

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      | 開講年度                                                                                                                                                                                | 令和02年度 (2020年度)                                  |                                                         | 授業科目                                            | 材料加工プロセス                                               |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 93012                                                                                                                                                                               |                                                  | 科目区分                                                    | 専門 / 選択                                         |                                                        |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 講義                                                                                                                                                                                  |                                                  | 単位の種別と単位数                                               | 学修単位: 2                                         |                                                        |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 電子機械工学専攻M                                                                                                                                                                           |                                                  | 対象学年                                                    | 専2                                              |                                                        |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 前期                                                                                                                                                                                  |                                                  | 週時間数                                                    | 2                                               |                                                        |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | 「材料加工プロセス」山口克彦・沖本邦郎 編著 (共立出版)                                                                                                                                                       |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 林 伸和                                                                                                                                                                                |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| (ア)工業材料の種類とその特徴を示すことができる。各種材料加工法を成形、除去、付加加工と分類できる。<br>(イ)鋳造加工の概念を理解し、特徴を述べることができる。各種鋳造法について説明できる。<br>(ウ)塑性加工法を分類し、特徴を述べることができる。圧延、押出し、引抜き、せん断、鍛造が理解できる。<br>(エ)粉末加工法の特徴を述べることができる。粉末冶金、焼結について理解し、説明できる。<br>(オ)切削、研削加工法の特徴を述べ、旋盤、形削り盤、中ぐり盤、フライス盤の加工機械が理解できる。<br>(カ)放電加工、電子ビーム熱加工、レーザー熱加工、エッチングによる除去加工の原理が理解できる。<br>(キ)ガス溶接、アーク溶接、スポット溶接、レーザー溶接などの接合法について理解できる。<br>(ク)フレキシブルマニファクチャリングシステムが理解できる。生産管理について考え方を示すことができる。<br>(ケ)長さ、角度、形状、表面、硬さの測定法を示すことができる。 |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                                        |                                                  | 標準的な到達レベルの目安                                            |                                                 | 未到達レベルの目安                                              |  |
| 評価項目(ア)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 工業材料の種類とその特徴を示すことができる。各種材料加工法を成形、除去、付加加工と分類できる。                                                                                                                                     |                                                  | 工業材料の種類とその基本的な特徴を示すことができる。各種材料加工法を成形、除去、付加加工と分類できる。     |                                                 | 工業材料の種類とその基本的な特徴を示すことができない。各種材料加工法を成形、除去、付加加工と分類できない。  |  |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 鋳造加工、塑性加工、溶接の概念を理解し、特徴を述べることができる。                                                                                                                                                   |                                                  | 鋳造加工、塑性加工、溶接の概念を理解し、基本的な特徴を述べることができる。                   |                                                 | 鋳造加工、塑性加工、溶接の概念を理解し、基本的な特徴を述べることができない。                 |  |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 切削加工、研削加工、特殊加工法の概念を述べ、特徴を説明することができる。                                                                                                                                                |                                                  | 切削加工、研削加工、特殊加工法の概念を述べ、基本的な特徴を説明することができる。                |                                                 | 切削加工、研削加工、特殊加工法の概念を述べ、基本的な特徴を説明することができない。              |  |
| 評価項目(エ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 粉末加工法の特徴を述べることができる。粉末冶金、焼結について理解し、説明できる。                                                                                                                                            |                                                  | 粉末加工法の基本的な特徴を述べることができる。粉末冶金、焼結について理解し、説明できる。            |                                                 | 粉末加工法の基本的な特徴を述べることができない。粉末冶金、焼結について理解できない。             |  |
| 評価項目(オ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 切削、研削加工法の特徴を述べ、旋盤、形削り盤、中ぐり盤、フライス盤の加工機械が理解できる。                                                                                                                                       |                                                  | 切削、研削加工法の基本的な特徴を述べ、旋盤、形削り盤、中ぐり盤、フライス盤の加工機械の基本的構造が理解できる。 |                                                 | 切削、研削加工法の基本的な特徴や、旋盤、形削り盤、中ぐり盤、フライス盤の加工機械の基本的構造が理解できない。 |  |
| 評価項目(カ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 放電加工、電子ビーム熱加工、レーザー熱加工、エッチングによる除去加工の原理が理解できる。                                                                                                                                        |                                                  | 放電加工、電子ビーム熱加工、レーザー熱加工、エッチングによる除去加工の基本原理が理解できる。          |                                                 | 放電加工、電子ビーム熱加工、レーザー熱加工、エッチングによる除去加工の基本原理が理解できない。        |  |
