工硬化・再結晶と変形抵抗）     | 1, 2, 8 |
|      | 5週  | 塑性加工の原理と方法（3）（塑性加工における応力1）       | 1, 2    |
|      | 6週  | 塑性加工の原理と方法（4）（塑性加工における応力2）       | 1, 2    |
|      | 7週  | 塑性加工の原理と方法（5）（塑性加工における応力3）       | 1, 2    |
|      | 8週  | 中間試験                             |         |
|      | 9週  | 鍛造（鍛造温度, 自由・型鍛造, 鍛造する力, 鍛造用機械）   | 3       |
|      | 10週 | 圧延加工, 転造加工, 押し出し加工, 引抜きおよび練習問題   | 4, 5    |
|      | 11週 | プレス加工, せん断加工, 曲げ加工, 絞り加工および練習問題  | 4, 5    |
|      | 12週 | フライス盤作業（切削諸元, 平均切りくず厚さと切削動力）     | 6       |
|      | 13週 | 研削加工（1）（加工の特色, 砥石の種類と選択）         | 7       |
|      | 14週 | 研削加工（2）（平面研削と円筒研削）               | 7       |
|      | 15週 | 研削加工（3）（円筒研削と研削抵抗）               | 7       |
|      | 16週 | （15週目の後に期末試験を実施）<br>期末試験返却・到達度確認 |         |

モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標

| 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                         | 塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。                         | 4   | 前3,前4,前5,前6,前7                  |
|       |          |       |                            | 降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。 | 4   | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7            |
|       |          |       |                            | 平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。              | 4   | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7            |
|       |          |       |                            | 軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。                    | 4   | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11 |
|       |          | 材料    | 加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。 | 4   | 前4  |                                 |

評価割合

|         | 試験 | 発表 | 相互評価 | 実技等 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|----|------|-----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 30 | 0  | 0    | 0   | 70      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0   | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 30 | 0  | 0    | 0   | 70      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0   | 0       | 0   | 0   |