| 評価項目(キ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | ガス溶接、アーク溶接、スポット溶接、レーザー溶接などの接合法について理解できる。                                                                                                                                            |                                                  | ガス溶接、アーク溶接、スポット溶接、レーザー溶接などの接合法の基本的特徴が理解できる。             |                                                 | ガス溶接、アーク溶接、スポット溶接、レーザー溶接などの接合法の基本的特徴が理解できない。           |  |
| 評価項目(ク)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | フレキシブルマニファクチャリングシステムが理解できる。生産管理について考え方を示すことができる。                                                                                                                                    |                                                  | フレキシブルマニファクチャリングシステムが理解できる。生産管理について基本的考え方を示すことができる。     |                                                 | フレキシブルマニファクチャリングシステムが理解できる。生産管理について基本的考え方を示すことができない。   |  |
| 評価項目(ケ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      | 長さ、角度、形状、表面、硬さの測定法を示すことができる。                                                                                                                                                        |                                                  | 長さ、角度、形状、表面、硬さの基本的な測定法を示すことができる。                        |                                                 | 長さ、角度、形状、表面、硬さの基本的な測定法を示すことができない。                      |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 学習・教育到達度目標 C2-5 「設計と生産・管理」に関する専門知識の修得<br>JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを用いる能力<br>本校教育目標 ① ものづくり能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      | われわれの身のまわりには自動車や電気製品、事務機器などの工業製品から、流し台や浴槽などの住宅用品、さらに食器や飲料缶などの身近な日用品に至るまで非常に多くの「もの」がある。このような「ものづくり」の工程において、材料加工はきわめて重要な位置を占めている。本講義では、各種の加工法を取り上げ、材料加工の基礎から先端技術までを大局的に把握できることを目標とする。 |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | JABEE機械工学プログラム分野別要件：「設計と生産・管理」の科目群に属する。学習内容の理解・定着のため、毎週授業内容に関係ある問題を課題とする。                                                                                                           |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                     |                                                  |                                                         |                                                 |                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 週                                                                                                                                                                                   | 授業内容                                             |                                                         | 週ごとの到達目標                                        |                                                        |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1stQ | 1週                                                                                                                                                                                  | 材料加工の概要：工業材料の種類、加工法、材料加工法の分類（課題：LCA調査）           |                                                         | 工業材料の種類とその特徴を示すことができる。各種材料加工法を成形、除去、付加加工と分類できる。 |                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 2週                                                                                                                                                                                  | 鋳造法：鋳造法の種類、金属組織、鋳造欠陥                             |                                                         | 鋳造加工の概念を理解し、特徴を述べることができる。各種鋳造法について説明できる。        |                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 3週                                                                                                                                                                                  | 鋳造法：鋳造法の種類、金属組織、鋳造欠陥（課題：最近の鋳造法調査）                |                                                         | 鋳造加工の概念を理解し、特徴を述べることができる。各種鋳造法について説明できる。        |                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 4週                                                                                                                                                                                  | 塑性加工：素材製造、せん断加工、鍛造、板成形、チューブハイドロフォーミング            |                                                         | 塑性加工法を分類し、特徴を述べることができる。圧延、押出し、引抜き、せん断、鍛造が理解できる。 |                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 5週                                                                                                                                                                                  | 塑性加工：素材製造、せん断加工、鍛造、板成形、チューブハイドロフォーミング（課題：潤滑法の調査） |                                                         | 塑性加工法を分類し、特徴を述べることができる。圧延、押出し、引抜き、せん断、鍛造が理解できる。 |                                                        |  |

|  |      |     |                                                         |                                                  |
|--|------|-----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  |      | 6週  | 粉末加工：粉末の製造法，圧粉，焼結，焼結鍛造                                  | 粉末加工法の特徴を述べることができる。粉末冶金，焼結について理解し，説明できる。         |
|  |      | 7週  | 粉末加工：粉末の製造法，圧粉，焼結，焼結鍛造（課題：最近の粉末加工法調査）                   | 粉末加工法の特徴を述べることができる。粉末冶金，焼結について理解し，説明できる。         |
|  |      | 8週  | 切削・研削加工：切削工具，研削砥粒と砥石，数値制御加工機械                           | 切削，研削加工法の特徴を述べ，旋盤，形削り盤，中ぐり盤，フライス盤の加工機械が理解できる。    |
|  | 2ndQ | 9週  | 切削・研削加工：切削工具，研削砥粒と砥石，数値制御加工機械（課題：ドライ加工の調査）              | 切削，研削加工法の特徴を述べ，旋盤，形削り盤，中ぐり盤，フライス盤の加工機械が理解できる。    |
|  |      | 10週 | 特殊加工：特殊加工の役割，放電加工，電子ビーム熱加工，レーザ熱加工                       | 放電加工，電子ビーム熱加工，レーザ熱加工，エッチングによる除去加工の原理が理解できる。      |
|  |      | 11週 | マイクロ加工：化学反応による加工，除去加工，創成加工（課題：最近のマイクロ加工技術調査）            | 放電加工，電子ビーム熱加工，レーザ熱加工，エッチングによる除去加工の原理が理解できる。      |
|  |      | 12週 | 溶接・接合：固相接合，ろう接，機械的結合，接着                                 | ガス溶接，アーク溶接，スポット溶接，レーザ溶接などの接合法について理解できる。          |
|  |      | 13週 | 溶接・接合：固相接合，ろう接，機械的結合，接着（課題：最近の溶接技術調査）                   | ガス溶接，アーク溶接，スポット溶接，レーザ溶接などの接合法について理解できる。          |
|  |      | 14週 | 生産・管理システム：自動生産システム，生産管理（課題：ISO9001およびISO14001調査）        | フレキシブルマニファクチャリングシステムが理解できる。生産管理について考え方を示すことができる。 |
|  |      | 15週 | 加工品の計測：長さの測定，角度の測定，形状の測定，表面の測定，硬さの測定，ひずみの測定（課題：授業の総まとめ） | 長さ，角度，形状，表面，硬さの測定法を示すことができる。                     |
|  |      | 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 |
|--------|----|------|-----------|-------|-----|
| 評価割合   |    |      |           |       |     |
|        |    | 定期試験 | 課題        | 合計    |     |
| 総合評価割合 |    | 70   | 30        | 100   |     |
| 専門的能力  |    | 70   | 30        | 100   |     |